



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

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

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

**VALIDACIÓN DE ENSAYOS POR RUIDO E ILUMINACIÓN LABORAL
SEGÚN LA NORMA ISO17025:2017 PARA LA EMPRESA PRESEGMAN**

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial.

ÁREA: Seguridad, calidad y ambiente

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, materiales y producción

AUTOR: Ingrid Paola Freire Cobo

TUTOR: Ing. Luis Alberto Morales Perrazo, Mg.

Ambato - Ecuador

marzo – 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Integración Curricular con el tema: VALIDACIÓN DE ENSAYOS POR RUIDO E ILUMINACIÓN LABORAL SEGÚN LA NORMA ISO17025:2017 PARA LA EMPRESA PRESEGMAN, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por la señorita Ingrid Paola Freire Cobo, 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 la estudiante ha sido tutorada durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 de las segundas reformas al Reglamento para la ejecución de la Unidad de Integración Curricular y la obtención del título de tercer nivel, de grado en la Universidad Técnica de Ambato y sus reformas y el numeral 7.4 del respectivo instructivo del reglamento.

Ambato, marzo 2023.

Ing. Luis Alberto Morales Perrazo, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de Integración Curricular titulado: VALIDACIÓN DE ENSAYOS POR RUIDO E ILUMINACIÓN LABORAL SEGÚN LA NORMA ISO17025:2017 PARA LA EMPRESA PRESEGMAN es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, marzo 2023.



Ingrid Paola Freire Cobo

C.C. 1804133708

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

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

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

Ambato, marzo 2023.



Ingrid Paola Freire Cobo

C.C. 1804133708

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Integración Curricular presentado por la señorita Ingrid Paola Freire Cobo estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado VALIDACIÓN DE ENSAYOS POR RUIDO E ILUMINACIÓN LABORAL SEGÚN LA NORMA ISO17025:2017 PARA LA EMPRESA PRESEGMAN, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 de las segundas reformas al Reglamento para la ejecución de la Unidad de Integración Curricular y la obtención del título de tercer nivel, de grado en la Universidad Técnica de Ambato y sus reformas y al numeral 7.6 del respectivo instructivo del reglamento. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, marzo 2023.

Ing. Pilar Urrutia, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Fernando Urrutia, Mg

PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Freddy Lema, Mg

PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mis amados padres Sandro Freire y Jessica Cobo, pues sin vuestro trabajo, sin vuestro sacrificio, sin vuestra confianza hoy yo no estaría celebrando esta tesis, simplemente gracias por ser mis padres, esto es para ustedes y por ustedes, ya que sin su apoyo no hubiese llegado donde estoy ahora.

A mis abuelitos Pablo Cobo y Myriam Vaca quienes toda mi vida estuvieron pendientes de mí y me motivaron con todo su ser en la etapa más difícil de mi vida, estaré siempre en deuda con ustedes por su inquebrantable apoyo.

A mis hermanos tan increíbles y únicos Evelyn, Jean, Dulce y Jeremy por su cariño incondicional, durante todo este proceso, son lo mejor que la vida me ha dado, sin duda mi mejor ejemplo de amor y trabajo duro.

A mi amor chiquito Alejito, mi ahijado, quién espero que vea en mi un ejemplo a seguir e incluso llegue a superarme.

A ti amor mío, quien ha sido mi mayor motivación, aquella que me ha conducido hasta llegar aquí. Fuiste la razón por la que logre este sueño. El sueño de haber logrado mi ansiada tesis...

Ingrid Paola Freire Cobo

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Gracias a mis padres Sandro Freire y Jessica Cobo por ser los primordiales promotores de mis sueños, gracias por todos los días confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por estar preparada para acompañarme cada extendida y agotadora noche de estudio; gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por todas sus enseñanzas que me guiaron a lo largo de mi vida.

Gracias abuelitos Pablo Cobo y Myriam Vaca por estar conmigo en este proceso tan largo, nunca podre pagarles todo su sacrificio.

A mi estimado Tutor Ing. Luis Morales, quién en este proceso ha sabido guiarme y compartir su conocimiento.

A la empresa PRESEGMAN por abrirme las puertas y permitirme desarrollar mi proyecto.

A la Universidad Técnica de Ambato y a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

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 DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Tema de investigación.....	1
1.1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Antecedentes investigativos	4
1.3. Fundamentación teórica.....	6
1.3.1. Sistema de Gestión Normalizado.....	6
1.3.2. ISO 17025:2017	6
1.3.3. Validación de métodos.....	7
1.3.4. Exactitud	7
1.3.5. Linealidad	8
1.3.6. Error	9
1.3.7. Robustez.....	9
1.3.8. Método normalizado	10
1.3.9. Método no normalizado	10

1.3.10.	Ensayo	10
1.3.11.	Estimación de la incertidumbre.....	10
1.3.12.	Norma ISO 9612:2009	11
1.3.13.	Ruido laboral.....	12
1.3.14.	Contaminación Acústica	13
1.3.15.	Presión sonora	13
1.3.16.	Decibel	13
1.3.17.	Tipos de Ruido	13
1.3.18.	Estrategias de medición de ruido industrial según la NORMA UNE EN ISO 9612:2009	14
1.3.19.	Instrumentos de medición de ruido laboral o industrial.....	16
1.3.20.	Dosímetro.....	17
1.3.21.	Ensayo de iluminación según la NORMA Oficial Mexicana NOM- 025-STPS-2008	19
1.3.22.	La luz.....	20
1.3.23.	Tipos de iluminación:.....	24
1.3.24.	Estrategia de medición según la Norma NOM025:2008	25
1.3.25.	Instrumentos de medición de iluminancia.....	28
1.3.26.	Cartas de control	29
1.3.27.	Carta de control para variables.....	30
1.3.28.	Carta de control por atributos.....	30
1.3.29.	Límites de control	31
1.3.30.	Cálculo del índice de inestabilidad (St)	32
1.4.	Objetivos.....	33
1.4.1.	Objetivo general.....	33
1.4.2.	Objetivos específicos	33
CAPÍTULO II		34

METODOLOGÍA	34
2.1. Materiales.....	34
2.2. Métodos	35
2.2.1. Modalidad de Investigación.....	35
2.2.2. Población y Muestra	45
2.2.3. Recolección de información	47
2.2.4. Procesamiento y análisis de datos.....	49
CAPÍTULO III.....	51
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	51
3.1. Análisis y discusión de los resultados.....	51
3.1.1. Información de la empresa.....	51
3.1.2. Datos Generales	52
3.1.3. Misión	52
3.1.4. Visión.....	52
3.1.5. Política de calidad.....	53
3.1.6. Política de seguridad y salud en el trabajo.....	53
3.1.7. Valores	53
3.1.8. Servicios que oferta la empresa “presegman”	54
3.1.9. Equipos de higiene industrial.....	56
3.1.10. Evaluación del nivel de cumplimiento para la validación de los métodos de ensayo por ruido e iluminación laboral.....	56
3.1.11. Nivel de calidad actual en las mediciones de ruido laboral según métodos normalizados – Norma UNE – EN ISO 9612.....	58
3.1.12. Nivel de calidad actual en las mediciones de iluminación laboral según métodos normalizados – Norma NOM 025.....	78
3.2. Desarrollo de la Propuesta	103
3.2.1 Estandarización de los métodos de ensayo de ruido e iluminación	

laboral para el aseguramiento de la validez de los resultados según los lineamientos ISO 17025:2017 en la empresa PRESEGMAN, caso de estudio aplicado en una empresa de lácteos.....	103
3.2.2 Ejemplo de cálculo de ruido industrial – Estrategia 1: Basado en la tarea	104
3.2.3 Ejemplo de cálculo de iluminación laboral – Metodología 2: Matriz 3x3	113
3.2.4 Evaluación del cumplimiento del proceso de validación de ensayos mediante la norma ISO17025, con los protocolos diseñados para ruido e iluminación en ambientes laborales.....	124
3.2.5 Diseño de procedimiento técnico normalizado de ensayo de ruido laboral - Bajo estándares de norma UNE – EN ISO 9612:2009 y la norma ISO 17025:2017	125
3.2.6 Diseño de procedimiento técnico normalizado de ensayo de iluminación laboral - Bajo estándares de Norma Mexicana NOM 025:2008 y la norma ISO 17025:2017	127
3.2.7 Mejora continua en la calidad de las mediciones, caso de estudio aplicado en una empresa de lácteos.....	129
CAPÍTULO IV.....	140
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	140
4.1. Conclusiones.....	140
4.2. Recomendaciones	142
5. Bibliografía.....	143
6. Anexos.....	148

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre el Índice de área y el número de zonas de medición.	28
Tabla 2. Descripción de recursos y materiales.....	34
Tabla 3.Descripción de recursos técnicos	35
Tabla 4. Preguntas de investigación.....	37
Tabla 5. Parámetros de búsqueda bibliográfica	38
Tabla 6. Selección de documentos	38
Tabla 7. Tabla resumen - Extracción de datos	40
Tabla 8. Representación - Detalle de las empresas públicas y privadas	46
Tabla 10. Descripción de las partes interesadas.....	50
Tabla 11. Generalidades de la empresa.....	52
Tabla 12. Servicios ofertados por la empresa presegman	54
Tabla 13. Certificado y características técnicas de cada equipo de medición	56
Tabla 14. Nivel de cumplimiento de los procesos de validación de métodos de ensayos normalizados	57
Tabla 15. Criterios de calificación	58
Tabla 16. Nivel de calidad actual en el monitoreo de ruido - Estrategia 1: Basada en la tarea.....	60
Tabla 17. Nivel de calidad actual en el monitoreo de ruido - Estrategia 2: Basada en el puesto de trabajo	67
Tabla 18. Nivel de calidad actual en el monitoreo de ruido - Estrategia 3: Basada en la jornada.....	73
Tabla 19. Criterios de calificación	78
Tabla 20. Nivel de calidad actual en el monitoreo de iluminación - Metodología 1: matriz 2x2.....	80
Tabla 21. Nivel de calidad actual en el monitoreo de iluminación - Metodología 2: matriz 3x3.....	87
Tabla 22. Nivel de calidad actual en el monitoreo de iluminación - Metodología 3: matriz 4x4.....	96
Tabla 23. Nivel de presión acústica ponderada.....	105
Tabla 24. Nivel Equivalente de Presión Sonora.....	106
Tabla 25. Cálculo de linealidad.....	110
Tabla 26. Sumatoria total de los valores para cálculo de linealidad	111

Tabla 27. Promedio total de los valores para cálculo de linealidad	111
Tabla 28. Criterios de aceptación del ensayo GR&R	113
Tabla 29. Relación entre el Índice de área y el número de zonas de medición	114
Tabla 30. Cálculo del factor de uniformidad	115
Tabla 31. Cálculo de incertidumbre de la medición – niveles máximos	116
Tabla 32. Cálculo de incertidumbre de la medición – niveles mínimos	116
Tabla 33. Cálculo de linealidad – Niveles Máximos	117
Tabla 34. Sumatoria total de los valores para cálculo de linealidad	118
Tabla 35. Promedio total de los valores para cálculo de linealidad	118
Tabla 36. Cálculo de linealidad – Niveles Mínimos	119
Tabla 37. Sumatoria total de los valores para cálculo de linealidad	121
Tabla 38. Promedio total de los valores para cálculo de linealidad	121
Tabla 39. Cálculo del coeficiente de variación (CV) según la norma ISO 17025:2017	122
Tabla 40. Cálculo del coeficiente de variación (CV) según la norma ISO 17025:2017	122
Tabla 41. Cálculo del rango promedio en las tres jornadas	123
Tabla 42. Cálculo del Ensayo (GR&R).....	123
Tabla 43. Criterios de aceptación del ensayo GR&R	124
Tabla 44. Cálculo del porcentaje del ensayo GR&R	124
Tabla 45. Criterios de calificación	125
Tabla 46. Nivel de calidad en el monitoreo de ruido - Estrategia 1: Basada en la tarea	130
Tabla 47. Análisis comparativo de las cartas de control U por atributos antes y después de aplicar los procedimientos técnicos.....	132
Tabla 48. Nivel de calidad actual en el monitoreo de iluminación - Metodología 2: matriz 3x3.....	135
Tabla 49. Análisis comparativo de las cartas de control U por atributos antes y después de aplicar los procedimientos técnicos.....	137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Composición del equipo PCE 322 A	17
Figura 2. Interfaz de comunicación y programación	17
Figura 3. Partes del equipo Ciffer Sonus 2 plus	18
Figura 4. Interfaz de comunicación y programación	19
Figura 5. Espectro de radiación electromagnética	20
Figura 6. Especificación técnica del punto de medición.....	27
Figura 7. Interfaz (Descomposición de pantalla)	¡Error! Marcador no definido.
Figura 8. Diagrama de Flujo - Metodología PRISMA.....	39
Figura 9. Logo empresarial	51
Figura 10. Ubicación de la empresa PRESEGMAN.....	52
Figura 11. Carta de control U - Estrategia 1: Basado en la tarea.....	63
Figura 12. Carta de control U - Estrategia 2: Basado en el puesto de trabajo	70
Figura 13. Carta de control U - Estrategia 3: Basado en la jornada.....	76
Figura 14. Carta de control U – Metodología 1: Matriz 2x2	83
Figura 15. Carta de control U – Metodología 2: Matriz 3x3	90
Figura 16. Carta de control U – Metodología 3: Matriz 4x4	99
Figura 17. Estandarización - Determinación del tipo de ruido	105
Figura 18. Layout - Área de trabajo	115

RESUMEN EJECUTIVO

PRESEGMAN brinda servicios de asesoría y capacitación en materia de Seguridad e Higiene Industrial, la principal problemática es que carece del proceso metrológico de las mediciones y no cuenta con la estandarización y validación de los ensayos físicos, por ello, esta investigación pretende obtener ensayos de ruido e iluminación bajo lineamientos ISO17025:2017, para su acreditación y demostrar que sus servicios profesionales son técnicamente competentes.

La metodología aplicada fue la técnica de la entrevista estructurada para obtener información en relación a los ensayos ofertados, la encuesta de los requisitos técnicos de la ISO17025:2017 para el registro de las no conformidades y la observación en la indagación de los informes y procesos de la empresa para verificar el nivel de cumplimiento según la norma ISO 17025:2017, obteniendo un 27% de aplicación.

El principal resultado obtenido indica que 67 requerimientos son de cumplimiento obligatorio, y para ello se realizaron mejoras como la implementación de cálculos de incertidumbre, linealidad, control de factores ambientales y estandarización del método, cumpliendo así con el 100% de los parámetros exigidos por esta norma, en conclusión, se ha logrado presentar los resultados confiables mediante informes técnicos y procedimientos normalizados mejorando por completo el nivel de cumplimiento.

Palabras clave: Validación, procedimiento, ruido, iluminación, ISO 17025:2017.

ABSTRACT

PRESEGMAN provides advisory and training services in the field of Safety and Industrial Hygiene, the main problem is that it lacks the metrological process of measurements and does not have the standardization and validation of physical tests, therefore, this research aims to obtain noise tests. and lighting under ISO17025:2017 guidelines, for its accreditation and to demonstrate that its professional services are technically competent.

The methodology applied was the technique of the structured interview to obtain information in relation to the offered tests, the survey of the technical requirements of ISO17025:2017 for the registration of non-conformities and the observation in the investigation of the reports and processes of the company to verify the level of compliance according to the ISO 17025:2017 standard, obtaining a 27% application.

The main result obtained indicates that 67 requirements are mandatory, and for this, improvements were made such as the implementation of uncertainty calculations, linearity, control of environmental factors and standardization of the method, thus complying with 100% of the parameters required by this standard, in conclusion, it has been possible to present reliable results through technical reports and standardized procedures, completely improving the level of compliance.

Keywords: Validation, procedure, noise, lighting, ISO 17025:2017.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Tema de investigación

VALIDACIÓN DE ENSAYOS POR RUIDO E ILUMINACIÓN LABORAL SEGÚN LA NORMA ISO17025:2017 PARA LA EMPRESA PRESEGMAN.

1.1.1. Planteamiento del problema

En el mundo, la implementación de la norma ISO 17025:2017 en laboratorios que realizan actividades de ensayo o calibración, representa niveles elevados de seguridad, puesto que garantiza tanto la fiabilidad como la validez de los resultados y a su vez permite que estos laboratorios desarrollen competencias técnicas [1]. Se puede describir que uno de los mayores problemas es que, cuando una empresa se plantea contratar servicios de ensayo y desea contar con las máximas garantías y competencia técnica sin correr riesgos debe buscar laboratorios acreditados según la norma ISO 17025: 2017, es muy complicado encontrar los alcances de los ensayos acreditados, por ejemplo: ensayos de ruido e iluminación laboral [2].

La mayor causa que genera dificultad en los procesos de acreditación para los laboratorios de ensayo, es que no cuentan con la competencia técnica del personal, infraestructura y equipamiento técnico, que permita tener trazabilidad de las mediciones y calibraciones con los patrones existentes en las normas nacionales e internacionales existentes, por lo que a nivel internacional se establece un sistema de acuerdos a nivel mundial como es el Acuerdo de reconocimiento mutuo de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios [ILAC] y la exigencia del proceso dificulta la acreditación en países de Latinoamérica así como a laboratorios a nivel de la región debido a que se trata de un asesoramiento técnico especializado, en la que debe contar con capacitaciones en metrología, normativa especializada en el ensayo, experiencia en campo, conocimiento en los procesos de validación y verificación de métodos, reconocimiento de calibraciones, procesamiento y aseguramiento de la información y calificación de analista técnico y auditor ISO

17025, así como mantener un sistema de Gestión de Calidad y un sistema de Gestión de Mantenimiento de equipos. En el caso de Ecuador se exige la renovación de la acreditación cada año después de un proceso de auditoría interna, externa y comparación interlaboratorio [3].

La dificultad de la ISO 17025 es que es una norma colectiva o de uso genérico y por lo tanto no trata acerca de temas en particular como ruido, iluminación u otra temática en específico, sino que, al tratarse de una norma abierta, se sujeta a diferentes tipos de interpretación dependiendo de los procedimientos e intereses requeridos por un servicio de ingeniería o laboratorios ensayistas. Por ello tanto las organizaciones que desean ofertar servicios de calidad como laboratorios que aspiran entregar datos válidos y confiables en sí, deben dejar constancia por escrito mediante la elaboración de procedimientos con su debida interpretación, adaptando la norma ISO 17025 al alcance que se desea obtener [4].

En Latinoamérica, el país que más se acerca a competir técnicamente con organizaciones y laboratorios ensayistas acreditados mediante la norma ISO 17025 es Colombia, sin embargo la contratación de estos servicios presenta un problema, ya que el valor económico de una calibración acreditada en el extranjero es bastante costosa, además se debe tomar en cuenta que factores como el costo de envío de los equipos y tiempo causan inconformidad en los usuarios que requieren de estos servicios [5].

Ecuador a través del SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriano) pretende garantizar que tanto las entidades encargadas de emitir certificaciones como los laboratorios de ensayo y calibración cumplan con todos los estándares requeridos, pero en Ecuador, la carencia de entidades que cuenten con ensayos de ruido e iluminación acreditados es evidente, por lo que, varias empresas ecuatorianas dedicadas a brindar servicios de higiene industrial presentan problemas y se limitan a realizar equiparaciones internas como un control de calidad, ya que deben cumplir con las exigencias metrológicas, sin el empleo adecuado de un procedimiento de calibración aprobado [6].

El Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) es una entidad técnica, que tiene como función principal acreditar la evaluación de la conformidad en el Ecuador, aplicando

normas nacionales e internaciones con criterios de calidad. En el Ecuador se inició con 25 entidades acreditadas, de las cuales únicamente 13 de ellas corresponden a la acreditación de ensayos, por tal motivo, el conflicto de varias empresas ecuatorianas como petroleras, textiles, manufactureras, que pretenden hacer ensayos por ruido e iluminación laboral, buscan laboratorios acreditados, que son escasos en el país, como resultado estas industrias se ven obligadas a contratar estos servicios en el extranjero, provocando una pérdida económica por costos elevados impuestos por los laboratorios de otro país [6].

Es importante mencionar que un Organismo Evaluador de la Conformidad (OEC) acreditado puede tener más de una ubicación geográfica en la cual tiene competencia técnica, en la provincia de Pichincha se presenta el mayor número de organismos activos de evaluación de la conformidad (OEC) con el 53,01%, seguido en importancia por Guayas (22,89%), Orellana (7,53%), Sucumbíos (3,61%), Azuay (3,31%), Tungurahua (2,41%), y Chimborazo (1,20%), respectivamente. Como se puede determinar entre Pichincha y Guayas se concentra el 75,90% de OEC acreditados activos [6].

En la ciudad de Ambato, PRESEGMAN es una empresa que brinda servicios de asesoría y capacitación en materia de Seguridad e Higiene Industrial, por lo que actualmente dentro de la oferta de sus servicios profesionales requiere de la validación de ensayos por ruido e iluminación laboral para poder extender sus servicios a más organizaciones. La causa principal es que carece del proceso metrológico de comprobación, precisión, exactitud e incertidumbre de las mediciones que brinde confiabilidad de los resultados en los informes finales que se emiten a las empresas portadoras del servicio.

Otra de las causas es que la empresa no cuenta con la estandarización de las técnicas de medición en campo a pesar de tener sus equipos completamente calibrados de higiene industrial y cálculos de incertidumbre correctamente desarrollados, no cuenta con los procesos de validación de los ensayos de ruido e iluminación que genere calidad y garantía de los valores finales en los informes solicitados por empresas públicas y privadas. Por ese motivo el principal efecto que tiene la empresa es la

inexistente acreditación del sistema de gestión ISO17025:2017, ante un organismo evaluador de la conformidad a nivel nacional que es el SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriano), para los ensayos de ruido e iluminación laboral.

1.2. Antecedentes investigativos

En el año 2000, Ecuador evidenciaba un mercado cada vez más exigente, en donde los productos y servicios debían cumplir con los requisitos establecidos por organismos reguladores imparciales y técnicamente competentes, este proceso técnico de evaluación de la competencia de estas organizaciones, se las conoce como acreditadoras y lo realizaba el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE), hasta el 16 de mayo del año 2014 en donde, OAE pasa a ser el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) [7].

El Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE), tiene un total de 311 instituciones acreditadas que se mantienen activas y 35 instituciones que han suspendido, y/o retirado su acreditación. Según el Organismo Evaluador de la Conformidad (OEC) se tiene que los laboratorios de ensayos y calibración representan un 56,7% del total de instituciones u organizaciones acreditadas por el SAE en el Ecuador, en donde existen: 183 organismos activos - acreditados y 11 organismos no activos – acreditados [8].

En México, una investigación desarrollada en el Centro Nacional de Metrología Eléctrica manifiesta que se adoptó una técnica de validación denominada: “Comparaciones entre laboratorios” establecida en la Norma ISO 17025:2017. Para lograr la determinación del desempeño del método de calibración de resistores patrón, se examinó tanto la incertidumbre como el uso de patrones de referencia, en este caso, los resultados obtenidos con el método fueron comparados con los entregados por un laboratorio nacional, la comparación de resultados mostró que ambas mediciones son equivalentes dentro de un intervalo de confianza, el cual considera la incertidumbre de la medición y la diferencia de valores encontrada. Este intervalo ha sido comparado con el alcance e incertidumbre del método y se ha logrado resultados técnicamente válidos, con lo cual se concluyó que el método fue válido [9].

En Bogotá, se desarrolló una investigación en la Universidad Católica de Colombia para acreditar un laboratorio de ingeniería de métodos, en donde se tomaron en cuenta todos aquellos parámetros y requisitos de la Norma ISO 17025:2017, con el fin de validar ensayos físicos, químicos y biológicos de manera confiable, eficiente e imparcial. Para su debida acreditación se utilizó la técnica de calibración o evaluación del sesgo y precisión a través de patrones de referencia o materiales de referencia, permitiendo mantener la trazabilidad metrológica bajo la supervisión de un laboratorio de calibración técnicamente acreditado, posteriormente se realizó una comparación de los valores resultantes de las mediciones con los valores del equipo patrón. El laboratorio pudo ser acreditado puesto que, se diseñó un procedimiento general de calibración de equipos con el respectivo formato del plan de calibración y ficha técnica para asegurar una gestión periódica de los equipos del laboratorio y garantizar un correcto funcionamiento y resultados válidos [10].

En Ecuador, una investigación desarrollada en el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER) establece que la creación del primer laboratorio de luminotecnia en el Ecuador, inició con el análisis de normas y métodos de evaluación, patrones de referencia, equipos, adecuaciones físicas y condiciones ambientales que se deben cumplir; posteriormente se adquirieron los equipos para realizar pruebas de campo y de laboratorio, así como patrones para dar trazabilidad a las mediciones. Terminada la parte física y establecida la metodología, se implementó el sistema de gestión, cumpliendo los lineamientos de la norma ISO/IEC 17025 que asegure la calidad de las pruebas, para garantizar la validez de los resultados de investigación y obtener el reconocimiento de acreditación. La validación de los métodos se realizó a través del Seguimiento de los patrones de referencia, comparación de resultados con otros laboratorios y el cálculo de la incertidumbre combinada en el goniofotómetro. Para el caso de los ensayos de flujo luminoso la incertidumbre calculada fue de 3.21% en lámparas de descarga y para los ensayos en el goniofotómetro fue de 2.14%. El Ministerio de Industrias y productividad – MIPRO a través de la SUBSECRETARÍA DE LA CALIDAD, otorgó la DESIGNACIÓN al Laboratorio de Luminotecnia por un periodo de dos años, demostrando así su competencia técnica, lo cual permite que los resultados emitidos sean reconocidos a nivel nacional [11].

1.3. Fundamentación teórica

1.3.1. Sistema de Gestión Normalizado

Un sistema de gestión es un conjunto de elementos que interactúan para disponer nuevas políticas, plantear objetivos y mejorar los procesos con el fin de cumplir con las metas establecidas en base a lineamientos o reglas estandarizadas a nivel internacional [12]. Esta herramienta sirve para mejorar el desempeño de las entidades de forma ordenada, generalmente los sistemas de gestión se encuentran vinculados con algunas disciplinas que son de vital importancia en una entidad, por ejemplo: gestión de la calidad, gestión financiera, gestión ambiental, gestión de la seguridad, etc [12].

Un sistema de gestión normalizado se aplica mediante el ciclo de mejora continua que se lo conoce también como el círculo de la calidad de Deming cuya estructura está formada por cuatro pasos fundamentales, secuenciales y obligatorios que son: planificar, hacer, verificar y actuar, la aplicación de esta herramienta permite establecer las mejoras necesarias en cada uno de los procedimientos enfocado a los servicios de la empresa [13].

La mayoría de organizaciones plantean el supuesto de incumplir sus objetivos a alcanzar, por ello, estas entidades se empeñan en el control constante de los riesgos, reduciendo el índice de pérdidas, credibilidad y confianza, pues evidentemente se debe lograr la mayor cantidad de objetivos organizacionales como sean posibles [14].

Esta herramienta de gestión normalizada actúa como un soporte de flexibilidad, es decir, que permite a la empresa alcanzar estabilidad y posicionamiento de tal forma que se consolide como una empresa competente y garantice la satisfacción de los clientes, pero tomando en cuenta la participación de las partes interesadas como son: accionistas, proveedores, socios, clientes y personal, ejerciendo sus labores con ética, compromiso y profesionalismo [15].

1.3.2. ISO 17025:2017

ISO 17025 es una norma orientada a la evaluación de la conformidad. Contiene los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

El objetivo principal de la Norma ISO 17025 es garantizar la competencia técnica y la fiabilidad de los resultados analíticos. Para ellos se vale tanto de requisitos de gestión como requisitos técnicos que inciden sobre la mejora de la calidad del trabajo realizado en los laboratorios [16].

Estos requisitos son empleados como herramientas para la difusión de un conocimiento colectivo, que facilita la integración del personal, proporciona flexibilidad en la adaptación a cambios del entorno y permite detectar problemas para su resolución anticipada [16].

ISO 17025 se desarrolló para guiar a los laboratorios en la administración de calidad y requerimientos técnicos para su adecuado funcionamiento. La presente norma cumple con los requerimientos técnicos de ISO 9000. Por lo tanto, toda organización que cumple con los requerimientos de ISO 17025 también cumple con los requerimientos de ISO 9000 [16].

1.3.3. Validación de métodos

La Norma ISO17025:2017 establece que la validación es una verificación que se lleva a cabo cuando los requisitos especificados son adecuados para un uso previsto, por lo tanto, se debe aportar evidencia objetiva de que un elemento satisface los requisitos que se especifican [3].

1.3.4. Exactitud

Expresa la cercanía de un resultado al valor verdadero. La validación de un método busca cuantificar la exactitud probable de los resultados evaluando tanto los efectos sistemáticos como los aleatorios sobre los resultados. Normalmente, la exactitud se estudia en dos componentes; la veracidad y la precisión [17].

1.3.4.1. Veracidad

Es una expresión de qué tan cercana se encuentra la media de un conjunto de resultados producidos por el método, respecto del valor real. La veracidad se constituye en una medida del error sistemático [17].

1.3.4.2. Sesgo

Es la medida cuantitativa de la veracidad, y es la diferencia entre el valor esperado de los resultados de prueba y un valor de referencia aceptado. Como pueden existir uno o más componentes de error sistemático que contribuyen al sesgo, una mayor diferencia sistemática con respecto al valor de referencia aceptado se refleja en un valor de sesgo mayor [17].

1.3.4.3. Precisión

Es una medida de qué tan cercanos están los resultados unos con respecto a otros y por lo general se expresa mediante medidas tales como la desviación estándar, la cual describe la dispersión de los resultados. La precisión constituye una medida de error aleatorio [17]. La precisión depende sólo de la distribución de los errores aleatorios y no se relaciona con el valor verdadero o —valor de referencial. Puede considerarse a tres niveles:

- **Repetibilidad**

Es la cercanía entre sí de las medidas obtenidas con el mismo método, sobre idéntico material o muestra, en las mismas condiciones (operador, laboratorio, instrumentación) y en un intervalo de tiempo pequeño, y puede medirse solamente dentro del laboratorio [18].

- **Reproducibilidad**

Es la cercanía entre sí de las medias obtenidas por el mismo método sobre idéntico material, bajo condiciones diferentes, y sólo puede medirse en estudios interlaboratoriales [18].

1.3.5. Linealidad

Es la capacidad de un método de ensayo de obtener resultados que sean directamente proporcionales a la concentración del mensurando dentro de un cierto intervalo de concentración. La cuantificación requiere que se conozca la relación entre la

respuesta y la concentración del mensurando [17]. En la ecuación (1) se presenta la relación a las dos variables:

$$y = mx + b \quad (1)$$

La linealidad de un método puede observarse por el gráfico de los resultados de los ensayos en función de la concentración del mensurando o puede calcularse a partir de la ecuación de la regresión lineal, determinada por el método de los mínimos cuadrados. El coeficiente de correlación lineal es frecuentemente usado para indicar cuanto puede ser considerada adecuada la recta como modelo matemático [17].

1.3.6. Error

El error es definido como la diferencia entre un resultado individual de una medición y el valor verdadero del mensurando. Es decir, el error es un simple valor. En principio el valor de un error conocido puede ser aplicado como una corrección al resultado de una medición. El valor verdadero de mensurando es aquel que caracterizaría idealmente al resultado de la medición, o sea, el que resultaría de una medición perfecta. El error es un concepto idealizado y los errores no pueden ser conocidos exactamente [17].

1.3.7. Robustez

La robustez evalúa la sensibilidad que el método de ensayo presenta a las pequeñas variaciones en las condiciones operativas. Un método se dice robusto si se revela prácticamente insensible a pequeñas variaciones que puedan ocurrir cuando este está siendo ejecutado [17].

Para validar un método debe demostrarse en qué medida los analitos (ruido e iluminación) se mantienen estables durante todo el procedimiento del análisis, incluido su almacenamiento antes y después de este. En general, la medición se hace comparando patrones recién preparados con una concentración conocida con patrones similares almacenados durante diferentes periodos de tiempo y en diferentes condiciones [6].

1.3.8. Método normalizado

La verificación, tiene generalmente como objetivo, el comprobar que el laboratorio domina el método de ensayo normalizado y lo utiliza correctamente, en caso de tratarse de un método normalizado modificado para la verificación se requiere solo realizar aquellas pruebas que indiquen que la variación realizada no afecta el ensayo [19].

1.3.9. Método no normalizado

Son métodos que han sido elaborados por el laboratorio ya sea en base a la experiencia, o también se describen así a los métodos normados que han sido modificados a conveniencia del laboratorio, siempre estos métodos deben tener una identificación propia [6].

Corresponden a métodos desarrollados por el laboratorio o métodos nuevos (ejemplo: publicado en revista científica), o bien, a métodos que tradicionalmente se han utilizado en el laboratorio pero que no están normalizados [19].

1.3.10. Ensayo

Operación técnica realizada de acuerdo a un procedimiento específico, que consiste en la determinación cualitativa y/o cuantificación de una o más características (propiedades) en un determinado proceso o servicio [20].

1.3.11. Estimación de la incertidumbre

En metrología, la incertidumbre se define como un parámetro asociado con el resultado de una medición que caracteriza la dispersión de los valores que puede atribuirse razonablemente al mensurando. (Mensurando: cantidad concreta medida) [6]. “parámetro asociado al resultado de una medida, que caracteriza la dispersión de los valores que razonablemente pueden ser atribuidos al mensurando. Cualquier medición que hagamos contendrá un cierto grado de incertidumbre, por lo que el intervalo de incertidumbre que se fije será el rango dentro del cual se situará el valor real con un determinado grado de confianza. Normalmente se utiliza un grado de confianza del 95 %.

Es fundamental entender el significado de incertidumbre para informar sobre los resultados e interpretarlos. El laboratorio debe asegurarse de que la forma de informar sobre los resultados no transmite una falsa sensación de incertidumbre y debe intentar al menos identificar todos los motivos de incertidumbre y hacer una estimación razonable de ellos.

La incertidumbre de las mediciones, por lo general, tiene muchos contribuyentes. La incertidumbre se calcula estimando los errores que se producen en las distintas etapas del análisis, por ejemplo, la etapa pre analítica, la homogeneización, la derivación, la recuperación y las curvas de calibración. Los datos exigidos para la validación, por ejemplo, la exactitud y precisión en condiciones de repetibilidad/reproducibilidad, reflejan ya muchos de estos factores y deben ser utilizados [20].

1.3.12. Norma ISO 9612:2009

Esta norma internacional especifica un método de ingeniería que permite medir la exposición al ruido de los trabajadores en un entorno de trabajo y calcular el nivel de exposición al ruido. Esta norma internacional trata de los niveles ponderados A, pero también es aplicable a los niveles ponderados C [21].

La Norma ISO 9612: 2009, proporciona un acercamiento por etapas para determinar el nivel de exposición al ruido en el trabajo a partir de las mediciones del nivel de ruido. El método consta de las siguientes etapas principales: análisis del trabajo, selección de una estrategia de medición, mediciones, tratamiento de errores y evaluación de la incertidumbre, cálculos y presentación de resultados. Esta norma internacional especifica tres estrategias de medición distintas: medición basada en la tarea; medición basada en la función; y medición de una jornada de trabajo completa. Esta norma internacional indica las directrices relativas a la elección de la estrategia de medición adecuada para una situación laboral u un objetivo de investigación determinados. Esta norma internacional también proporciona una hoja de cálculo informativa que permite calcular los resultados y las incertidumbres de medición. ISO no es responsable de los errores que puedan surgir u ocurrir haciendo uso de esta hoja de cálculo. Además, reconoce el uso de mediciones con sonómetros, así como de exposímetros acústicos individuales.

El campo de aplicación: Esta norma internacional especifica un método de ingeniería que permite medir la exposición al ruido de los trabajadores en un entorno de trabajo y calcular el nivel de exposición al ruido. Esta norma internacional trata de los niveles ponderados A, pero también es aplicable a los niveles ponderados C. Se especifican tres estrategias diferentes de medición. El método es útil cuando se requiere la determinación de la exposición al ruido con un grado de ingeniería, por ejemplo, para estudios epidemiológicos relativos a un deterioro de la audición o de otros efectos nocivos. El proceso de medición requiere la observación y el análisis de las condiciones de exposición al ruido, de manera que se pueda controlar la calidad de las mediciones. Esta norma internacional proporciona métodos que permiten estimar la incertidumbre de los resultados. Esta norma internacional no está destinada a la evaluación del enmascaramiento de la comunicación oral ni a la evaluación de los efectos de los infrasonidos, de los ultrasonidos o de los efectos no auditivos del ruido. No se aplica a la medición de la exposición al ruido cuando se llevan protectores auditivos. Los resultados de las mediciones realizadas de acuerdo con esta norma internacional pueden aportar información útil a la hora de definir las prioridades para las medidas de control de ruido

1.3.13. Ruido laboral

El ruido se considera esencialmente cualquier sonido innecesario e indeseable y es por ello que puede deducirse que se trata de un riesgo laboral nada nuevo que ha sido observado desde hace siglos. Es a partir del advenimiento de la revolución industrial cuando verdaderamente un gran número de personas comenzó a exponerse a altos niveles de ruido en el sitio de trabajo. A partir de la revolución industrial y hasta nuestros días se ha prestado gran atención al ruido como un importante riesgo ocupacional asociado a la pérdida permanente de la capacidad auditiva [22].

Se conoce como ruido laboral a la contaminación acústica que se genera por exposición al ruido creado por las máquinas, herramientas y actividades propias de los trabajadores en un área de trabajo como puede ser un taller mecánico, molinera, mezcladoras, etc., y que afecta principalmente a los trabajadores del lugar. Muchos accidentes laborales e incidentes se producen porque el ruido impide oír otros sonidos

presentes en el ambiente laboral, los cuales condicionan la actividad y las tareas de los trabajadores [22].

1.3.14. Contaminación Acústica

Se entiende por contaminación acústica la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

1.3.15. Presión sonora

La presión sonora, la entendemos como la diferencia entre la presión instantánea debida al sonido y la presión atmosférica (sus valores son menores, niveles en torno a los 20Pa). La presión sonora, a diferencia de la atmosférica varía con rapidez (de valores positivos a negativos y es lo que se conoce como su frecuencia (HZ).

1.3.16. Decibel

Es una unidad que se utiliza para expresar la relación entre dos potencias acústicas o eléctricas (no es una unidad de medida). En realidad, la unidad es el bel (o belio) de símbolo B, pero dada la amplitud de los campos que se miden en la práctica, se utiliza su submúltiplo, el decibelio. El nombre se le ha dado en homenaje a Alexander Graham Bell.

1.3.17. Tipos de Ruido

El ruido se clasifica en tres tipos según la función de su duración [23]:

- **Ruido Constante:** ruido cuyo nivel de presión sonora permanece constante o presenta pequeñas fluctuaciones a lo largo del tiempo, estas fluctuaciones deben ser menores a 5 dB durante el periodo de observación (la capacidad del ser humano de mirar con atención y de distinguir un objeto, una persona o una situación, a través del sentido de la vista en un determinado tiempo).

- **Ruido Fluctuante:** ruido cuyo nivel de presión sonora fluctúa, es decir existe variación de ruido a lo largo del tiempo superior a 5 dB en el registro de un segundo, esto se da debido a una combinación de ondas sonoras a la posibilidad de golpes, maquinas con mal anclaje, motores sincrónicos y asincrónicos e incluso la voz de los trabajadores, las fluctuaciones pueden ser periódicas o aleatorias.
- **Ruido Periódico:** Si el ruido fluctúa de forma periódica durante un tiempo T, cada intervalo de medición deberá cubrir varios periodos. Las medidas deben ser efectuadas con un sonómetro integrador-promediador o un dosímetro según lo indicado en el apartado 4. Si la diferencia entre los valores máximo y mínimo del nivel equivalente (LAeq) obtenidos es inferior o igual a 2dB, el número de mediciones puede limitarse a tres. Si no, el número de mediciones deberá ser como mínimo de cinco.
- **Ruido Aleatorio:** Si el ruido fluctúa de forma aleatoria durante un intervalo de tiempo T determinado, las mediciones se efectuarán con un sonómetro integrador-promediador o con un dosímetro.
- **Ruido Impulsivo:** ruido cuyo nivel de presión sonora se presenta por impulsos o impactos, se caracteriza por un ascenso brusco de ruido y una duración total del impulso muy breve en relación al tiempo que transcurre en impulsos; estos impulsos pueden presentarse repetitivamente en intervalos iguales o aleatoriamente.

1.3.18. Estrategias de medición de ruido industrial según la NORMA UNE EN ISO 9612:2009

- **Estrategia 1: Medición basada en la tarea**

Esta estrategia está enfocada a las tareas que producen una exposición importante al ruido y a la reducción de la duración de medición requerida para una incertidumbre especificada. La medición basada en la tarea es especialmente útil cuando el trabajo se puede dividir en tareas bien definidas con condiciones de ruido claramente definibles durante las cuales se pueden realizar las mediciones.

Sin embargo, conviene garantizar que todas las contribuciones al ruido importante están incluidas en el período de medición, lo que requiere un conocimiento de todos los eventos acústicos de corta duración y de fuerte intensidad durante la jornada laboral. La estrategia se basa en un análisis del trabajo detallado para comprender todas las tareas. Además, requiere una validación constante de las mediciones. Esto permite realizar un número menor de medición para las tareas que producen una pequeña variación en el nivel de ruido [21].

- **Estrategia 2: Medición basada en el puesto de trabajo**

Las mediciones se basaron en la función son muy útiles cuando el contenido del trabajo y las tareas típicas son difíciles de describir o cuando no se quiere o no es práctico realizar un análisis del trabajo detallado. No se recomienda utilizar este método si una función consta de un pequeño número de tareas muy ruidosas [21].

Las medidas basadas en la función pueden reducir el esfuerzo requerido para el análisis del trabajo. Se debe prestar especial atención a la hora de definir las funciones para garantizar que la exposición al ruido de cualquier trabajador con una función dada sea representativa. Esta estrategia puede llevar a cabo mucho tiempo debido al tiempo requerido para las mediciones, pero produce una incertidumbre menor en el resultado obtenido [21].

- **Estrategia 3: Medición de una jornada completa**

Como la medición basada en la función, la medición de una jornada completa es más útil cuando el tipo de trabajo y las tareas típicas son difíciles de describir. Sin embargo, requiere incluso menos esfuerzo a la hora de analizar el trabajo. Por otra parte, si la situación de trabajo es sencilla, esta estrategia puede requerir una duración de medición más larga que cualquiera de las otras [21].

Se recomienda la medición de una jornada completa cuando el modelo de exposición al ruido de los trabajadores se desconoce, es impredecible o demasiado complejo. También es posible utilizar esta estrategia para cualquier modelo de exposición al ruido, especialmente donde no sea necesario o no se desee realizar un análisis de trabajo detallado. La medición de la jornada completa también puede ser útil para

verificar que todas las principales contribuciones están incluidas. Para fines de verificación, el nivel de exposición al ruido diario se puede determinar directamente sin cálculos adicionales [21].

1.3.19. Instrumentos de medición de ruido laboral o industrial

- **Sonómetro**

El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora. En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio [24]. Además, se emplea para medir la contaminación acústica, hay que considerar cual es el objeto de medición, ya que el ruido puede surgir de distintos emisores por diferentes causas. Para cubrir la gran variedad de sonido ambiental.

- **Partes del sonómetro (PCE 322A)**

Para el presente proyecto de investigación se investiga las partes del sonómetro PCE 332A, que tiene como principal característica origen de Clase 2 con 1.5dB de apreciación, el cual se compone de dos partes: La primera se especifica las características de composición del equipo y la segunda se referencia las características de programación e interfaz con el usuario

Usos: El sonómetro clase 2 se usa para la medición de ruido laboral o industrial de tipo continuo y en puestos de trabajo de tipo fijo. Además, permite realizar inspecciones in situ y obtener el tipo de ruido industrial a partir de su medición directa del ruido en el filtro de tipo A, el equipo además aplica para medición de parámetros ambientales mediante el registro de la banda C.

La importancia del sonómetro para trabajos de evaluación higiénica industrial es el cumplimiento en fabricación con la norma IEC 61672-1, debido al registro de la información generada por el equipo en el espectro audible de los 8kHz.

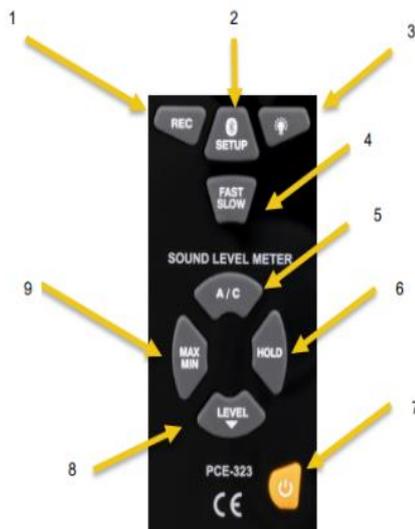
Composición del equipo Sonómetro PCE 322 A



SONÓMETRO PCE 322 A	
1	Micrófono con supresor de viento
2	Conexiones para alimentación, USB, salida analógica, tornillo de calibración
3	Pantalla
4	Teclado
5	Compartimento de la pila (parte posterior)

Figura 1. Composición del equipo PCE 322 A

Interfaz de comunicación y programación



SONÓMETRO PCE 322 A	
1	Tecla REC para iniciar la grabación
2	Tecla SETUP para abrir los ajustes, activar la interfaz del PC, e iniciar la conexión bluetooth
3	Encender y apagar la retroiluminación
4	Tecla FAST/SLOW para seleccionar la ponderación temporal entre rápido y lento
5	Tecla A/C para seleccionar la ponderación temporal entre A y C
6	Tecla HOLD para congelar el valor actual en pantalla
7	Tecla ON/OFF
8	Tecla LEVEL para ajustar el rango de medición
9	Tecla MAX/MIN para visualizar el valor máximo y mínimo en pantalla

Figura 2. Interfaz de comunicación y programación

1.3.20. Dosímetro

Es un monitor de exposición que utiliza un micrófono y una serie de circuitos medidores de presión sonora. La dosis acumulada en el tiempo se refleja en un monitor que permite conocer el % de dosis recibido, ya sea durante toda la jornada laboral o a lo largo de un determinado número de ciclos de trabajo. Sirve para todo tipo de ruidos en puestos fijos y móviles [17].

Usos: Es de aplicación para la recolección de contaminación acústica generada por diferentes ruidos en una determinada área de trabajo y que el puesto sea de tipo móvil. Con ello el equipo es instalado en la cercanía del oído del trabajador y según su movimiento por las diferentes máquinas y áreas de la empresa este registra el promedio equivalente de exposición diaria de ruido, así como la dosis de exposición en las 8 horas de trabajo.

Importancia: El equipo adquiere importancia en aplicación de estudios laborales cuando cumple con la norma ANSI S1.25 Specifications for personal noise dosimeters e IEC 60651 Sound level meters.

Composición:

Como parte del proyecto de investigación se toma las partes y componentes del dosímetro Ciffer Sonus 2 plus, el mismo que considera las partes del cuerpo del equipo e interfaz de usuario como se muestra a continuación.

Partes del equipo Ciffer Sonus 2 plus:

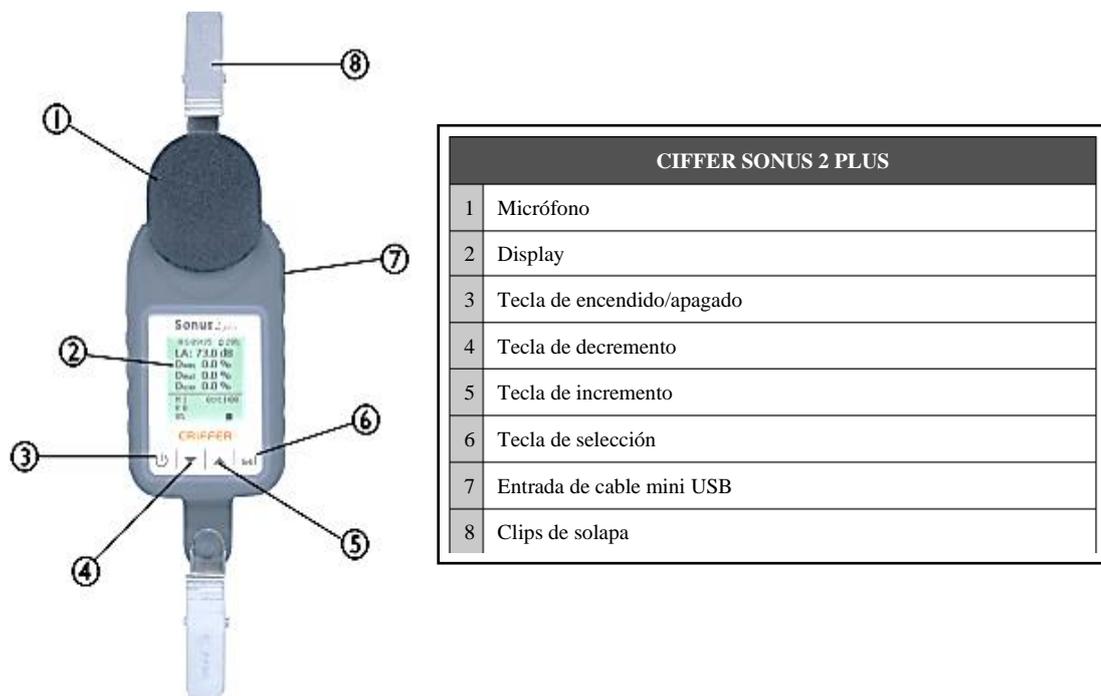


Figura 3. Partes del equipo Ciffer Sonus 2 plus

Interfaz de comunicación y programación

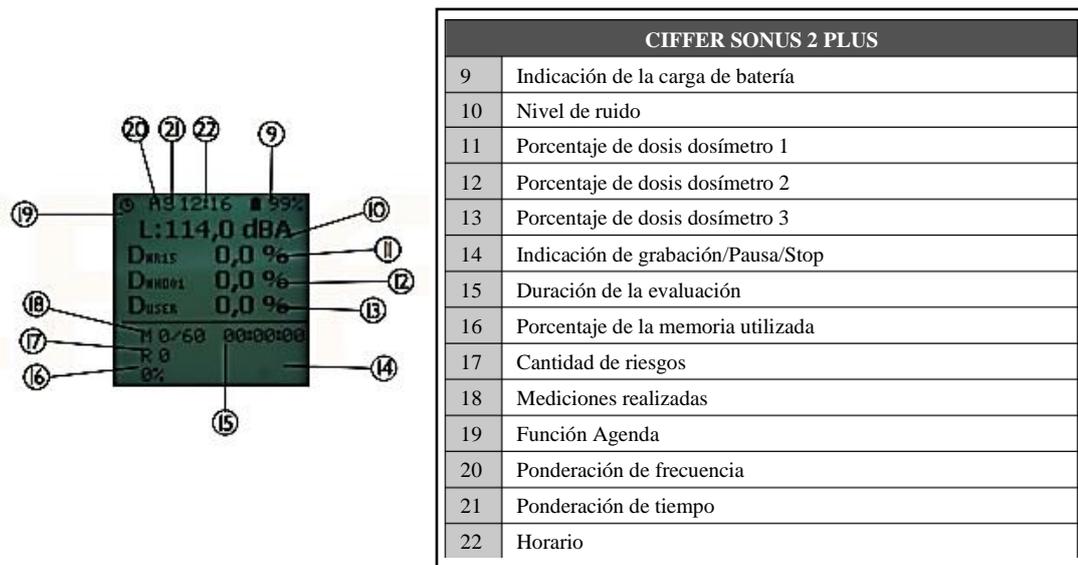


Figura 4. Interfaz de comunicación y programación

1.3.21. Ensayo de iluminación según la NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008

La NOM 025 tiene como objetivo establecer los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, de manera que las empresas brinden un ambiente seguro y saludable a sus trabajadores para la correcta realización de sus actividades [25].

La referencia de mayor impacto de la norma específica que en la instrumentación se debe cumplir con los siguientes aspectos:

Se debe usar un luxómetro que cuente con: a) Detector para medir iluminación; b) Corrección cosenoidal; c) Corrección de color, detector con una desviación máxima de $\pm 5\%$ respecto a la respuesta espectral fotópica, y d) Exactitud de $\pm 5\%$ (considerando la incertidumbre por calibración), y deberá contar con el certificado de calibración

La norma además contiene la guía de referencia de ensayo (Método IES Identificar, Evaluar y Sugerir), según los siguientes requerimientos:

Se utiliza para evaluar el nivel de iluminación promedio en el área de trabajo, con base en la geometría del área y la disposición de las luminarias, cuando:

- El área sea regular y las luminarias se hallen simétricamente espaciadas en dos o más filas.
- El área sea regular con una luminaria colocada simétricamente.
- El área sea regular con una fila de luminarias.
- El área sea regular con una o más lámparas continuas.
- El área es regular con una fila de luminarias continuas.
- El área es regular con techo luminoso.

Con este método, las mediciones se toman en unos pocos puntos del lugar de trabajo considerado representativo de las mediciones que podrían llevarse a cabo en otros puntos de igual condición, con base en la regularidad del área del lugar y la simetría en la distribución de las luminarias.

1.3.22. La luz

la luz es de naturaleza electromagnética, es una onda constituida por vibraciones eléctricas y magnéticas engarzadas entre sí de una manera muy específica. Las ondas electromagnéticas pueden tener cualquier frecuencia de vibración, y dependiendo del valor de ésta, constituyen ondas de radio, o microondas, o infrarrojas, o visibles, o ultravioletas, o rayos X (en orden creciente de frecuencia) [26].

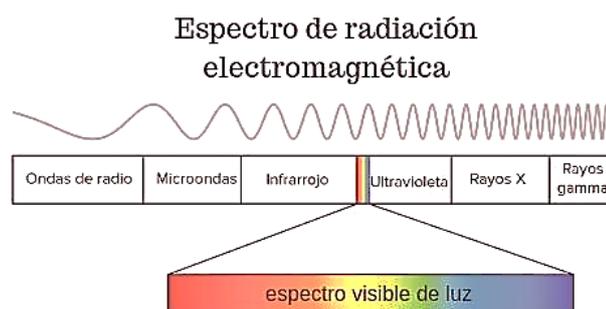


Figura 5. Espectro de radiación electromagnética

La luz se transmite en forma de ondas cuyo reflejo ilumina las superficies permitiéndonos, de esta manera, ver los objetos y los colores a nuestro alrededor. Físicamente, se puede interpretar la luz de dos maneras, asociadas entre sí:

- Como una onda electromagnética
- Como un corpúsculo o partícula

La luz es, pues, radiación electromagnética, fluctuaciones (variación de la luz en un tiempo dado), de campos eléctricos y magnéticos en la naturaleza. Concretamente, la luz es energía y el fenómeno del color es un producto de la interacción de la energía y la materia.

Las ondas electromagnéticas existen como consecuencia de dos efectos: Un campo magnético variable genera un campo eléctrico; un campo eléctrico variable produce un campo magnético. Las ondas electromagnéticas, pues, consisten en campos eléctricos y magnéticos oscilatorios que están en ángulo recto (perpendiculares) entre sí y también son perpendiculares (ángulo recto) a la dirección de propagación de la onda. En definitiva, las ondas electromagnéticas son por naturaleza transversales. Es irradiada a partir de una fuente (sol, lámpara, flash, etc.). Puede desplazarse en el vacío a altísimas velocidades (casi 300.000 km/s), y atravesar sustancias transparentes, descendiendo entonces su velocidad en función de la densidad del medio.

Características de la luz

- Amplitud (altura de la onda).
- Longitud de onda (comportamiento espacial): λ [nm].
- Velocidad: c [km/seg] es la distancia que recorre la onda en 1 segundo.
- Frecuencia (comportamiento temporal): ν [Hz], definida por el número de ondas que pasan en un segundo por un punto fijo. Tiene relación con la longitud de onda, ya que depende de su tamaño.

Se estima en la longitud de onda multiplicada por 10¹⁴ ciclos por segundo. La luz se transmite en el vacío a la velocidad que denominamos «velocidad de la luz» (299.792,458 km/seg, según la teoría de la relatividad de Einstein), comprendiendo diferentes longitudes de onda y frecuencias.

Cuando cambia de medio (aire, agua, vidrio, etc.) se modifican su velocidad y su longitud de onda, pero su frecuencia permanece constante.

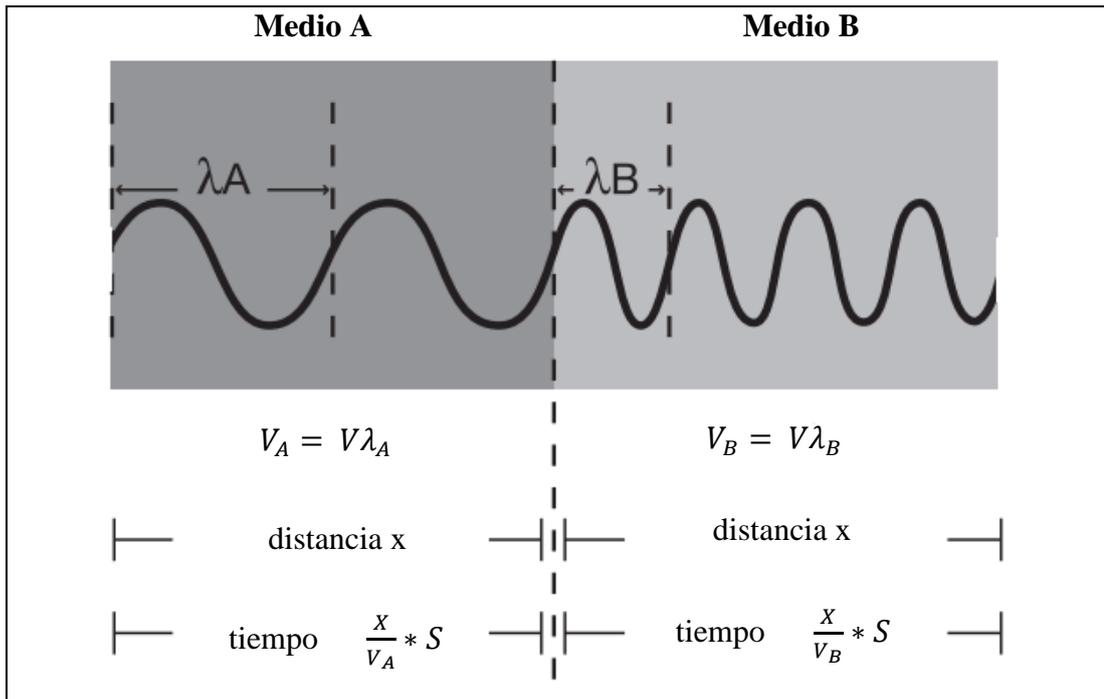


Fig 1. Características de la luz

Magnitudes y unidades

Si partimos de la base de que para poder hablar de iluminación es preciso contar con la existencia de una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar, las magnitudes que deberán conocerse serán las siguientes:

- El Flujo luminoso.
- La Intensidad luminosa.
- La Iluminancia o nivel de iluminación.
- La Luminancia.

El flujo luminoso y la Intensidad luminosa: Son magnitudes características de las fuentes; el primero indica la potencia luminosa propia de una fuente, y la segunda indica la forma en que se distribuye en el espacio la luz emitida por las fuentes.

Iluminancia: es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en luxes. La cantidad de luz sobre una tarea específica o plano de trabajo, determina la visibilidad de la tarea pues afecta a:

- La agudeza visual
- La sensibilidad de contraste o capacidad de discriminar diferencias de luminancia y color
- La eficiencia de acomodación o eficiencia de enfoque sobre las tareas a diferente distancia.

Cuanto mayor sea la cantidad de luz y hasta un cierto valor máximo (límite de deslumbramiento), mejor será el rendimiento visual. En principio, la cantidad de luz en el sentido de adaptación del ojo a la tarea debería especificarse en términos de luminancia. La luminancia de una superficie mate es proporcional al producto de la iluminancia o nivel de iluminación sobre dicha superficie.

La iluminancia es una consecuencia directa del alumbrado y la reflectancia constituye una propiedad intrínseca de la tarea. En una oficina determinada, pueden estar presentes muchas tareas diferentes con diversas reflectancias, lo que hace muy complicado tanto su estudio previo a la instalación, como sus medidas posteriores. Pero la iluminancia permanece dependiendo sólo del sistema de alumbrado y afecta a la visibilidad.

En consecuencia, para el alumbrado de oficinas, la cantidad de luz se especifica en términos de iluminancias y normalmente de la iluminancia media a la altura del plano de trabajo. Para medir la iluminancia se utiliza un equipo denominado luxómetro.

Luminancia: Es una característica propia del aspecto luminoso de una fuente de luz o de una superficie iluminada en una dirección dada. Es lo que produce en el órgano visual la sensación de claridad; la mayor o menor claridad con que vemos los objetos igualmente iluminados depende de su luminancia. Podemos decir pues, que lo que el ojo percibe son diferencias de luminancia y no de niveles de iluminación.

Grado de reflexión: La luminancia de una superficie no sólo depende de la cantidad de lux que incidan sobre ella, sino también del grado de reflexión de esta

superficie. Una superficie negro mate absorbe el 100% de la luz incidente, una superficie blanco brillante refleja prácticamente en 100% de la luz. Todos los objetos existentes poseen grados de reflexión que van desde 0% y 100%.

- **Iluminación:** es la acción y efecto de iluminar. Este verbo hace referencia a alumbrar o dar luz y requiere siempre de un objeto directo, de algo o alguien a quien brindar su claridad. Se conoce como iluminación, por lo tanto, al conjunto de luces que se instala en un determinado lugar con la intención de afectarlo a nivel visual.

1.3.23. Tipos de iluminación:

Respecto al alumbrado general, se puede clasificar en función de la distribución espacial del flujo, de tal manera que la iluminación que se consigue es: directa, semidirecta, uniforme, semi-indirecta e indirecta [27]:

- **Iluminación directa:** suele utilizar cuando se requieren altos niveles de iluminación en la zona de trabajo; por ejemplo, con iluminación localizada. Este sistema resulta económico, pero produce sombras duras y aumenta el riesgo de deslumbramiento. Por otra parte, el sistema de iluminación directa presenta el 34 inconveniente de dejar en sombra los techos y las paredes del local pudiendo originar grandes desequilibrios de luminancia.
- **Iluminación semi-directa:** La mayor parte del flujo luminoso va hacia la zona que se desea iluminar, pero una pequeña parte se envía hacia el techo o las paredes con el fin de obtener una cierta componente de iluminación indirecta. Las sombras no son tan duras, en el caso de la iluminación y se reduce el riesgo de deslumbramiento y el desequilibrio de luminancias en la zona de trabajo con respecto al techo y las paredes.
- **Iluminación uniforme:** Con este sistema de iluminación el flujo luminoso se distribuye en todas las direcciones de manera que un parte de él llega directamente a la tarea mientras el resto se refleja en el techo y las paredes, también está indicado para locales de oficina y otras actividades diversas.

- **Iluminación semi-indirecta:** En este caso solo una pequeña parte del flujo luminoso se dirige directamente hacia abajo, en tanto que la mayor parte del mismo sufre varias reflexiones en el techo y las paredes antes de iluminar cualquier zona.
- **Iluminación indirecta:** En este tipo de iluminación todo el flujo luminoso se dirige hacia el techo, quedando las luminarias totalmente ocultas. Esta forma de iluminación es la que presenta una menor eficiencia energética; su utilización suele quedar reservada a los lugares donde no se requieran niveles relevantes de iluminación, pero donde es importante conseguir un ambiente relajante y agradable.

1.3.24. Estrategia de medición según la Norma NOM025:2008

De acuerdo con la información obtenida durante el reconocimiento, se establecerá la ubicación de los puntos de medición de las áreas de trabajo seleccionadas, donde se evaluarán los niveles de iluminación [25].

Cuando se utilice **iluminación artificial**, antes de realizar las mediciones, se debe de cumplir con lo siguiente [25]:

- Encender las lámparas con antelación, permitiendo que el flujo de luz se estabilice; si se utilizan lámparas de descarga, incluyendo lámparas fluorescentes, se debe esperar un periodo de 20 minutos antes de iniciar las lecturas. Cuando las lámparas fluorescentes se encuentren montadas en luminarias cerradas, el periodo de estabilización puede ser mayor.
- En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se debe esperar un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición.
- Los sistemas de ventilación deben operar normalmente, debido a que la iluminación de las lámparas de descarga y fluorescentes presentan fluctuaciones por los cambios de temperatura.

Cuando se utilice exclusivamente **iluminación natural**, se debe realizar al menos las mediciones en cada área o puesto de trabajo de acuerdo con lo siguiente [25]:

Las áreas se determinan en base a los riesgos por iluminación que influyen en la salud visual de los trabajadores y la distinción de detalle según la actividad, y los puntos de muestreo se determinan en base a la superficie de influencia de la iluminación.

- Cuando no influye la luz natural en la instalación ni el régimen de trabajo de la instalación, se deberá efectuar una medición en horario indistinto en cada puesto o zona determinada, independientemente de los horarios de trabajo en el sitio.
- Cuando sí influye la luz natural en la instalación, el turno en horario diurno (sin periodo de oscuridad en el turno o turnos) y turnos en horario diurno y nocturnos (con periodo de oscuridad en el turno o turnos), deberán efectuarse 3 mediciones en cada punto o zona determinada distribuidas en un turno de trabajo que pueda presentar las condiciones críticas de iluminación de acuerdo a lo siguiente: Una lectura tomada aproximadamente en la primera hora del turno; o Una lectura tomada aproximadamente a la mitad del turno, y o una lectura tomada aproximadamente en la última hora del turno.
- Cuando sí influye la luz natural en la instalación y se presentan condiciones críticas, efectuar una medición en cada punto o zona determinada en el horario que presente tales condiciones críticas de iluminación.

Ubicación de los puntos de medición. El punto de medición es el lugar específico y estratégico en donde se colocará el instrumento de medición para llevar la acción del muestreo, para distribuir se debe realizar el cálculo de la constante del salón en la que se hallará el modelado de una malla por medio de matrices que pueden ser de 2 filas por 2 columnas como mínimo, hasta una distribución máxima de 5 filas por 5 columnas, y el centroide de cada cuadrante especificara el punto de medición como se muestra por ejemplo en la siguiente figura 6:

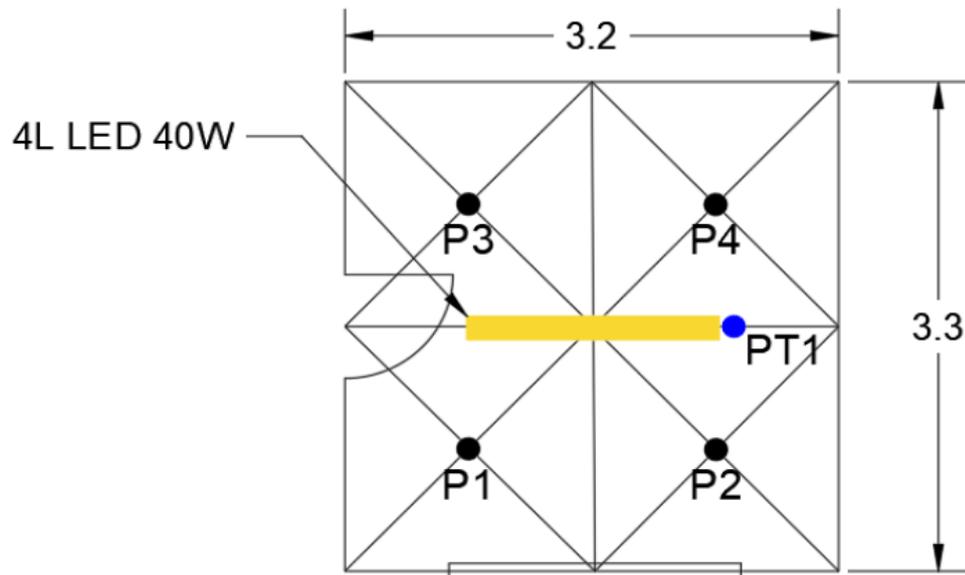


Figura 6. Especificación técnica del punto de medición

Por lo tanto, se puede observar que los puntos P1, P2, P3, P4 están distribuidos en los centroides de una malla constituida por una matriz de 2X2 dándonos como resultado global 4 puntos de medición en un área determinada de trabajo que influye la iluminación en los trabajadores.

- Las áreas de trabajo se deben dividir en zonas del mismo tamaño, de acuerdo a lo establecido en la columna A (número mínimo de zonas a evaluar) de la Tabla 1, y realizar la medición en el lugar donde haya mayor concentración de trabajadores o en el centro geométrico de cada una de estas zonas.

En caso de que los puntos de medición coincidan con los puntos focales de las luminarias, se debe considerar el número de zonas de evaluación de acuerdo a lo establecido en la columna B (número mínimo de zonas a considerar por la limitación) de la Tabla 1.

En caso de coincidir nuevamente el centro geométrico de cada zona de evaluación con la ubicación del punto focal de la luminaria, se debe mantener el número de zonas previamente definido.

Tabla 1. Relación entre el Índice de área y el número de zonas de medición.

Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) 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

Nota: tabla de coeficiente del Salón C [25]

1.3.25. Instrumentos de medición de iluminancia

- **Luxómetro**

Es un aparato que realiza medidas de los niveles de iluminación. Contiene una célula fotoeléctrica, que convierte la luz que recibe, en electricidad. Crea una corriente la cual se puede leer en una escala de lux de un display [17].

Uso: es un instrumento diseñado y utilizado para medir niveles de iluminación o iluminancia, en luxes, por lo tanto, el nombre específico del equipo puede ser asignado como “Medidor de iluminancia”.

Importancia: El equipo es válido y de importancia en estudios de higiene industrial cuando cumple con los siguientes requisitos:

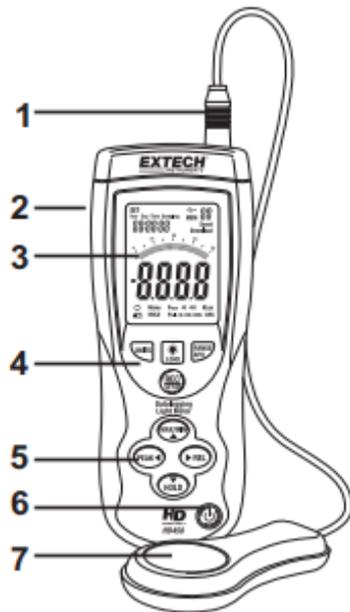
Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano), Precisión: $\pm 5\%$, Respuesta del coseno, $f^2 \leq 2\%$; Coseno corregido para incidencia angular de luz

- **Componentes:**

Para el estudio de la presente investigación se analiza partes y componentes del luxómetro EXTECH HD 450, el mismo que se compone de las siguientes partes:

- Partes físicas del luxómetro
- Interfaz de usuario

- **Composición física del luxómetro:**



LUXÓMETRO EXTECH HD 450	
1	Enchufe del cable sensor
2	Conexión USB para PC (bajo la tapa plegadiza)
3	Pantalla LCD
4	Juego de botones con función alta
5	Juego de botones con función baja
6	Botón de encendido y apagado
7	Sensor de luz

Fig 2. Composición física del luxómetro

- **Interfaz (Descomposición de pantalla)**

LUXÓMETRO EXTECH HD 450	
1	Modos de configuración del reloj
2	Pantalla de reloj
3	Ícono de modo relativo
4	Ícono de apagado automático (APO)
5	Ícono de batería débil
6	Icono de retención de datos
7	Modos de retención de picos
8	Indicadores de escala
9	Unidad de medida
10	Pantalla digital
11	Grafica de barras pantalla
12	Icono descargar datos a PC
13	Conexión serial de PC activa
14	Número de dirección de memoria
15	Icono de conexión USB a PC
16	Icono de memoria

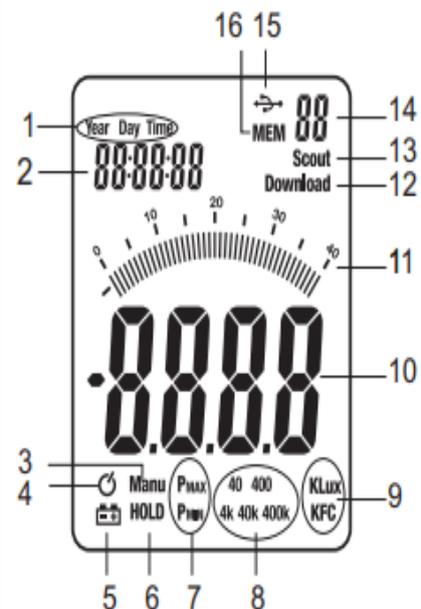


Fig 3. Interfaz (Descomposición de pantalla)

1.3.26. Cartas de control

Por lo general, estos son diagramas hechos en Excel, donde se ingresa información sobre algún proceso de laboratorio. Incluyen orden cronológico y límites bien

definidos. Walter Andrew Shewhart introdujo por primera vez esta herramienta de calidad en 1920 [28].

Estos gráficos se utilizan para controlar los procesos de laboratorio, principalmente para garantizar la precisión de los resultados. Son una herramienta importante porque te ayudan a organizar la información y tomar acciones oportunas para evitar desviaciones o efectos no deseados [29].

1.3.27. Carta de control para variables

Las cartas de control de variables se aplican a indicadores de calidad de tipo continuo, que intuitivamente son aquellos que requieren de un dispositivo de medición (peso, volumen, voltaje, longitud, resistencia, temperatura, humedad, etc.). Las cartas más comunes para variables de tipo Shewhart son:

- \bar{X} (de medias).
- R (de rangos).
- S (de desviaciones estándar).
- \bar{X} (de medidas individuales).

Las diferentes formas de nombrar un gráfico de control se deben a las estadísticas correspondientes presentadas en el gráfico, que tienen como objetivo analizar una característica importante de un producto o proceso [29].

1.3.28. Carta de control por atributos

Existen indicadores de calidad que no se miden con un dispositivo de medición en una escala continua o al menos numérica. En estos casos, el producto se considera conforme o no conforme según tenga determinadas características; Además, se puede calcular el número de errores o desviaciones de producción [28]. Estos tipos de atributos de calidad se monitorean utilizando gráficos de control de atributos:

- p (proporción o fracción de artículos defectuosos).
- np (número de unidades defectuosas).
- c (número de defectos).
- u (número de defectos por unidad).

1.3.29. Límites de control

Lo primero que debe quedar claro acerca de las restricciones de los gráficos de control es que no son especificaciones, tolerancias o deseos del proceso. Más bien, se calculan a partir de la variación de las estadísticas (datos) presentadas en el gráfico [29].

De esta forma, la clave está en establecer límites que cubran un cierto porcentaje de la variabilidad natural del proceso, pero hay que cuidar que ese porcentaje sea suficiente, porque si es demasiado alto, los límites serán muy amplios y el proceso. Los cambios serán más difíciles de detectar; mientras que el porcentaje es pequeño, los límites son demasiado estrechos y esto aumenta un error de Tipo 1 (decir que ocurrió un cambio cuando en realidad no fue así) [29].

Para calcular los límites de control se debe actuar de forma que, bajo condiciones de control estadístico, los datos que se grafican en la carta tengan una alta probabilidad de caer dentro de tales límites [28]. La ecuación (2) y (3) refleja la forma adecuada de encontrar los límites de control superior (LCS) e inferior (LCI) respectivamente:

$$\bar{u} = \frac{\sum \text{Número de defectos}}{\text{Promedio de parámetros de calificación}} \quad (2)$$

$$LCS = \bar{u} + \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (3)$$

$$LCI = \bar{u} - \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (4)$$

En donde: \bar{u} es el promedio total de la relación entre el número de defectos o número de incumplimientos entre el total de parámetros y n es el total de muestras existentes.

Por lo tanto, una forma de proceder es encontrar la distribución de probabilidades de la variable, estimar sus parámetros y ubicar los límites de manera que un alto porcentaje de la distribución esté dentro de ellos. Esta forma de proceder se conoce como límites de probabilidad [28].

1.3.30. Cálculo del índice de inestabilidad (St)

Si en una carta de control se observa un punto fuera de sus límites o si los puntos en la carta siguen un patrón no aleatorio, entonces el Proceso será inestable (fuera de control estadístico).

Enseguida se explica cómo el índice de inestabilidad proporciona una medición de qué tan inestable es un proceso, con lo que se podrán diferenciar los procesos que de manera esporádica tengan puntos o señales especiales de variación, de los que con frecuencia funcionan en presencia de causas especiales de variación.

El índice de inestabilidad, St, se define como:

$$St = \frac{\text{Número de causas asignables}}{\text{Número total de puntos graficados}} * 100 \quad (5)$$

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar el proceso de validación de ensayos por ruido e iluminación laboral según la norma ISO17025:2017 para la empresa PRESEGMAN.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar el nivel de cumplimiento de la validación de los métodos de ensayo por ruido e iluminación laboral según la normativa ISO17025:2017 en la empresa PRESEGMAN.
- Determinar la calidad de las mediciones de ruido e iluminación laboral que actualmente presta la empresa PRESEGMAN, según los requisitos del proceso de la norma ISO 17025:2017.
- Estandarizar los métodos de ensayo de ruido e iluminación laboral para el aseguramiento de la validez de los resultados según los lineamientos ISO 17025:2017 en la empresa PRESEGMAN.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

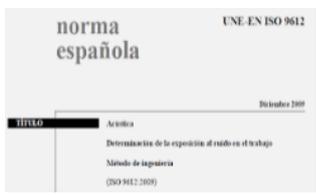
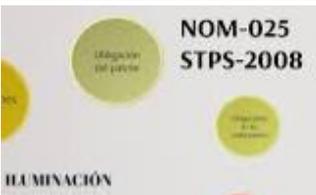
2.1. Materiales

En la tabla 2, se muestran todos aquellos materiales tecnológicos utilizados durante el desarrollo del proyecto de investigación y en la tabla 3, se detallan los recursos técnicos utilizados para la aplicación de las distintas metodologías para ruido e iluminación laboral.

Tabla 2. Descripción de recursos y materiales

Recursos Materiales y Tecnológicos			
Detalle	Referencia Fotográfica	Detalle	Referencia Fotográfica
Laptop: computadora portátil utilizada para la elaboración del proyecto final y la búsqueda adecuada de información.		Internet: se hizo uso de internet para recolectar información técnica e irala almacenando según el desarrollo del proyecto.	
Celular: herramienta utilizada para capturar evidencias de las mediciones en las distintas áreas y puestos de trabajo.		Luxómetro: dispositivo que se utiliza para la medición de la intensidad luminosa. Expresan sus resultados en luxes.	
Microsoft Word: software empleado durante el desarrollo escrito del informe técnico, en el que se organiza la información.		Sonómetro: instrumento que sirve para medir niveles de presión sonora. El sonómetro mide el nivel de ruido.	
Microsoft Excel: software empleado para la elaboración de las cartas de control para ruido e iluminación laboral de los respectivos informes técnicos.		Dosímetro: es un pequeño sonómetro que mide los niveles de exposición sonora de un individual y coloca en el cinturón o los hombros.	
Materiales de oficina: recursos básicos escolares como lápices y hojas para recolectar la información y tomar apuntes.		Impresora: máquina que tiene la capacidad de convertir el texto y los gráficos que se encuentran en digital a un formato físico.	

Tabla 3. Descripción de recursos técnicos

Recursos Técnicos		
Detalle	Referencia Fotográfica	Descripción
Norma UNE – EN ISO 9612:2009		Esta norma internacional especifica un método de ingeniería que permite medir la exposición al ruido de los trabajadores en un entorno de trabajo y calcular el nivel de exposición al ruido.
Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008		Condiciones de iluminación en los centros de trabajo para promover un ambiente de trabajo seguro y saludable esta NOM dicta: requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo.
Norma ISO 17025:2017		Este documento especifica los requisitos generales para la competencia, la imparcialidad y la operación coherente de los laboratorios. Es aplicable a todas organización y entidad que desarrollan actividades de laboratorio

2.2. Métodos

2.2.1. Modalidad de Investigación

El enfoque que se aplicó en la investigación es de tipo cuantitativo, debido a que es una técnica que permite estructurar grandes cantidades de datos no estructurados (textuales) con miras a formular inferencias reproducibles y válidas [30].

Por lo que las variables de estudio se adaptaron al análisis cuantitativo que se crean a partir de las mediciones físicas del ruido laboral y la iluminación en los diferentes puestos y centros de trabajo que la empresa PRESEGMAN, que ha brindado con los servicios de asesoría.

El análisis de la calidad de las mediciones se estudió a partir de los informes técnicos de los ensayos de ruido e iluminación industrial, en función del muestreo presentado, los datos milenarios y los resultados finales, para enfocarse en el análisis de la precisión por métodos de control de la calidad aplicada en el servicio y alineados en la Norma ISO17025:2017.

Las modalidades de investigación se desarrollaron a partir de la necesidad de investigar el nivel de cumplimiento que tiene la empresa PRESEGMAN con los criterios técnicos de implementación de la norma ISO17025:2017, para la acreditación de ensayos de ruido e iluminación en el campo laboral, por lo que se ha definido las siguientes características:

Bibliográfica – documental

La presente investigación tiene como modalidad bibliográfica o documental debido a que, define como un servicio de información retrospectivo, en oposición a un servicio de información corriente, de una delicada recopilación, procesamiento y difusión de la información científica y técnica [31], por lo que para el sustento de la información se acudirá a fuentes bibliográficas primarias que contenga temas relacionados a la acreditación e implementación de normas ISO 17025:2017, así como normas nacionales o internacionales que direccionen los métodos de ensayo de los agentes físicos como el ruido e iluminación en ambientes laborales, como son la Norma UNE EN ISO 9612:2009 para la determinación de la exposición al ruido en el trabajo, método de ingeniería, y la NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, para niveles de iluminación en tareas visuales y áreas de trabajo.

Se acudió a fuentes secundarias cuando los recursos bibliográficos primarios sean limitados y permitan ampliar el contenido, entre ellos se pueden manejar las notas técnicas de prevención de diferentes institutos a nivel mundial y la información de los procesos de acreditación propuestos por la SAE (Sistema de Acreditación Ecuatoriano). Se aplicó la metodología prisma para su desarrollo se toma en cuenta los siguientes pasos:

Paso 1: Planteamiento de preguntas de investigación:

La metodología PRISMA establece que se planteen preguntas de investigación, para el presente estudio se establecieron tres preguntas que cumplieron con el propósito de cubrir el tema “Validación de ensayos por ruido e iluminación laboral según la norma ISO 17025:2017 para la empresa PRESEGMAN”, como se observa en la tabla 4.

Tabla 4. Preguntas de investigación

Número de Pregunta	Preguntas de Investigación	Motivación
P.I.1	¿Cómo aplicar las técnicas estadísticas para validar los métodos de medición y ensayo cuantitativos cumpliendo los requisitos de la norma ISO 17025?	Conocer si la norma ISO 17025 es aplicable a todos los laboratorios, independientemente del número de empleados o de la extensión del alcance de las actividades de ensayo mediante la estadística descriptiva y la estadística inferencial.
P.I.2	¿Cuál es el procedimiento de validación de ensayos físicos según la norma ISO 17025?	Reducir la documentación del sistema de gestión de la empresa o laboratorio, dado que muchos documentos ya no son obligatorios, por ejemplo: el manual de calidad.
P.I.3	¿Cómo se realizan los procesos de validación de los métodos normalizados y no normalizados para ensayos físicos de ruido e iluminación?	Describir las actividades para la validación de Métodos de Ensayo no- normalizados, y normalizados empleados fuera del alcance previsto, ampliaciones y modificaciones para las verificaciones necesarias para confirmar que un laboratorio puede aplicar correctamente los métodos normalizados antes de utilizarlos para los ensayos

Paso 2: Búsqueda de información

Para el presente trabajo de investigación, se realizó una búsqueda bibliográfica que engloban los años: desde el año 2017 hasta el año 2022, puesto que la norma ISO 17025 fue establecida en el año 2017 y hasta el momento no han existido nuevas reformas para su aplicación. En la tabla 5, se establecieron los siguientes términos específicos para realizar la búsqueda bibliográfica:

Tabla 5. Parámetros de búsqueda bibliográfica

Código	Parámetros de búsqueda – Inglés	Parámetros de búsqueda – Español
B1	((“accreditation” OR “ISO 17025” OR “validation” OR “calibration” OR “standardized”) AND (“physical tests”))	((“acreditación” O “ISO 17025” O “validación” O “calibración” O “normalizado”) Y (“ensayos físicos”))
B2	("noise" OR "uncertainty" OR "illumination" OR “statistical” OR “quality”) AND (“method” OR “record”))	("ruido" O "incertidumbre" O "iluminación" O “estadístico” O “calidad”) Y (“método” O “registro”))
B3	("noise test" OR "illumination test" OR "method validation" AND "control chart"))	("ensayo de ruido" O "ensayo de iluminación" O "validación de métodos" Y "carta de control"))

Paso 3: Selección de documentos

Para la selección de documentos que se utilizaron en el presente trabajo de investigación, se establecieron cinco criterios de inclusión y exclusión que nos permitieron organizar de mejor manera la base de datos que se empleara en la investigación como se muestra en la tabla 6. Los criterios son:

Tabla 6. Selección de documentos

Número de criterio	Inclusión	Exclusión
C1	Artículos relacionados con la validación de ensayos según la norma ISO 17025:2017	Duplicados de diferentes bases de datos
C2	Artículos publicados desde el año 2017 hasta el año 2022	Artículos no relacionados con la validación de ensayos por ruido e iluminación
C3	Artículos escritos en inglés	Portales web no oficiales o sin mención de autores
C4	Artículos relacionados con la validación de ensayos por ruido e iluminación laboral según la norma ISO 17025:2017	Artículos relacionados con la acreditación de laboratorios clínicos u otras ramas diferentes a los ensayos físicos por ruido e iluminación laboral
C5	Artículos relacionados con el desarrollo de métodos estadísticos para la validación de ensayos por ruido e iluminación	Revisar el artículo

Paso 4: Selección de las bases de datos

A continuación, se indica las bases de datos que se utilizaron para realizar el trabajo de investigación, tomando en cuenta que son fuentes científicas validas y que, a su vez, presentan la mayor cantidad de información respecto al tema a tratar.

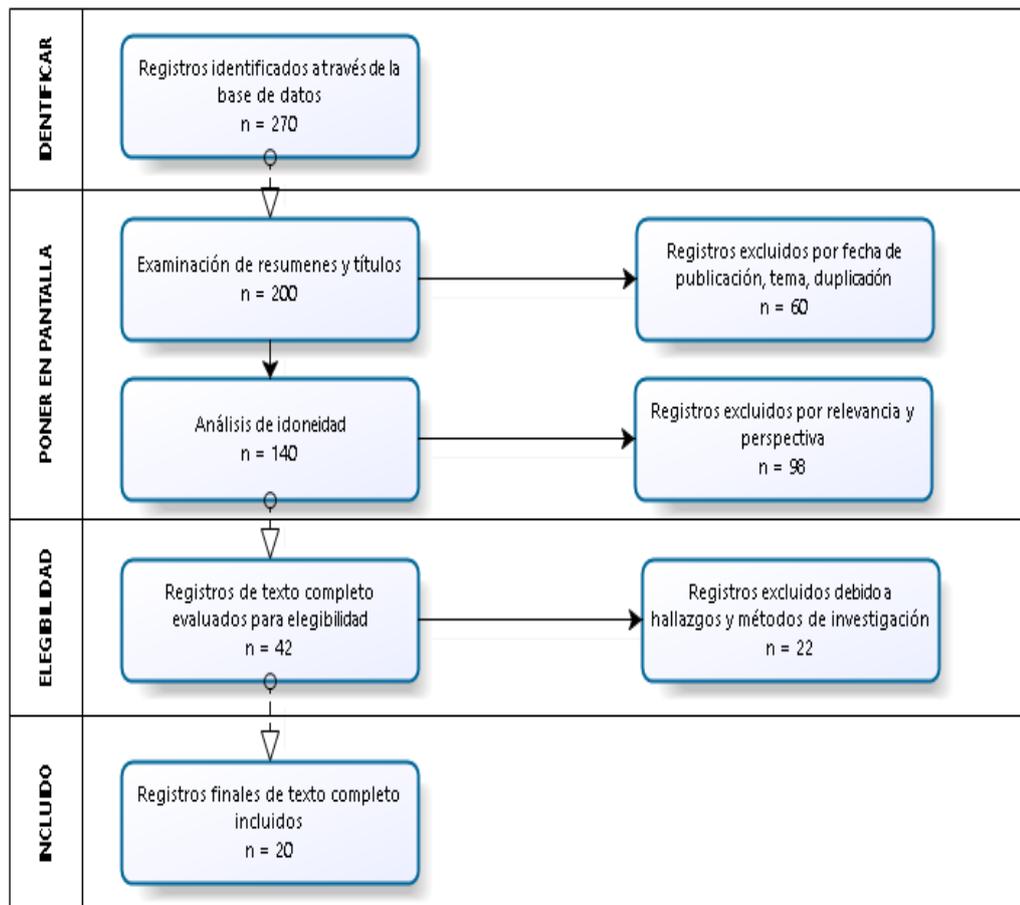


Figura 7. Diagrama de Flujo - Metodología PRISMA

Paso 5: Extracción de datos

Se obtuvieron veinte documentos finales que fueron revisados de forma adecuada por lo que se obtuvo información bibliográfica con la que se procederá a trabajar en la investigación. En la tabla que se detalla a continuación se muestra la información de la documentación. La información extraída de cada documento se basa en la respuesta a las preguntas de investigación que se plantaron al inicio del documento, como se muestra en la tabla 7:

Tabla 7. Tabla resumen - Extracción de datos

Código	Título	Base de Datos	Año	Pregunta de investigación	Autor	Objetivo
P1	Implementación del sistema de gestión para la competencia de los laboratorios de pruebas y calibración, en el laboratorio de control de calidad de la empresa Semillas del Llano S.A.S	REVISTA ACREDITANDO	2020	P.I.1	Nubia Valencia	Formular el plan de acción para la implementación del Sistema de Gestión para la Competencia de los Laboratorios de Pruebas, en el Laboratorio de Semillas del Llano S.A.S.
P2	Acreditación y excelencia: retos de un laboratorio.	REVISTA ACREDITANDO	2021	P.I.1	María Quirola	Contribuir a hacer los procesos más eficientes, reduciendo costos y haciendo las organizaciones más sostenibles para los laboratorios, la acreditación que los diferencia de su competencia, desempeño y capacidad para realizar los análisis.
P3	Implementación de la norma ISO/IEC 17025:2017 como requisito para obtener registro ICA: Caso de estudio	SCOPUS	2021	P.I.3	Marcela Tajan	Establecer un esquema de mejoramiento continuo que permita ampliar el reconocimiento y la confiabilidad de los laboratorios, es evidente que la mencionada norma ofrece importantes beneficios para las organizaciones que la adopten como una estrategia que respalde la calidad de los servicios ofrecidos lo cual genera tranquilidad en sus clientes.
P4	Diseño de una cabina insonorizada para un laboratorio de calibración de equipos de monitoreo de ruido	ELIBRO	2018	P.I.2	Rodrigo Cahueñas	Diseñar una cabina insonorizada en base al criterio de Niveles máximos permisibles de ruido ambiente en octavas para pruebas audiométricas, según lo establecido por la Norma ANSI S3.1 – 1999 “ <i>Máximum Permissible Ambient Noise Levels for Audiometric Test Rooms</i> ”, a fin de disponer de un espacio aislado del ruido ambiental presente en un Laboratorio de calibración de monitores de ruido.
P5	Determinar la factibilidad técnica, operativa y económica para la acreditación de un laboratorio de medición de riesgos físicos laborales	REVISTA ACREDITANDO	2017	P.I.3	Vanegas Vanessa	Llevar a cabo un proceso analítico sobre la factibilidad de contexto económico para la implementación del proyecto, teniendo en cuenta los materiales que se requerirán, recursos humanos y demás que serán de vital necesidad. Es de consideración el tema de licenciamiento dentro de la organización.

Código	Título	Base de Datos	Año	Pregunta de investigación	Autor	Objetivo
P6	Validación de métodos para la determinación del nivel de exposición al ruido e iluminación en el trabajo	ELIBRO	2019	P.I.3	Claudia Alvear	Evaluar en forma inequívoca al analito en presencia de los componentes cuya presencia cabría esperar, tales como impurezas, productos de degradación y componentes de la matriz. La falta de especificidad de un procedimiento analítico individual puede compensarse mediante otros procedimientos analíticos de apoyo.
P7	Correlación entre los subfactores que conforman la variable apoyo para un sistema de gestión de calidad en una institución educativa	SCOPUS	2022	P.I.1	Jesús Sotelo, Sergio López	Determinar la correlación entre los elementos de apoyo (subfactores) pondrá al descubierto los elementos que afectan la calidad en el servicio de la institución. Esto mediante la percepción de las personas encargadas de ejecutar las actividades, quienes, cabe señalar, deberán estar guiadas por los objetivos, la mejora continua y la gestión por procesos dentro de la organización. Huelga decir que gestionar los recursos de una manera adecuada traerá como resultado la cohesión entre cada uno de estos.
P8	Implementación de la norma ISO/IEC 17025 aplicada a ensayos de tracción de la máquina universal	SCOPUS	2020	P.I.3	Carlos Aigaje	Asegurar el fiel cumplimiento a los principios éticos en la presente investigación, nos comprometimos a respetar y velar por la autonomía, privacidad, solicitar autorización correspondiente para realizar el estudio, además de respetar la autenticidad de los resultados y la fiabilidad de los datos obtenidos y a asegurar la confidencialidad de la información obtenida a través del estudio
P9	Norma ISO 1725. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayos y calibración	REVISTA ACREDITANDO	2017	P.I.2	Giovanna García	Aplicar a todas las organizaciones que realizan ensayos o calibraciones. Estas pueden ser, por ejemplo, los laboratorios de primera, segunda y tercera parte, y aquellos en los que los ensayos o las calibraciones forman parte de la inspección y certificación de productos.

Código	Título	Base de Datos	Año	Pregunta de investigación	Autor	Objetivo
P10	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo	ELIBRO	2020	P.I.1	José Lozada	Establecer los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente Con la cantidad de iluminación requerida para cada Actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores
P11	Técnicas de medición del trabajo	ELIBRO	2019	P.I.3	Bryan López	Utilizar técnicas para la medición del trabajo son: Muestreo del trabajo y Estudio de Tiempos. "El estudio de tiempos es la técnica empleada para registrar los tiempos y ritmos correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida"
P12	Acondicionamiento ambiental de un laboratorio de metrología dimensional: diseño, implementación y evaluación de funcionamiento.	SCOPUS	2021	P.I.1	Nancy Brambilla	Realizar la evaluación de funcionamiento y comprobar el desempeño contra las especificaciones de diseño, se exponen los resultados obtenidos y se dan los lineamientos para requerimientos más específicos dentro del laboratorio.
P13	Resultados en la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad	REVISTA ACREDITANDO	2018	P.I.2	Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE	Distribución geográfica de OEC designados que se encuentran activos, destacándose la provincia Pichincha con mayor número de organismos de evaluación de la conformidad (OEC) que certifican el cumplimiento de bienes y servicios
P14	Laboratorio de luminotecnia	REVISTA ACREDITANDO	2019	P.I.2	Instituto de Investigación Geológico y Energético	Obtener el flujo luminoso que es la energía total útil para los ojos del ser humano emitido por una lámpara de descarga de alta intensidad mediante el uso de una esfera integradora. Esta magnitud está acompañada de sus respectivos parámetros como potencia, voltaje en casquillo, eficacia y corriente.

Código	Título	Base de Datos	Año	Pregunta de investigación	Autor	Objetivo
P15	Sistema de gestión de calidad real para acreditación ENAC a la norma ISO-17025 para empresa acústica ensayista de UNE en ISO-140-4:1999	REVISTA ACREDITANDO	2020	P.I.3	Lander Egia Malaxetxebarria	Describir los elementos del Sistema de Gestión de la Calidad de INGENIERÍA ACÚSTICA, S.L. y servir de referencia para la correcta implantación del mismo, que entregan sus servicios a nivel nacional, bajo procedimientos y normas, avalados por la acreditación que les permite asegurar la competencia técnica de sus resultados, procesos con personal calificado.
P16	OAE, Organismo de Acreditación Ecuatoriano y la acreditación de evaluación de la conformidad, sinónimo de confianza y fiabilidad	REVISTA ACREDITANDO	2018	P.I.1	Blanca Viera	Evidenciar el avance y fortalecimiento del OAE mediante la presentación de la solicitud de Evaluación de Pares Internacional demostrando equivalencia de los trabajos con los otros signatarios.
P17	Acreditación – Dimensión Internacional	REVISTA ACREDITANDO	2018	P.I.2	Beatriz Cañizares	Definir el proceso mediante el cual un organismo autorizado realiza la atestación de la tercera parte de la competencia de los Organismos de Evaluación de la Conformidad quienes llevan a cabo tareas específicas.
P18	La importancia de la acreditación en la industria	REVISTA ACREDITANDO	2020	P.I.3	Jaime Yáñez	Concientizar al empresario ecuatoriano responsable, proactivo y con visión de futuro, que entiende que “la calidad no cuesta más” y que la búsqueda de la mejora continua es la ruta del éxito.
P19	Acreditación de los laboratorios de investigación - Técnica de Laboratorios del SAE	REVISTA ACREDITANDO	2020	P.I.1	Cristina Rodríguez Pólit	Comparar a nivel mundial normas de calidad, seguridad, salud, inocuidad, entre otras, que permiten implementar sistemas, procesos y buenas prácticas en empresas de diversos sectores productivos y de la industria, que generan confianza en el consumidor al elegir un producto o servicio certificado.
P20	Acreditación, acuerdos internacionales y la infraestructura de calidad instalada benefician a la producción e industria ecuatorianas	REVISTA ACREDITANDO	2019	P.I.2	Carlos Echeverría	Garantizar calidad, seguridad y protección para la población ha sido siempre la premisa de la gestión del SAE. Ahora que enfrentamos una emergencia sanitaria, que demanda de medidas urgentes para contrarrestarla y de esfuerzos para abrir caminos a la reactivación económica, la bioseguridad se ha convertido en la protagonista de nuestras acciones.

De campo

El proyecto se considera de campo debido a que se aplicó directamente con las personas y donde ocurrió el fenómeno a estudiar. Su propósito fue recoger datos de fuentes de primera mano, a través de una observación estructurada y la ejecución de diversos instrumentos previamente elaborados [32]. Por lo que, se comprobó la calidad de las mediciones a través de la observación de informes realizados en diferentes empresas y la metodología empleada para la recolección de la información, de igual manera se visitó las instalaciones y se comprobó in situ el cumplimiento de los lineamientos de acreditación ISO 17025:2017.

Investigación transversal

Los diseños de investigación transversal recolectaron datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito fue describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado [31]. Se presentó este tipo de investigación considerando el tiempo limitado de acción para el estudio de las variables necesarias para la realización del estudio relacionado al desarrollo de trabajo del personal administrativo.

Tipo de investigación

Descriptivo

La modalidad de investigación fue descriptiva debido a que “buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” [33], en el caso del presente proyecto se describieron los métodos para el levantamiento de la información en diferentes entornos y equipos utilizados por la empresa PRESEGMAN para la ejecución de los ensayos y la elaboración de informes.

2.2.2. Población y Muestra

Población

Para la elección de la población de estudio se consideró al universo como: “conjunto de referencia sobre el cual van a recaer las observaciones, y el análisis estadístico.” [34], por lo que para la investigación en curso el tamaño de la población se conformó por las empresas públicas y privadas que recibieron por parte de la empresa PRESEGMAN, los servicios e informes de medición de ruido e iluminación laboral, como se muestra en la tabla 8.

La Normativa SAE para la acreditación de laboratorios menciona que se debe guardar los registros de las mediciones de hasta 25 años, pero en la presente investigación se consideraron únicamente los datos históricos de hasta siete años por parte del Representante Legal de la empresa Presegman.

Existen empresas públicas y privadas en la que únicamente se han llevado a cabo mediciones por ruido o iluminación laboral, también se presentan casos en los que se han desarrollado ambos tipos de ensayo.

Para el caso de ruido industrial, se evidencian muestran once empresas, cuyos informes técnicos proporcionados por el representante legal de la empresa PRESEGMAN han sido evaluados bajo los parámetros técnicos de norma UNE EN ISO 9612:2009, en la que se establecen tres estrategias de medición que son: Estrategia 1: Basada en la tarea, Estrategia 2: Basada en el puesto de trabajo y Estrategia 3: Basada en la jornada completa.

Para el caso de iluminación laboral existen doce empresas, cuyos informes técnicos proporcionados por el representante legal de la empresa PRESEGMAN han sido evaluados bajo los parámetros técnicos de Norma Oficial Mexicana NOM 025:2008, en la que se establecen cuatro metodologías de medición que son: Matriz 2x2, matriz 3x3, matriz 4x4 y matriz 5x5, como se detallan en la tabla 8.

Tabla 8. Representación - Detalle de las empresas públicas y privadas

N°	Empresa	Ensayo normalizado por ruido	Ensayo normalizado por iluminación	Tipo de empresa
		Estrategia de medición	Metodología de medición	
1	Tenería Diaz Cía. Ltda.	Basada en la tarea Basada en la jornada	Matriz 2x2	Privada
2	Aluvid Glass Cía. Ltda.	Basada en la tarea Basada en el puesto de trabajo Basada en la jornada	Matriz 3x3 Matriz 4x4	Privada
3	Tecnicuero	Basada en la tarea	Matriz 4x4	Privada
4	China Railway 19 Bureau Group Corporation Convenio Corfopym	Basada en la tarea Basada en el puesto de trabajo	Matriz 2x2 Matriz 3x3 Matriz 4x4	Privada
5	Embutidos Bango	Basada en la tarea	Matriz 3x3 Matriz 4x4	Privada
6	Lavandería Y Tintorería Ja – V - Tex	Basada en la tarea	Matriz 3x3	Privada
7	Super Pollos	Basada en la jornada	Matriz 3x3 Matriz 4x4	Privada
8	Proalimec Cía. Ltda.	Basada en la tarea	Matriz 2x2 Matriz 3x3	Privada
9	Grumintor S.A.	Basada en el puesto de trabajo	Matriz 2x2 Matriz 3x3 Matriz 4x4	Privada
10	Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de la Provincia de Cotopaxi	Basada en el puesto de trabajo	Matriz 2x2 Matriz 3x3 Matriz 4x4	Pública
11	Coordinación Zonal 3 del Servicio Integrado de Seguridad Ecu 911	-----	Matriz 2x2 Matriz 4x4	Pública
12	Empresa Pública Municipal de Aseo y Gestión Ambiental del Cantón Quevedo	-----	Matriz 2x2 Matriz 3x3 Matriz 4x4	Pública
13	Industrias Catedral S.A.	Basada en el puesto de trabajo	-----	Privada

Muestra

Para el estudio no se realizó el cálculo de la muestra debido a que el número de empresas sujeto de estudio fueron trece [35] y se consideró un universo pequeño que no justifica el cálculo del mismo.

2.2.3. Recolección de información

- **Observación directa**

La observación, es un proceso cuya función primera e inmediata es recoger información sobre el objeto que se toma en consideración. Esta recogida implica una actividad de codificación: la información bruta seleccionada se traduce mediante un código para ser transmitida a alguien (uno mismo u otros) [36], para el tema de investigación se aplicó esta técnica para las siguientes actividades.

- Para el cumplimiento del primer objetivo sobre: evaluar el nivel de cumplimiento de la validación de los métodos de ensayo por ruido e iluminación laboral según la normativa ISO17025:2017 en la empresa PRESEGMAN, se debe indicar que se visitó la empresa aproximadamente cinco veces para la adquisición de archivos o históricos, para la encuesta y entrevista, para la autorización de mediciones en empresas y recepción de equipos. Las evidencias fueron únicamente de tipo física y llevan el sello mercantil de la empresa PRESEGMAN para autenticación de los documentos o informes entregados para la consecución del presente proyecto.

Se utilizó una lista de chequeo con los criterios de conformidad de la validación de datos según la Norma ISO17025:2017 y se evaluó el cumplimiento de cada uno de los ítems formulados mediante la revisión documental de los informes elaborados a las distintas empresas en las que se aplicó los ensayos de ruido e iluminación a nivel laboral, así como también la verificación en campo, para la comprobación de las técnicas de muestreo.

- Para el cumplimiento del segundo objetivo sobre: determinar la calidad de las mediciones de ruido e iluminación laboral que actualmente presta la empresa PRESEGMAN, según los requisitos del proceso de la norma ISO 17025:2017, se emplearon cartas de control U para atributos, con el fin de conocer el nivel de cumplimiento de los ensayos normalizados y una vez que se hayan diseñado los procedimientos se elaboraran nuevas cartas de control U, para controlar los resultados de los informes de medición proporcionados, se destacaron los

parámetros técnicos para cada una de las estrategias de medición de ruido laboral como son: basada en la tarea, puesto de trabajo y jornada, según la metodología recomendada por la norma UNE EN ISO 9612:2009.

Por otro lado, para los ensayos de iluminación según el criterio de las matrices para el muestreo de los puntos de medición de una superficie dada, se destacaron los parámetros técnicos para cumplir con lo recomendado por la NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 para la estabilización del equipo, finalmente se digitalizó los informes aprobados para el análisis estadístico tanto a nivel descriptivo como inferencial.

- Para el cumplimiento del tercer objetivo: estandarizar los métodos de ensayo de ruido e iluminación laboral para el aseguramiento de la validez de los resultados según los lineamientos ISO 17025:2017 en la empresa PRESEGMAN. Se diseñó procedimientos de medición de ruido e iluminación y se observó la técnica de muestreo, el registro de la información, elaboración de informes, control de incertidumbre que realiza el personal de la empresa para la presentación y validación de resultados.

• **Entrevista**

Se aplicó la técnica de la entrevista estructurada debido a que representó “la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto” [37].

- Para evaluar el nivel de cumplimiento de la norma ISO17025:2017, se realizó una guía de la entrevista, con preguntas abiertas que permita obtener información del Representante Legal, en relación al tratamiento de los ensayos ofertados a las empresas beneficiadas con el servicio, del registro de las no conformidades posiblemente encontradas y del compromiso a la mejora continua para la garantía de los resultados en los informes finales.

2.2.4. Procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de la información se obtuvo hojas de chequeo validadas por la SAE, en base a las auditorías aplicadas para la acreditación de la norma ISO17025:2017, y se realizó el cálculo estadístico en base a las ponderaciones de las conformidades y no conformidades que pueden ser detectadas en base a las técnicas utilizadas para la validación del método, pueden ser una de las siguientes o una combinación de ellas [3]:

- La calibración o evaluación del sesgo y precisión utilizando patrones de referencia o materiales de referencia;
- Una evaluación sistemática de los factores que influyen en el resultado;
- La robustez del método de ensayo a través de la variación de parámetros controlados, tales como la temperatura de la incubadora, el volumen suministrado;
- La comparación de los resultados obtenidos con otros métodos validados;
- Las comparaciones interlaboratorio;
- La evaluación de la incertidumbre de medición de los resultados basada en la comprensión de los principios teóricos de los métodos y en la experiencia práctica del desempeño del método de muestreo o ensayo.

El laboratorio debe conservar los siguientes registros de validación [3]:

- El procedimiento de validación utilizado;
- La especificación de los requisitos;
- La determinación de las características de desempeño del método;
- Los resultados obtenidos;
- Una declaración de la validez del método, detallando su aptitud para el uso previsto.

La información fue sintetizada en tablas estadísticas y gráficas de barras. El análisis e interpretación de resultados tuvo relación con los valores relativos detectados de la verificación del cumplimiento de la norma.

Para el procesamiento de los resultados de los ensayos de ruido e iluminación, el representante legal en primera instancia presentó los registros de las mediciones elaboradas en las distintas empresas, y se procesaron en herramientas informáticas para la comprobación de la variabilidad, incertidumbre así como linealidad de los resultados, que permitió interpretar la calidad de los informes en base a los requisitos de la Norma ISO17025:2017 y se presentaron en tablas de distribución de frecuencias, gráficos de barra o dispersión y cartas de control de la calidad, según el tratamiento de la información obtenida. En la tabla 9, se describe cada una de las partes interesadas:

Tabla 9. Descripción de las partes interesadas.

Parte Interesada	Descripción
PRESEGMAN	Para la acreditación y presentación de informes técnicos de ensayo con aseguramiento de la calidad de información
Servicio de Acreditación Ecuatoriano - SAE	Como órgano rector que regula los procesos metrológicos de los laboratorios acreditados de ensayo para garantía de los usuarios.
Ministerio Del Trabajo	Porque solicita en los ensayos de higiene industrial evaluaciones con metodologías aceptadas a nivel nacional o internacional para la evaluación de los riesgos
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - IESS	Ya que inspecciona la documentación técnica de la evaluación de riesgos para calificar la responsabilidad de los accidentes y enfermedades en el trabajo y establecer los procesos de indemnización a los trabajadores perjudicados
Empresas públicas y privadas	Para evitar multas y sanciones por organismos de control como el Ministerio del Trabajo y el IESS en las inobservancias de estas medidas técnicas.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de los resultados

3.1.1. Información de la empresa



Figura 8. Logo empresarial

Reseña Histórica

Presegman, es un emprendimiento ambateño que tiene sus inicios en el año 2011, prestando servicios de Seguridad Industrial a empresas del sector peletero y avícola en las provincias de Tungurahua y De Los Ríos. En el año 2012 ofrece a sus clientes actividades de Monitoreo Ocupacional para cubrir los lineamientos legales según el SART y el Ministerio del trabajo, siendo pioneros en estudios de Higiene Industrial a nivel de la región.

A partir del año 2017 la organización abre sus puertas en los procesos de apoyo académico a estudiantes de pregrado en las carreras de Ingeniería Industrial y Mecánica, estableciendo convenios de prácticas pre-profesionales con universidades del sector y apoyando en el asesoramiento de la metodología en diferentes temas de investigación y alquiler de equipos para estudios de ruido, iluminación y estrés térmico.

La organización se establece con procesos de formación continua en el año 2022 para profesionales en diferentes ramas de la ingeniería, mediante certificación de

capacitador independiente con aval del Ministerio del trabajo (Anexo 79), siendo el tema de mayor demanda la capacitación en Prevención de Riesgos a nivel industrial y de La Construcción. En la actualidad se sigue fortaleciendo con procesos de acreditación de ensayos ante el SAE, capacitadora OEC y certificadora de competencias laborales mediante convenios con empresas acreditadas.

3.1.2. Datos Generales

Tabla 10. Generalidades de la empresa

RUC	1803612033001
Actividad económica	Servicios de asesoría y capacitación
Ubicación geográfica: Se ubica en la ciudad de Ambato, Av. Rodrigo Pachano y Pasaje Cabo Miranda.	 <p>Figura 9. Ubicación de la empresa PRESEGMAN</p>
Teléfono	0999847425 - 0987394375
Representante legal	Andrés Gonzalo Cabrera Acosta
Correo electrónico	presegman@gmail.com

3.1.3. Misión

“Nuestra misión es brindar un servicio de asesoría y formación continua de calidad que satisfaga las necesidades de la micro, pequeña, mediana y gran empresa” [38].

3.1.4. Visión

“Nuestra visión es ser líderes en nuestra región en actividades de asesoría en diferentes ramas de la ingeniería y el complemento ideal en la formación especializada de los profesionales” [38].

3.1.5. Política de calidad

Presegman, tiene el compromiso de brindar procesos de servicio de asesoría y capacitación técnica con calidad, ayudando a nuestros clientes a implantar mejoras con el apoyo técnico y recurso humano calificado con efectividad y eficacia, vigilando el cumplimiento y asistencia periódica y oportuna de nuestras actividades ofertadas para garantía de las empresas u organizaciones en el cumplimiento de sus obligaciones administrativas y operativas mediante la investigación, innovación y desarrollo.

3.1.6. Política de seguridad y salud en el trabajo

Presegman, empresa de servicios de asesoría y capacitación en ingenierías se compromete en el cumplimiento de las normas técnico - legal para la seguridad integral y salud de nuestros colaboradores, dotando los recursos humanos, técnicos y económicos que permitan implementar y mantener nuestras políticas y programas preventivos para evitar accidentes y enfermedades laborales.

3.1.7. Valores

1. **Esfuerzo e implicación:** dos prácticas del día a día que nos harán conseguir cualquier cosa.
2. **Eficiencia:** utilizamos tecnología siempre que podamos para conseguir optimizar nuestros recursos de tiempo y dinero.
3. **Experiencia del cliente:** nos ponemos en la piel del cliente, los tratamos como nos gustaría que nos trataran a nosotros.
4. **Felicidad:** la base para estar motivados en el trabajo; tendremos la suerte de ser felices siempre que nos respete la salud y nos apoye la familia.
5. **Éxito:** no seremos una empresa exitosa hasta que no solucionemos los problemas de nuestros clientes de una forma extraordinaria (entregando soluciones que funcionen de verdad y resuelvan problemas grandes en las empresas).
6. **Coherencia:** lo que somos debe ser un reflejo de lo que hacemos.
7. **Aprendizajes de los errores:** el error no es hacer mal algo, el error es equivocarse, no comunicarlo y no aprender de ello.
8. **Confidencialidad:** la privacidad de la información y datos de nuestros clientes es un asunto vital en nuestro trabajo.

3.1.8. Servicios que oferta la empresa “presegman”

Tabla 11. Servicios ofertados por la empresa presegman

Servicios de Asesoría	<p>1. Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamentos • Planes de emergencia y contingencia • Registro SUT • Protocolos de Bioseguridad • Gestión integral basado en lineamientos del Ministerio del Trabajo • Monitoreo de Factores de Riesgo. • Registros Ambientales (SUIA) • Certificado Ambiental • Licencia Ambiental • Auditoría Ambiental • Sistema de gestión en procesos de Agrocalidad y BPM. 	<p style="text-align: center;">Monitoreo de Ruido</p>  <p style="text-align: center;">Monitoreo de iluminación</p>  <p style="text-align: center;">Monitoreo de estrés térmico</p> 
	<p>2. Gestión del Mantenimiento Industrial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de sistemas de administración del mantenimiento industrial para PYMES • Inspecciones y mapeo con drones 	<p>Protocolo de mantenimiento industrial empresa: “Gal Cóndor Cía. Ltda”</p> 
	<p>3. Sistemas Integrados de Gestión (Calidad, seguridad Industrial y Ambiente)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementación ISO 9001/14000/45000 • Auditorías internas ISO 9001/14000/45000 • Diseño y planificación de sistemas de gestión • Desarrollo de Sistemas Integrados de Gestión 	<p>Proceso de limpieza en la empresa “Aluvidglass Cía Ltda”</p>  <p>Proceso de etiquetado en el producto final – “Aluvidglass Cía Ltda”</p> 

	<p>4. Marketing Digital – DRONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publicidad con drones, Administración de redes sociales y desarrollo de páginas web. 	<p>Inspeccion en torres de alta tension Presegman</p> 
<p>Proyectos de investigación</p>	<p>1. Empresa: Estructuras Metálicas Lasso</p> <p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión Administrativa de seguridad e higiene industrial para cumplimiento del S. U. T. • Inspección de trabajos en alturas y trabajos en caliente con drones. 	<p>Inspeccion de trabajos en alturas Presegman</p> 
	<p>2. Empresa: PROALIMEC CIA. LTDA.</p> <p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Seguridad industrial - SUT • Monitoreo de Factores de Riesgo • Aprobación de Plan 	<p>Asesoría en materia de gestion y seguridad industrial en la empresa: “Proalimec Cía Ltda”</p> 
	<p>3. Empresa: Dyes Andina</p> <p>Actividad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro Ambiental y Gestión Ambiental • Aplicación con drones • Diagnóstico Ambiental • Sistema SUIA 	<p>Asesoría en materia de gestion y seguridad industrial en la empresa: “Dyes Andina”</p> 
<p>Servicios de capacitación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de riesgos, seguridad industrial y salud ocupacional en los sectores industrial y construcción - modalidad presencial • Programa de formación en drones - modalidad presencial y virtual • Seguridad e higiene industrial manejo de desechos en la industria del jean 	<p>Servicios de capacitacion Presegman</p> 
<p>Servicios especializados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de Ruido • Monitoreo de iluminancia • Monitoreo Índice WBGT estrés térmico • Señales de seguridad 	<p>Equipos de higiene industrial</p> 

3.1.9. Equipos de higiene industrial

La empresa Presegman tiene a su disposición los siguientes equipos de higiene industrial, como se muestra en la tabla 12:

Tabla 12. Certificado y características técnicas de cada equipo de medición

Nombre	Características técnicas del equipo de medición	Certificado de calibración
Sonómetro PCE-322A	Rango de medición: 30-130 dB(A) Precisión: $\pm 0,3$ dB (A) Exactitud: 0,07% Estándares: ANSI S1.25 – IEC 61252	Anexo 1
Dosímetro Sonus 2 Plus	Rango de medición: 60 -140 dB(A) Precisión: $\pm 0,3$ dB (A) Exactitud: Estándares: ANSI S1.25 – IEC 61252	Anexo 2
Luxómetro EXTECH HD 450	Rango de medición: 0 - 400.000 Lux Precisión: $\pm 5\%$ Exactitud: $\pm 5\%$ Estándares: ISO 9001:2015	Anexo 3

3.1.10. Evaluación del nivel de cumplimiento para la validación de los métodos de ensayo por ruido e iluminación laboral

En la empresa Presegman se desarrollan monitoreos de higiene industrial, en estos trabajos, se llevan a cabo mediciones tanto de ruido como de iluminación laboral y los informes técnicos emitidos por la empresa no cumple con un procedimiento estandarizado de medición de los ensayos normalizados como son los agentes físicos de contaminación acústica y lumínica.

Para identificar estas falencias, se realiza una evaluación mediante un instrumento de investigación aplicando la lista de chequeo (Anexo 4), para determinar el nivel de cumplimiento del proceso de validación de los métodos normalizados de ensayo por ruido e iluminación laboral, que posee la empresa, en donde se toma en cuenta los parámetros técnicos del apartado 7,2 de la norma ISO 17025:2017, que trata acerca de los requisitos del proceso, se evaluaron 79 requisitos en total se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 13. Nivel de cumplimiento de los procesos de validación de métodos de ensayos normalizados

Ítems: “Requisitos de proceso”	Número de ítems de la sección	Número de ítems que Cumplen “C”	Número de ítems que No Cumplen “NC”	Número de ítems que No aplican “NA”
7.2.1. Selección y verificación de métodos	12	7	5	0
7.2.2. Validación de los métodos	15	1	14	0
7.3. Muestreo	15	10	5	0
7.4. Manipulación de los ítems de ensayo o calibración	9	0	0	9
7.5. Registros técnicos	5	0	5	0
7.6. Evaluación de la incertidumbre de medición	5	2	2	1
7.7 Aseguramiento de la validez de los resultados	18	1	15	2
TOTAL	79	21	46	12

ISO 17025: 2017. Ítem 7,0 requisitos del proceso

Análisis:

En la tabla 13, hay un total de 79 requisitos de proceso, de los cuales 21 ítems corresponden al número de cumplimientos en la verificación de ensayos físicos de la norma ISO17025:2017, para los métodos de ensayos normalizados por ruido e iluminación laboral de la empresa Presegman, se hallaron 46 ítems evaluados que representan el número de no cumplimientos, mientras que 12 de ellos no aplican en la validación de métodos de ensayos físicos normalizados.

Interpretación:

En la revisión documental de los ensayos aplicados por la empresa Presegman, las no conformidades de mayor frecuencia en sus informes de medición y evaluación de riesgos laborales está en el proceso de validación o verificación de ensayos, debido a que no cuenta con un método de verificación estadística de los resultados así como la inexistencia de los procesos de aseguramiento de los resultados, debido a la falta de control de la incertidumbre, linealidad y comprobación de repetitividad en el registro de las mediciones.

3.1.11. Nivel de calidad actual en las mediciones de ruido laboral según métodos normalizados – Norma UNE – EN ISO 9612.

Para determinar el nivel de calidad actual de las mediciones de ruido laboral se inició con una lista de chequeo en donde se indican todos los parámetros técnicos que conforman la metodología. Para el caso de las mediciones ruido industrial se utilizó la normativa UNE – EN ISO 9612 la misma que establece tres tipos de estrategias de medición que son:

1. Estrategia basada en la tarea
2. Estrategia basada en el puesto de trabajo
3. Estrategia basada en la jornada

En la primera estrategia basada en la tarea, se identificaron 20 parámetros técnicos que se deben evaluar, en la segunda estrategia basada en el puesto de trabajo se identificaron 19 y en la tercera estrategia basada en la jornada se identificaron 20 parámetros técnicos, este instrumento: formato de la lista de chequeo (Anexo 13 - 15) se aplicó únicamente en aquellas empresas cuyos resultados o informes finales han sido valorados bajo esta metodología de medición. En el instrumento y para cada estrategia, se adicionaron 6 parámetros técnicos exigidos por la norma ISO 17025:2017 para ensayos normalizados que son: precisión, exactitud, linealidad, incertidumbre, sensibilidad y rango. La evaluación de las tres estrategias se realizó a través de los siguientes criterios mostrados en la tabla 14:

Tabla 14. Criterios de calificación

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

Evaluación de calidad de ensayo de Ruido industrial: estrategia 1 - basada en la tarea

Para la presente evaluación de calidad del ensayo, se verifica en los informes elaborados por presegman, si los ensayos de ruido cumplen con los siguientes atributos: a) se determinó reconocimiento de jornada de trabajo y sus tareas, similitud

de exposición de ruido laboral en el trabajador, b) conocimiento del ruido en el trabajo, c) episodios de exposición al ruido del trabajador, d) duración de las tareas, e) se realiza la medición de ruido según la duración de las tareas, e) se determina control de la incertidumbre en las mediciones, f) se considera factores de control ambiental y sensibilidad de las mediciones, g) se destaca falsas contribuciones de ruido, h) se describe el instrumento a medir, y si existe validación de ensayos por precisión, exactitud, linealidad, e incertidumbre.

Para ello la norma ISO17025:2017 establece el diseño de los indicadores de calidad para el cumplimiento de objetivos en el punto 8.9.2. b en el que se aplica el indicador cuantitativo de calidad como la relación entre lo observable versus la meta planteada, en la que el técnico o investigador formula en términos precisos lo que está evaluando, en este caso se desea conocer el indicador NCM (Nivel de Cumplimiento del Método de la Norma UNE9612:2009) [39], haciendo uso de la ecuación (6):

$$NCM = \frac{\text{Número de defectos (No cumplimientos)}}{\text{Total de parámetros de calificación}} \quad (6)$$

$$NCM = \frac{7}{26}$$

$$NCM = 0,269$$

En la que el número de defectos observados es el número de incumplimientos de aplicación del ensayo según la norma UNE9612:2009.

Total de parámetros de calificación: Es la meta de lineamientos a cumplir para acreditar, en este caso es la referencia del total de ítems evaluados según la norma UNE9612:2009 para el ensayo de ruido laboral.

En la tabla 15, se muestra el nivel de calidad actual en las mediciones de ruido industrial en las empresas cuyos informes finales han sido valorados bajo la estrategia 1: basado en la tarea, según la norma UNE – EN ISO 9612:

Tabla 15. Nivel de calidad actual en el monitoreo de ruido - Estrategia 1: Basada en la tarea

Empresas	Número de Tareas	Nombre de la Tarea	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
1. Tenería Díaz Cía. Ltda.	1	Corte de exceso de cuero	26	7	0,269
	2	Clasificación de cuero	26	6	0,231
	3	Traslado de cuero	26	5	0,192
	4	Raspado de cuero	26	6	0,231
	5	Acarrear cueros	26	12	0,462
	6	Colocar el cuero en máquina	26	18	0,692
	7	Proceso de lijado	26	7	0,269
	8	Limpieza de cueros	26	14	0,538
	9	Llenado de bombo de cueros	26	6	0,231
	10	Descarga de bombo de cueros	26	5	0,192
	11	Descarnado del cuero	26	5	0,192
	12	División: dermis y epidermis	26	7	0,269
	13	Ablandamiento de cueros	26	6	0,231
2. Aluvid Glass Cía. Ltda.	14	Corte del vidrio	26	6	0,231
	15	Perforado del vidrio	26	5	0,192
	16	Pulido del vidrio	26	5	0,192
	17	Biselado del vidrio	26	5	0,192
	18	Lavado del vidrio	26	18	0,692
	19	Rectilíneo del vidrio	26	5	0,192
	20	Templado del vidrio	26	7	0,269
	21	Serigrafiado del vidrio	26	18	0,692
3. Lavandería y tintorería "JA-V-TEX"	22	Lavado del jean	26	21	0,808
4. Embutidos "Bango"	23	Envasado de embutido al vacío	26	5	0,192
	24	Corte de embutido	26	5	0,192
	25	Molido de embutido	26	18	0,692
	26	Retorcido de embutido	26	5	0,192
	27	Ingreso de embutidos al horno	26	13	0,500
	28	Cocción de embutidos	26	5	0,192
5. Tecnicuero	29	Operación de ablandado	26	21	0,808

Empresas	Número de Tareas	Nombre de la Tarea	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
6. China Railway Construction Corporation "CRCC 19"	30	Mantenimiento	26	6	0,231
	31	Cambio de neumáticos	26	5	0,192
	32	Perforación	26	5	0,192
	33	Operaciones de trituración	26	18	0,692
	34	Excavación	26	16	0,615
	35	Operación y manejo de volqueta	26	6	0,231
	36	Operación de maniobra de excavadora	26	18	0,692
	37	Corrección de la operación de excavación	26	5	0,192
	38	Corrección de la operación de perforación	26	7	0,269
7. Importadora y Exportadora Proalimec Cía. Ltda.	39	Corte de carne	26	21	0,808
TOTAL			1014	373	14,346
PROMEDIO			26	9,564	0,368

Se observó que siete empresas cumplen con la primera estrategia de medición y existe un total de 39 tareas evaluadas, (Anexo 16 - 22), por lo que, para conocer el nivel de calidad actual en las mediciones se elaboró la carta de control U, en donde los atributos son los parámetros técnicos de la norma UNE – EN ISO 9612 y los defectos son representados por el número de no cumplimientos de cada una de las tareas, teniendo como resultado 39 puntos graficados. Para desarrollar la carta de control U, se realizó el cálculo de los límites correspondientes que son:

1. Cálculo de la línea central (\bar{u}), usando la ecuación (2):

$$\bar{u} = \frac{\sum \text{Número de defectos}}{\text{Promedio de parámetros de calificación}} \quad (2)$$

$$\bar{u} = \frac{373}{1014}$$

$$\bar{u} = 0,368$$

2. Cálculo de límite central superior (LCS), usando la ecuación (3):

$$LCS = \bar{u} + \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (3)$$

$$LCS = 0,368 + \sqrt{\frac{(0,368)}{26}}$$

$$LCS = 0,725$$

3. Cálculo de límite central inferior (LCI), usando la ecuación (4):

$$LCI = \bar{u} - \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (4)$$

$$LCI = 0,368 - \sqrt{\frac{(0,368)}{26}}$$

$$LCI = 0,011$$

4. Cálculo del índice de inestabilidad (St), usando la ecuación (5):

$$St = \frac{\text{Número de causas asignables}}{\text{Número total de puntos graficados}} * 100 \quad (5)$$

$$St = \frac{3}{39} * 100$$

$$St = 7,69$$

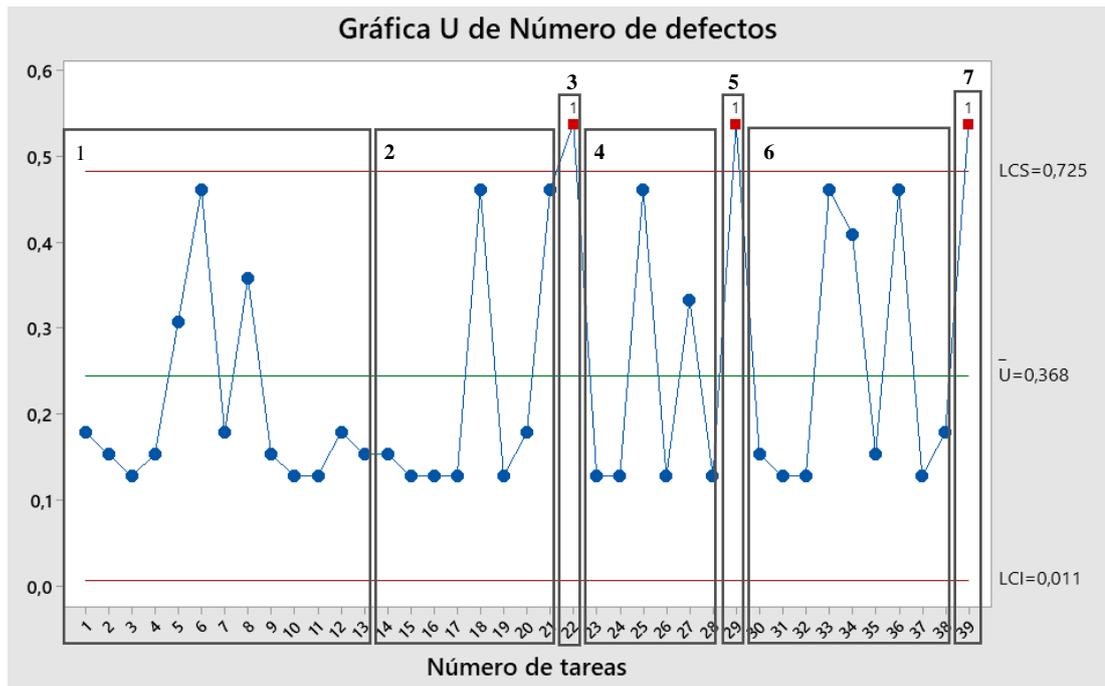


Figura 10. Carta de control U - Estrategia 1: Basado en la tarea

Análisis

En la figura 4, se observó que las tareas 6, 18, 21, 25, 34, 35 y 36 representan puntos que se encuentran muy cerca del límite de control superior, debido a que estas tareas poseen un elevado número de incumplimientos de los parámetros técnicos de medición, estableciendo un rango total de (18 a 20) incumplimientos en la aplicación metodológica, mientras que, por otra parte, los puntos 22, 29 y 39 sobrepasan el límite de control superior, estas tareas son críticas, debido a que en la evaluación se obtuvo como resultado un total de 21 incumplimientos por tarea, lo que permite detectar la existencia de tendencias o situaciones fuera de control.

Con respecto al análisis del índice de inestabilidad estadístico (St) se tuvo como causas asignables tres puntos, los mismos que se encuentran fuera de control y como número total de puntos graficados, un global de 39 puntos, por lo que, como resultado de la relación entre ambas variables, se obtuvo un valor de 7,69%, lo que indica que existe una inestabilidad regular en las evaluaciones valoradas según la primera estrategia: basada en la tarea.

Interpretación

Se muestran siete secciones divididas, la primera sección corresponde al análisis de la empresa Tenería Díaz Cía. Ltda. y consta de trece puntos graficados que representan el número de incumplimientos de las tareas anteriormente evaluadas y se observa que el punto 6 correspondiente a la tarea “Colocar el cuero en la máquina”, se aproxima al límite de control superior, lo que indica una alerta para realizar una inspección cuidadosa de los datos del control [40], debido a que no se aplicó la metodología de la norma UNE – EN ISO 9612 de forma adecuada y cuyos resultados fueron presentados únicamente como un registro de los valores de medición.

La segunda sección corresponde al análisis de la empresa Aluvid Glass Cía. Ltda. y consta de ocho puntos graficados que representan el número de incumplimientos de las tareas anteriormente evaluadas y se observa que el punto 18 y 21 correspondiente a la tarea “Lavado de vidrio” y “Serigrafiado del vidrio” respectivamente, estas tareas graficadas se aproximan al límite de control superior, debido a que el evaluador no posee un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo ni se tiene en cuenta los posibles episodios de exposición a ruido, lo que conlleva a la obtención de un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente.

La tercera sección corresponde al análisis de la empresa lavandería y tintorería “JA – V – TEX” y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos de la tarea anteriormente evaluada y se observa que el punto 22 correspondiente a la tarea “Lavado del jean”, sobrepasan el límite de control superior, debido a que la jornada de trabajo no se divide en tareas u operaciones concretas, lo que dificulta realizar una inspección adecuada del método [28], de la misma manera, no se identificó el tiempo duración de la tarea evaluada, lo que imposibilita detectar episodios de exposición a ruido y por ende la variación en los informes técnicos.

La cuarta sección corresponde al análisis de la empresa Embutidos “Bango” y consta de seis puntos graficados que representan el número de incumplimientos de las tareas anteriormente evaluadas y se observa que el punto 25 correspondiente a la tarea “Molido de embutido”, se aproxima al límite de control superior, lo que indica una alerta para realizar una inspección cuidadosa de los datos del control [36], debido a

que no se aplicó la metodología de la norma UNE – EN ISO 9612 de forma adecuada y en los procedimientos se hallaron falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire e impactos en el micrófono.

La quinta sección corresponde al análisis de la empresa “Tecnucero” y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos de la tarea anteriormente evaluada y se observa que el punto 29 correspondiente a la tarea “Operación de ablandado”, sobrepasan el límite de control superior, debido a que la jornada de trabajo no se divide en tareas u operaciones concretas, lo que dificulta realizar una inspección adecuada del método [28], de la misma manera, no se estimó la duración de cada tarea a partir de la información obtenida de los trabajadores y demás personal entrevistado, lo que imposibilita detectar episodios de exposición a ruido y por ende la variación en los informes técnicos.

La sexta sección corresponde al análisis de la empresa China Railway Construction Corporation “CRCC 19” y consta de nueve puntos graficados que representan el número de incumplimientos de las tareas anteriormente evaluadas y se observa que el punto 33 y 36 correspondiente a la tarea “Operaciones de trituración” y “Operación de maniobra de excavadora” respectivamente, estas tareas graficadas se aproximan al límite de control superior, debido a que el evaluador no posee un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo [28], lo que conlleva a la obtención de un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente, además se hallaron falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire o impactos en el micrófono no controlados.

Y finalmente la séptima sección que corresponde al análisis de la empresa Importadora y Exportadora “Proalimec Cía. Ltda.” y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos de la tarea anteriormente evaluada y se observa que el punto 39 correspondiente a la tarea “Corte de carne”, sobrepasan el límite de control superior, debido a que la jornada de trabajo no se divide en tareas u operaciones concretas, lo que dificulta realizar una inspección adecuada del método [28], de la misma manera, se determinó que el ruido es cíclico a lo largo de la tarea, lo que imposibilita detectar episodios de exposición a ruido.

Evaluación de calidad de ensayo de Ruido industrial: estrategia 2 - basada en el puesto de trabajo

Para la presente evaluación de calidad del ensayo, se verifica en los informes elaborados por presegman, si los ensayos de ruido cumplen con los siguientes atributos: a) se determinó reconocimiento de jornada de trabajo y sus tareas, similitud de exposición de ruido laboral en el trabajador, b) conocimiento del ruido en el trabajo, c) episodios de exposición al ruido del trabajador, d) duración de las tareas, e) se realiza la medición de ruido según la duración de las tareas, e) se determina control de la incertidumbre en las mediciones, f) se considera factores de control ambiental y sensibilidad de las mediciones, g) se destaca falsas contribuciones de ruido, h) se describe el instrumento a medir, y si existe validación de ensayos por precisión, exactitud, linealidad, e incertidumbre.

Para ello la norma ISO17025:2017 establece el diseño de los indicadores de calidad para el cumplimiento de objetivos en el punto 8.9.2. b en el que se aplica el indicador cuantitativo de calidad como la relación entre lo observable versus la meta planteada, en la que el técnico o investigador formula en términos precisos lo que está evaluando, en este caso se desea conocer el indicador NCM (Nivel de Cumplimiento del Método de la Norma UNE9612:2009) [39], haciendo uso de la ecuación (6):

$$NCM = \frac{\text{Número de defectos (No cumplimientos)}}{\text{Total de parámetros de calificación}} \quad (6)$$

$$NCM = \frac{5}{25}$$

$$NCM = 0,20$$

En la que el número de defectos observados es el número de incumplimientos de aplicación del ensayo según la norma UNE9612:2009.

Total de parámetros de calificación: Es la meta de lineamientos a cumplir para acreditar, en este caso es la referencia del total de ítems evaluados según la norma UNE9612:2009 para el ensayo de ruido laboral.

En la tabla 16, se muestra el nivel de calidad actual en las mediciones de ruido industrial en las empresas cuyos informes finales han sido valorados bajo la estrategia 2: basado en el puesto de trabajo, según la norma UNE – EN ISO 9612:

Tabla 16. Nivel de calidad actual en el monitoreo de ruido - Estrategia 2: Basada en el puesto de trabajo

Empresa	N° puesto de trabajo	Nombre del puesto de trabajo	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
1. Empresa pública de movilidad de la mancomunidad de la provincia de Cotopaxi	1	Unidad de Planificación y Proyectos	25	5	0,20
	2	Gerente General	25	8	0,32
	3	Dirección Administrativa	25	6	0,24
	4	Administrativo Financiero	25	10	0,40
	5	Recaudación	25	16	0,64
	6	Dirección de Movilidad	25	17	0,68
	7	Títulos Habilitantes	25	5	0,20
	8	Revisión técnica vehicular	25	5	0,20
	9	Operaciones y matriculación	25	5	0,20
	10	Dirección de Tránsito	25	8	0,32
	11	Sistemas y Tecnología	25	21	0,84
	12	Archivo General	25	6	0,24
	13	Información	25	10	0,40
2. Empresa Minera "Grumintor S.A"	14	Obrero general	25	6	0,24
	15	Operador de flotación	25	8	0,32
	16	Operador molino de bola	25	5	0,20
	17	Operador de maquinaria pesada	25	7	0,28
	18	Departamento administrativo	25	20	0,80
3. China Railway Construction Corporation "CRCC 19"	19	Mecánico	25	10	0,40
4. Aluvid Glass Cía. Ltda.	20	Operario de rectilíneo	25	21	0,84

Empresa	N° puesto de trabajo	Nombre del puesto de trabajo	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
5. Industrial Catedral S.A.	21	Operario de pastificio amarillo	25	5	0,20
	22	Operario de pastificio blanco	25	7	0,28
	23	Operario de molienda	25	20	0,80
	24	Operario de túneles	25	8	0,32
	25	Operario de reproceso	25	6	0,24
TOTAL			625	245	9,80
PROMEDIO			25	9,80	0,39

Se observó que cinco empresas cumplen con la segunda estrategia de medición y existe un total de 25 puestos de trabajo evaluados, (Anexo 23 - 27), por lo que, para conocer el nivel de calidad actual en las mediciones se elaboró la carta de control U, en donde los atributos son los parámetros técnicos de la norma UNE – EN ISO 9612 y los defectos son representados por el número de no cumplimientos de cada una de los puestos de trabajo, teniendo como resultado 25 puntos graficados.

Para desarrollar la carta de control U, se realizó el cálculo del índice de inestabilidad para medir qué tan inestable es un proceso y el cálculo de los límites de control que son:

1. Cálculo de la línea central (\bar{u}), usando la ecuación (2):

$$\bar{u} = \frac{\sum \text{Número de defectos}}{\text{Promedio de parámetros de calificación}} \quad (2)$$

$$\bar{u} = \frac{245}{625}$$

$$\bar{u} = 0,392$$

2. Cálculo de límite central superior (LCS), usando la ecuación (3):

$$LCS = \bar{u} + \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (3)$$

$$LCS = 0,392 + \sqrt{\frac{(0,392)}{25}}$$

$$LCS = 0,768$$

3. Cálculo de límite central inferior (LCI), usando la ecuación (4):

$$LCI = \bar{u} - \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (4)$$

$$LCI = 0,392 - \sqrt{\frac{(0,392)}{25}}$$

$$LCI = 0,016$$

4. Cálculo del índice de inestabilidad (St), usando la ecuación (5):

$$St = \frac{\text{Número de causas asignables}}{\text{Número total de puntos graficados}} * 100 \quad (5)$$

$$St = \frac{4}{25} * 100$$

$$St = 16\%$$

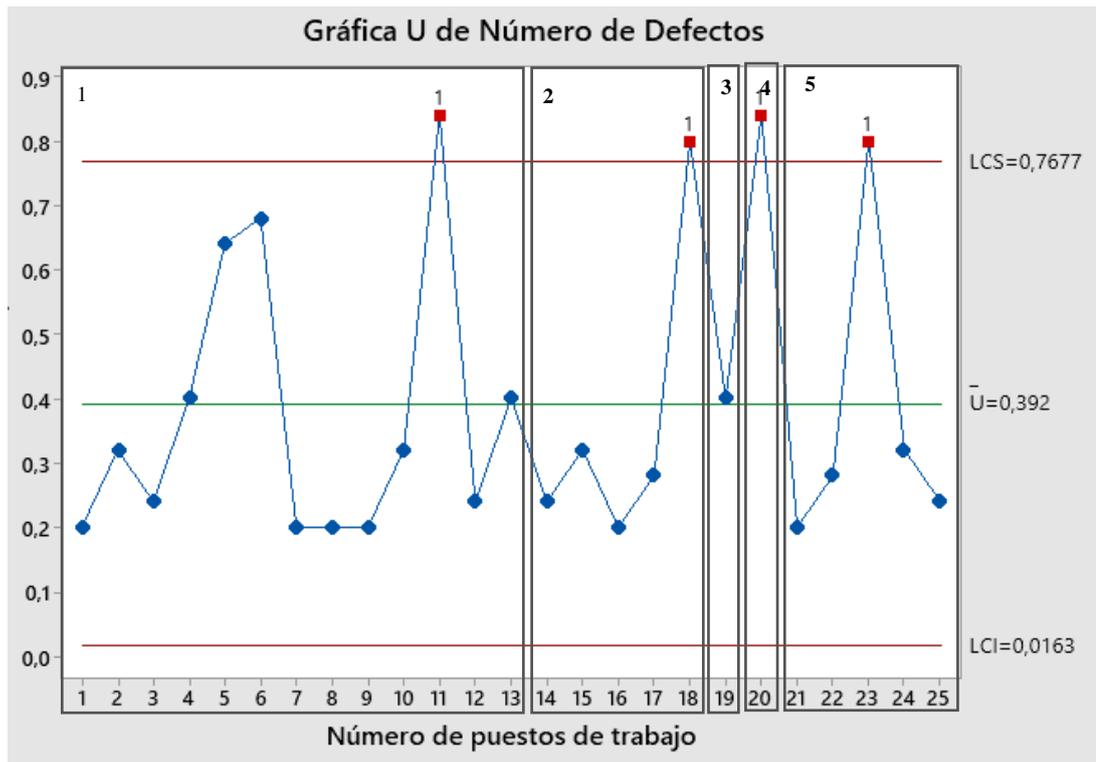


Figura 11. Carta de control U - Estrategia 2: Basado en el puesto de trabajo

Análisis

En la figura 5, se observó que los puestos de trabajo 5 y 6 representan puntos que se encuentran muy cerca del límite de control superior, debido a que estas tareas poseen un elevado número de incumplimientos de los parámetros técnicos de medición, estableciendo un rango total de (17 a 20) incumplimientos en la aplicación metodológica, mientras que, por otra parte, los puntos 11, 18, 20 y 23 sobrepasan el límite de control superior, estos puestos de trabajo son críticos, debido a que en la evaluación se obtuvo como resultado un total de 21 a 22 incumplimientos por puesto de trabajo, lo que permite detectar la existencia de tendencias o situaciones fuera de control.

Con respecto al análisis del índice de inestabilidad estadístico (St) se tuvo como causas asignables cuatro puntos, los mismos que se encuentran fuera de control y como número total de puntos graficados, un global de 25 puntos, por lo que, como resultado de la relación entre ambas variables, se obtuvo un valor de 16%, lo que indica que existe una inestabilidad alta en las evaluaciones valoradas según la segunda estrategia de medición: basada en el puesto de trabajo.

Interpretación

Se muestran cinco secciones divididas, la primera sección corresponde al análisis de la “Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de la Provincia de Cotopaxi” y consta de trece puntos graficados que representan el número de incumplimientos de los puestos de trabajo anteriormente evaluados y se observa que el punto 11 correspondiente al puesto de trabajo “Sistemas y tecnología”, sobrepasa el límite de control superior, lo que indica una alerta para realizar una inspección cuidadosa de los datos del control [40], debido a que no se consideró los coeficientes de sensibilidad de instrumento afectando la posición del micrófono, además que no se realizó un diagnóstico previo de cada uno de los puestos de trabajo, por lo que no se aplicó la metodología de la norma UNE – EN ISO 9612 de forma adecuada y cuyos resultados fueron presentados únicamente como un registro de los valores de medición.

La segunda sección corresponde al análisis de la empresa minera “Grumintor S.A” y consta de cinco puntos graficados que representan el número de incumplimientos de los puestos de trabajo anteriormente evaluados y se observa que el punto 18 correspondiente al puesto de trabajo “Departamento administrativo” sobrepasa el límite de control superior, debido a que el evaluador no posee un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo ni se tiene en cuenta los posibles episodios de exposición a ruido, lo que conlleva a la obtención de un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente.

La tercera sección corresponde al análisis de la empresa China Railway Construction Corporation “CRCC 19” y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos del puesto de trabajo anteriormente evaluado y se observa que el punto 19 correspondiente al puesto de trabajo “Mecánico”, se encuentra ubicado cerca del promedio, debido a que se han presentado un menor número de incumplimientos, ya que los informes técnicos presentados no solo contaron con el registro de las mediciones [28], esto permitió aplicar la metodología de forma adecuada.

La cuarta sección corresponde al análisis de la empresa Aluvid Glass Cía. Ltda. y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos del puesto de trabajo anteriormente evaluado y se observa que el punto 20 correspondiente al puesto de trabajo “Operario de rectilíneo”, sobrepasa el límite de control superior, debido a que no se realizó un estudio inicial para describir el patrón de trabajo ni se dividió en operaciones concretas, lo que dificulta realizar una inspección adecuada del método [37], de la misma manera, no se realizaron mediciones aleatorias entre los diferentes trabajadores que ocupan puestos de trabajo equivalentes o de exposiciones al ruido muy similares.

Y finalmente la quinta sección corresponde al análisis de la empresa “Industrias Catedral S.A.” y consta de cinco puntos graficados que representan el número de incumplimientos de los puestos de trabajo anteriormente evaluados y se observa que el punto 23 correspondiente al puesto de trabajo “Operario de molienda”, sobrepasan el límite de control superior, debido a que la jornada de trabajo no se divide en tareas u operaciones concretas, lo que dificulta realizar una inspección adecuada del método [28], de la misma manera, no se estimó la duración de cada tarea a partir de la información obtenida de los trabajadores y demás personal entrevistado, lo que imposibilita detectar episodios de exposición a ruido.

Evaluación de calidad de ensayo de Ruido industrial: estrategia 3 - basada en la jornada completa

Para la presente evaluación de calidad del ensayo, se verifica en los informes elaborados por presegman, si los ensayos de ruido cumplen con los siguientes atributos: a) se determinó reconocimiento de jornada de trabajo y sus tareas, similitud de exposición de ruido laboral en el trabajador, b) conocimiento del ruido en el trabajo, c) episodios de exposición al ruido del trabajador, d) duración de las tareas, e) se realiza la medición de ruido según la duración de las tareas, e) se determina control de la incertidumbre en las mediciones, f) se considera factores de control ambiental y sensibilidad de las mediciones, g) se destaca falsas contribuciones de ruido, h) se describe el instrumento a medir, y si existe validación de ensayos por precisión, exactitud, linealidad, e incertidumbre.

Para ello la norma ISO17025:2017 establece el diseño de los indicadores de calidad para el cumplimiento de objetivos en el punto 8.9.2. b en el que se aplica el indicador cuantitativo de calidad como la relación entre lo observable versus la meta planteada, en la que el técnico o investigador formula en términos precisos lo que está evaluando, en este caso se desea conocer el indicador NCM (Nivel de Cumplimiento del Método de la Norma UNE9612:2009) [39], aplicando la ecuación (6):

$$NCM = \frac{\text{Número de defectos (No cumplimientos)}}{\text{Total de parámetros de calificación}} \quad (6)$$

$$NCM = \frac{10}{25}$$

$$NCM = 0,400$$

En la que el número de defectos observados es el número de incumplimientos de aplicación del ensayo según la norma UNE9612:2009.

Total de parámetros de calificación: Es la meta de lineamientos a cumplir para acreditar, en este caso es la referencia del total de ítems evaluados según la norma UNE9612:2009 para el ensayo de ruido laboral.

En la tabla 17, se muestra el nivel de calidad actual en las mediciones de ruido industrial en las empresas cuyos informes finales han sido valorados bajo la estrategia 3: basado en la jornada, según la norma UNE – EN ISO 9612:

Tabla 17. Nivel de calidad actual en el monitoreo de ruido - Estrategia 3: Basada en la jornada

Empresa	N° puesto de trabajo (Jornada Completa)	Nombre del puesto de trabajo (Jornada Completa)	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
1. " Aluvid Glass Cía. Ltda."	1	Operario de acabados	25	10	0,400
	2	Jefe de producción	25	8	0,320
	3	Operario de serigrafiado	25	6	0,240

Empresa	N° puesto de trabajo (Jornada Completa)	Nombre del puesto de trabajo (Jornada Completa)	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
2. “ Tenería Díaz Cía. Ltda.”	4	Operario de pintura por roller	25	8	0,320
	5	Operario de estirado del cuero	25	6	0,240
	6	Operario de pintura pistola y prensado	25	12	0,480
	7	Jefe de bombos	25	7	0,280
	8	Jefe de control de la calidad	25	18	0,720
	9	Operario de acabados	25	6	0,240
	10	Jefe de producción	25	8	0,320
3. Faenadora “ Super Pollos”	11	Jefe de personal	25	20	0,800
	12	Jefe de producción	25	7	0,280
TOTAL			300	116	4,640
PROMEDIO			25	9,667	0,387

Se observó que tres empresas cumplen con la tercera estrategia de medición y existe un total de 12 puestos de trabajo evaluados en la jornada completa, (Anexo 28 - 30), por lo que, para conocer el nivel de calidad actual en las mediciones se elaboró la carta de control U, en donde los atributos son los parámetros técnicos de la norma UNE – EN ISO 9612 y los defectos son representados por el número de no cumplimientos de cada una de los puestos de trabajo en la jornada completa, teniendo como resultado 12 puntos graficados.

Para desarrollar la carta de control U, se realizó el cálculo del índice de inestabilidad para medir qué tan inestable es un proceso y el cálculo de los límites de control que son:

1. Cálculo de la línea central (\bar{u}), usando la ecuación (2):

$$\bar{u} = \frac{\sum \text{Número de defectos}}{\text{Promedio de parámetros de calificación}} \quad (2)$$

$$\bar{u} = \frac{116}{300}$$

$$\bar{u} = 0,387$$

2. Cálculo de límite central superior (LCS), usando la ecuación (3):

$$LCS = \bar{u} + \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (3)$$

$$LCS = 0,387 + \sqrt{\frac{(0,387)}{25}}$$

$$LCS = 0,760$$

3. Cálculo de límite central inferior (LCI), usando la ecuación (4):

$$LCI = \bar{u} - \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (4)$$

$$LCI = 0,387 - \sqrt{\frac{(0,387)}{25}}$$

$$LCI = 0,014$$

4. Cálculo del índice de inestabilidad (St), usando la ecuación (5):

$$St = \frac{\text{Número de causas asignables}}{\text{Número total de puntos graficados}} * 100 \quad (5)$$

$$St = \frac{1}{12} * 100$$

$$St = 8,33\%$$

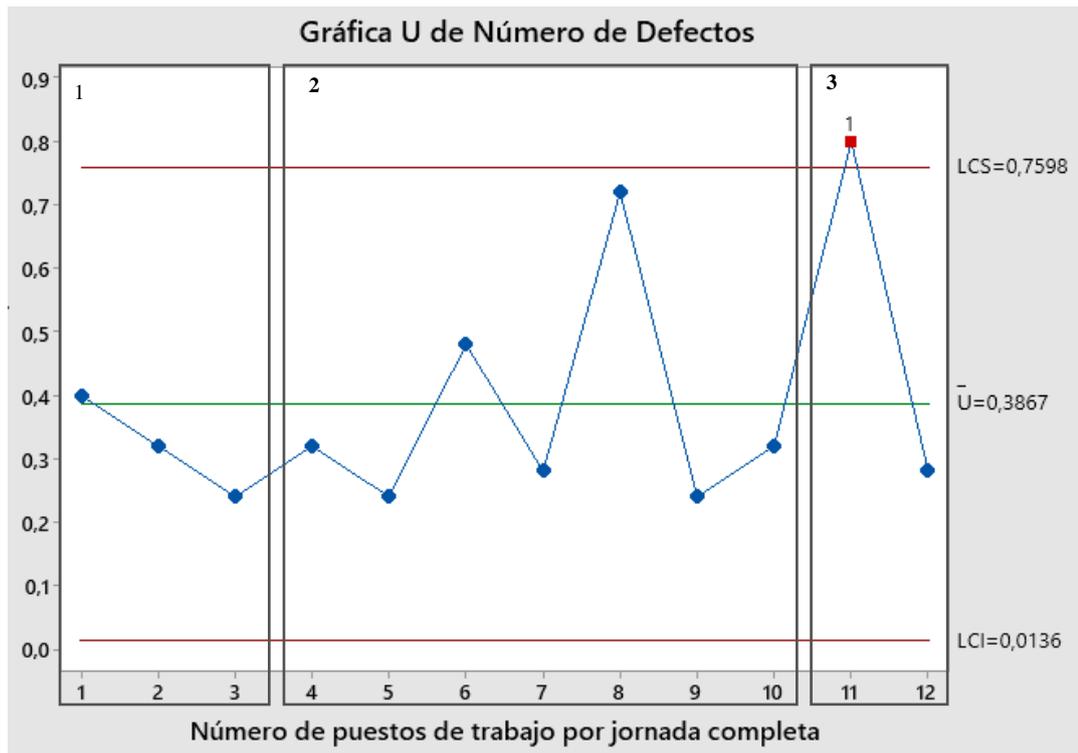


Figura 12. Carta de control U - Estrategia 3: Basado en la jornada

Análisis

En la figura 6, se observó que el puesto de trabajo (por jornada completa) número 8 representa un punto que se encuentran muy cerca del límite de control superior, debido a que estas tareas poseen un elevado número de incumplimientos de los parámetros técnicos de medición, estableciendo un rango total de (18 a 20) incumplimientos en la aplicación metodológica, mientras que, por otra parte, el punto 11 sobrepasa el límite de control superior, este puesto de trabajo (por jornada completa) es crítico, debido a que en la evaluación se obtuvo como resultado un total de 21 a 22 incumplimientos de cada puesto de trabajo (por jornada completa), lo que permite detectar la existencia de tendencias o situaciones fuera de control.

Con respecto al análisis del índice de inestabilidad estadístico (St) se tuvo como causa asignable un único punto, los mismos que se encuentran fuera de control y como número total de puntos graficados, un global de 12 puntos, por lo que, como resultado de la relación entre ambas variables, se obtuvo un valor de 8,33%, lo que indica que existe una inestabilidad regular en las evaluaciones valoradas según la tercera estrategia: basada en la jornada.

Interpretación

Se muestran tres secciones divididas, la primera sección corresponde al análisis de la empresa “Aluvid Glass Cía. Ltda.” y consta de tres puntos graficados que representan el número de incumplimientos de los puestos de trabajo (por jornada completa) anteriormente evaluados y se observa que el punto el punto 1, 2 y 3 correspondiente a los puestos de trabajo (por jornada completa) “Operario de acabados”, “Jefe de producción” y “Operario de serigrafiado” respectivamente, están dentro de los límites de control, lo que indica que se encuentra bajo control estadístico [29], debido a que no se consideró los coeficientes de sensibilidad de instrumento afectando la posición del micrófono, por lo que no fue posible cubrir todas las contribuciones a la exposición al ruido (impactos en el micrófono, interferencias deliberadas, entre otros) además que no se realizó un diagnóstico previo de cada uno de los puestos de trabajo, por lo que no se aplicó la metodología de la norma UNE – EN ISO 9612 de forma adecuada y cuyos resultados fueron presentados únicamente como un registro de los valores de medición.

La segunda sección corresponde al análisis de la empresa “Tenería Díaz Cía. Ltda.” y consta de seis puntos graficados que representan el número de incumplimientos de los puestos de trabajo (por jornada completa) anteriormente evaluados y se observa que el punto 8 correspondiente al puesto de trabajo (por jornada completa) “Jefe del control de la calidad” se aproxima al límite de control superior, debido a que no se establecieron preguntas dirigidas al trabajador en la finalización de la jornada, por las tareas desarrolladas y las ubicaciones en las que ha trabajado, puesto que se deben realizar entrevistas con los trabajadores y los supervisores para registrar las mediciones puntuales para verificar los niveles de exposición al ruido, lo que conlleva a la obtención de un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente.

Y finalmente la tercera sección, que corresponde al análisis de la empresa faenadora “Super Pollo” y consta de tres puntos graficados que representan el número de incumplimientos del puesto d trabajo (por jornada completa) anteriormente evaluado y se observa que el punto 11 correspondiente al puesto de trabajo (por jornada completa) “Jefe de personal”, sobrepasa el límite de control superior, debido a que se no se programan turnos para observa al trabajador durante el desarrollo de la medición,

en la medida de lo posible [28], por lo que no se contempla la posibilidad de medir determinadas tareas con objeto de contrastar los datos obtenidos.

3.1.12. Nivel de calidad actual en las mediciones de iluminación laboral según métodos normalizados – Norma NOM 025

Para determinar el nivel actual de las mediciones de iluminación laboral se inició con una lista de chequeo en donde se indican todos los parámetros técnicos que conforman la metodología. Para el caso de las mediciones iluminación industrial se utilizó la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, la misma que establece cuatro tipos de metodología de medición que son:

1. Metodología 1: matriz 2x2 (4 puntos de medición)
2. Metodología 2: matriz 3x3 (9 puntos de medición)
3. Metodología 3: matriz 4x4 (16 puntos de medición)
4. Metodología 4: matriz 5x5 (25 puntos de medición)

Para todas las metodologías, se identificaron 34 parámetros técnicos que se deben evaluar, como se muestra en este instrumento: lista de chequeo (Anexo 31), aplicándolo únicamente en aquellas empresas cuyos resultados o informes finales han sido valorados según la metodología de medición: matriz 2x2, matriz 3x3, matriz 4x4 o matriz 5x5, según corresponda.

En el instrumento y para cada metodología, se adicionaron 6 parámetros técnicos exigidos por la norma ISO 17025:2017 para ensayos normalizados que son: precisión, exactitud, linealidad, incertidumbre, sensibilidad y rango. La evaluación de las tres estrategias se realizó a través de los siguientes criterios mostrados en la tabla 18:

Tabla 18. Criterios de calificación

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

Evaluación de calidad de ensayo de iluminación laboral: Metodología 1 - Matriz 2x2

Para la presente evaluación de calidad del ensayo, se verifica en los informes elaborados por presegman, si los ensayos de iluminación cumplen con los siguientes atributos: a) se determinó reconocimiento de jornada de trabajo y sus tareas, similitud de exposición a niveles máximos y mínimos de iluminación laboral en el trabajador, b) descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio, lo que imposibilita realizar la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo, d) registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo, e) se verifica la posición del luxómetro, e) se determina control de la incertidumbre en las mediciones, f) se considera factores de control ambiental y sensibilidad de las mediciones, g) proyección de sombras y reflejo de luz adicional, h) se describe el instrumento a medir, y si existe validación de ensayos por precisión, exactitud, linealidad, e incertidumbre.

Para ello la norma ISO17025:2017 establece el diseño de los indicadores de calidad para el cumplimiento de objetivos en el punto 8.9.2. b en el que se aplica el indicador cuantitativo de calidad como la relación entre lo observable versus la meta planteada, en la que el técnico o investigador formula en términos precisos lo que está evaluando, en este caso se desea conocer el indicador NCM (Nivel de Cumplimiento del Método de la Norma Oficial Mexicana NOM 025:2008) [39], haciendo uso de la ecuación (6):

$$NCM = \frac{\text{Número de defectos (No cumplimientos)}}{\text{Total de parámetros de calificación}} \quad (6)$$

$$NCM = \frac{18}{40}$$

$$NCM = 0,450$$

En la que el número de defectos observados es el número de incumplimientos de aplicación del ensayo según la norma NOM 025:2008.

Total de parámetros de calificación: Es la meta de lineamientos a cumplir para acreditar, en este caso es la referencia del total de ítems evaluados según la norma NOM 025:2008 para el ensayo de iluminación laboral.

En la tabla 19, se muestra el nivel de calidad actual en las mediciones de iluminación industrial en las empresas cuyos informes finales han sido valorados bajo la metodología 1: matriz 2x2, según la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008:

Tabla 19. Nivel de calidad actual en el monitoreo de iluminación - Metodología 1: matriz 2x2

Empresa	N° puesto de trabajo (Jornada Completa)	Nombre del área de trabajo	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
1. “Tenería Díaz Cía. Ltda.”	1	Área de producción	40	18	0,450
2. “Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de la Provincia de Cotopaxi”	2	Gerente General	40	10	0,250
	3	Dirección Administrativa	40	12	0,300
	4	Operaciones y Matriculación	40	10	0,250
3. China Railway Construction Corporation “CRCC 19”	5	Área contable y administrativa	40	10	0,250
	6	Área de recursos humanos	40	18	0,450
	7	Área de ingeniería	40	15	0,375
	8	Área de vulcanizado	40	27	0,675
	9	Área de higiene y seguridad	40	10	0,250
4. presa Minera “Grumintor S.A”	10	Área de cocina	40	10	0,250

Empresa	N° puesto de trabajo (Jornada Completa)	Nombre del área de trabajo	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
5. Servicio Integrado de Seguridad ECU 911	11	Sala operativa de despacho	40	28	0,700
6. “ Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Quevedo”	12	Área de gerencia	40	10	0,250
7. Importadora y Exportadora Proallimec Cía. Ltda.	13	Área de gerencia	40	10	0,250
	14	Área contable	40	12	0,300
	15	Área de bodega	40	28	0,700
TOTAL			600	228	5,700
PROMEDIO			40	15,200	0,380

Se observó que siete empresas cumplen con la primera metodología de medición; matriz 2x2 y existe un total de 15 áreas de trabajo evaluadas, (Anexo 32 - 43), por lo que, para conocer el nivel de calidad actual en las mediciones se elaboró la carta de control U, en donde los atributos son los parámetros técnicos de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 y los defectos son representados por el número de no cumplimientos de cada una de las áreas de trabajo, teniendo como resultado 15 puntos graficados. Para desarrollar la carta de control U, se realizó el cálculo del índice de inestabilidad para medir qué tan inestable es un proceso y el cálculo de los límites de control que son:

1. Cálculo de la línea central (\bar{u}), usando la ecuación (2):

$$\bar{u} = \frac{\sum \text{Número de defectos}}{\text{Promedio de parámetros de calificación}} \quad (2)$$

$$\bar{u} = \frac{228}{600}$$

$$\bar{u} = 0,380$$

2. Cálculo de límite central superior (LCS), usando la ecuación (3):

$$LCS = \bar{u} + \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (3)$$

$$LCS = 0,380 + \sqrt{\frac{(0,380)}{40}}$$

$$LCS = 0,672$$

3. Cálculo de límite central inferior (LCI), usando la ecuación (4):

$$LCI = \bar{u} - \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (4)$$

$$LCI = 0,380 - \sqrt{\frac{(0,380)}{40}}$$

$$LCI = 0,088$$

4. Cálculo del índice de inestabilidad (St), usando la ecuación (5):

$$St = \frac{\text{Número de causas asignables}}{\text{Número total de puntos graficados}} * 100 \quad (5)$$

$$St = \frac{3}{15} * 100$$

$$St = 20\%$$

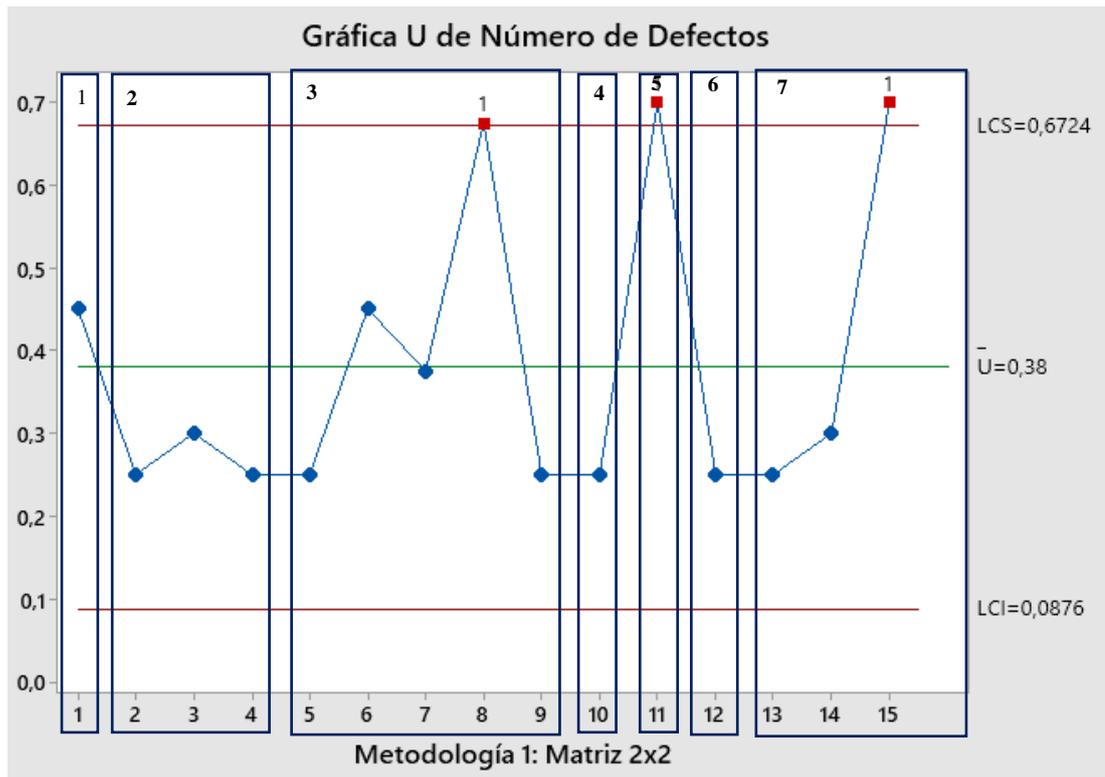


Figura 13. Carta de control U – Metodología 1: Matriz 2x2

Análisis

En la figura 7 se observó que las tareas 4, 5, 9, 10 12 y 13 representan puntos que se encuentran ubicados de forma consecutiva, esto corresponde a un indicador de aumento en el error sistemático o cambios en la exactitud del procedimiento de medida, debido a que estas áreas de trabajo poseen un nivel de incumplimientos en la aplicación metodológica de forma similar, es decir, se cometen de forma constante los mismos errores en la aplicación, mientras que, por otra parte, los puntos 8, 11 y 15 sobrepasan el límite de control superior, estas tareas son críticas, debido a que en la evaluación se obtuvo como resultado un total de entre 28 y 35 incumplimientos por área de trabajo, lo que permite detectar la existencia de tendencias o situaciones fuera de control.

Con respecto al análisis del índice de inestabilidad estadístico (St) se tuvo como causas asignables tres puntos, los mismos que se encuentran fuera de control y como número total de puntos graficados, un global de 15 puntos, por lo que, como resultado de la relación entre ambas variables, se obtuvo un valor de 20%, lo que indica que existe una inestabilidad alta en las evaluaciones valoradas según la primera metodología de medición: matriz 2x2.

Interpretación

Se muestran siete secciones divididas, la primera sección corresponde al análisis de la empresa Tenería Díaz Cía. Ltda. y consta un único punto graficado que representa el número de incumplimientos de las áreas de trabajo anteriormente evaluadas y se observa que el punto 1 correspondiente al área de producción, se encuentra cerca de la línea del promedio, lo que indica que la Norma MON 025, ha sido aplicada con menor cantidad de errores [40], es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos que fueron presentados a través de procedimientos bien definidos.

La segunda sección corresponde al análisis de la Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de la Provincia de Cotopaxi y consta de tres puntos graficados que representan el número de incumplimientos de las áreas anteriormente evaluadas y se observa que los puntos el punto 2, 3 y 4 correspondiente a las áreas “Gerente General”, “Dirección Administrativa” y “Operaciones y Matriculación” respectivamente, se encuentran cerca de la línea del promedio, lo que indica que la aplicación de la Norma MON 025, ha sido aplicada de forma precisa y cumpliendo con los estándares definidos por la misma [36], es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos que fueron presentados a través de procedimientos bien diseñados.

La tercera sección corresponde al análisis de la empresa China Railway Construction Corporation “CRCC 19” y consta de cinco puntos graficados que representan el número de incumplimientos de áreas anteriormente evaluadas y se observa que el punto 8 correspondiente al “Área de vulcanizado”, sobrepasan el límite de control superior, debido a que la jornada de trabajo no se divide en tareas u operaciones concretas, lo que dificulta realizar una inspección adecuada del método [28], de la misma manera, no se realizó un análisis adecuado de la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo, tampoco se realizó una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio, lo que imposibilita realizar la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo y por ende se presenta variación en los informes técnicos.

La cuarta sección corresponde al análisis de la Empresa Minera “Grumintor S.A” y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos del área de trabajo anteriormente evaluada y se observa que el punto 10 correspondiente al área de cocina, se encuentra cerca de la línea del promedio, lo que indica que la Norma MON 025, cumple con la mayoría de los estándares propuestos por la misma [36], es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos que fueron presentados a través de procedimientos bien definidos.

La quinta sección corresponde al análisis de la empresa Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos del área de trabajo anteriormente evaluada y se observa que el punto 11 correspondiente al área de sala operativa de despacho, sobrepasa el límite de control superior, debido a que no se realizó una descripción completa de los puestos de trabajo que requieren iluminación, por lo que, la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo no es satisfactoria [28], de la misma manera, no se presentaron registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo, ni registros de modificaciones del sistema de iluminación, su distribución o instalación de la iluminación complementaria, lo que dificulta aplicar de forma correcta la metodología de la Norma NOM 025 – 2008.

La sexta sección corresponde al análisis de la “Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Quevedo” y consta un único punto graficado que representa el número de incumplimientos de las áreas de trabajo anteriormente evaluadas y se observa que el punto 1 correspondiente al área de producción, se encuentra cerca de la línea del promedio, lo que indica que la Norma MON 025, ha sido aplicada con menor cantidad de errores [40], es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos que fueron presentados a través de procedimientos bien definidos.

Y finalmente la séptima sección que corresponde al análisis de la empresa Importadora y Exportadora “Proalimec Cía. Ltda.” y consta de tres puntos graficados que representan el número de incumplimientos del área de trabajo anteriormente evaluada

y se observa que el punto 15 correspondiente al área de bodega, sobrepasa el límite de control superior, debido a que no se identificaron las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo, por lo que no fue posible verificar el funcionamiento de los sistemas de iluminación de emergencia [28], de la misma manera, la posición del luxómetro no se ubicó de forma proporcional en el plano de trabajo y tampoco se tomó en cuenta las precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el mismo, lo que imposibilita detectar episodios de exposición a máximos y mínimos niveles de iluminación.

Evaluación de calidad de ensayo de iluminación laboral: Metodología 2 - Matriz 3x3

Para la presente evaluación de calidad del ensayo, se verifica en los informes elaborados por presegman, si los ensayos de iluminación cumplen con los siguientes atributos: a) se determinó reconocimiento de jornada de trabajo y sus tareas, similitud de exposición a niveles máximos y mínimos de iluminación laboral en el trabajador, b) descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio, lo que imposibilita realizar la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo, d) registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo, e) se verifica la posición del luxómetro, e) se determina control de la incertidumbre en las mediciones, f) se considera factores de control ambiental y sensibilidad de las mediciones, g) proyección de sombras y reflejo de luz adicional, h) se describe el instrumento a medir, y si existe validación de ensayos por precisión, exactitud, linealidad, e incertidumbre.

Para ello la norma ISO17025:2017 establece el diseño de los indicadores de calidad para el cumplimiento de objetivos en el punto 8.9.2. b en el que se aplica el indicador cuantitativo de calidad como la relación entre lo observable versus la meta planteada, en la que el técnico o investigador formula en términos precisos lo que está evaluando, en este caso se desea conocer el indicador NCM (Nivel de Cumplimiento del Método de la Norma Oficial Mexicana NOM 025:2008) [39], haciendo uso de la ecuación (6):

$$NCM = \frac{\text{Número de defectos (No cumplimientos)}}{\text{Total de parámetros de calificación}} \quad (6)$$

$$NCM = \frac{17}{40}$$

$$NCM = 0,425$$

En la que el número de defectos observados es el número de incumplimientos de aplicación del ensayo según la norma NOM 025:2008.

Total de parámetros de calificación: Es la meta de lineamientos a cumplir para acreditar, en este caso es la referencia del total de ítems evaluados según la norma NOM 025:2008 para el ensayo de iluminación laboral.

En la tabla 20, se muestra el nivel de calidad actual en las mediciones de iluminación industrial en las empresas cuyos informes finales han sido valorados bajo la metodología 2: matriz 3x3, según la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008:

Tabla 20. Nivel de calidad actual en el monitoreo de iluminación - Metodología 2: matriz 3x3

Empresa	Puesto de trabajo (Jornada Completa)	Nombre del área de trabajo	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
1. Aluvid Glass Cía. Ltda.	1	Administrativo	40	17	0,425
	2	Bodega de insumos	40	12	0,300
	3	Recepción del vidrio	40	15	0,375
	4	Área de termoformado	40	27	0,675
2. Lavandería y Tintorería JA - V - TEX	5	Administrativo	40	28	0,700
3. Embutidos Bango	6	Área de molienda	40	14	0,350
	7	Área de hornos	40	12	0,300
	8	Área de ventas	40	10	0,250
	9	Área de secado	40	18	0,450

Empresa	Puesto de trabajo (Jornada Completa)	Nombre del área de trabajo	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
4. Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de la Provincia de Cotopaxi	10	Dirección de movilidad	40	18	0,450
	11	Revisión Técnica Vehicular	40	10	0,250
5. China Railway Construction Corporation (CRCC)	12	Área de taller mecánico	40	17	0,425
	13	Consultorio trabajo de mina	40	12	0,300
6. Grumintor S.A	14	Área de bodega	40	12	0,300
7. Faenadora "Super Pollos"	15	Área de despacho	40	17	0,425
	16	Área de recepción	40	12	0,300
8. Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Quevedo	17	Área administrativa	40	12	0,300
	18	Área de supervisión general	40	27	0,675

Empresa	Puesto de trabajo (Jornada Completa)	Nombre del área de trabajo	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
9. Importadora y Exportadora Proalimec Cía. Ltda.	19	Área de ventas	40	18	0,450
	20	Área de producción	40	10	0,250
TOTAL			800	318	7,950
PROMEDIO			40	15,900	0,398

Se observó que nueve empresas cumplen con la segunda metodología de medición; matriz 3x3 y existe un total de 20 áreas de trabajo evaluadas, (Anexo 32 - 43), por lo que, para conocer el nivel de calidad actual en las mediciones se elaboró la carta de control U, en donde los atributos son los parámetros técnicos de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 y los defectos son representados por el número de no cumplimientos de cada una de las áreas de trabajo, teniendo como resultado 20 puntos graficados.

Para desarrollar la carta de control U, se realizó el cálculo del índice de inestabilidad para medir qué tan inestable es un proceso y el cálculo de los límites de control que son:

1. Cálculo de la línea central (\bar{u}), usando la ecuación (2):

$$\bar{u} = \frac{\sum \text{Número de defectos}}{\text{Promedio de parámetros de calificación}} \quad (2)$$

$$\bar{u} = \frac{318}{800}$$

$$\bar{u} = 0,398$$

2. Cálculo de límite central superior (LCS), usando la ecuación (3):

$$LCS = \bar{u} + \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (3)$$

$$LCS = 0,398 + \sqrt{\frac{(0,398)}{40}}$$

$$LCS = 0,697$$

3. Cálculo de límite central inferior (LCI), usando la ecuación (4):

$$LCI = \bar{u} - \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (4)$$

$$LCI = 0,398 - \sqrt{\frac{(0,398)}{40}}$$

$$LCI = 0,098$$

4. Cálculo del índice de inestabilidad (St), usando la ecuación (5):

$$St = \frac{\text{Número de causas asignables}}{\text{Número total de puntos graficados}} * 100 \quad (5)$$

$$St = \frac{1}{20} * 100$$

$$St = 5\%$$

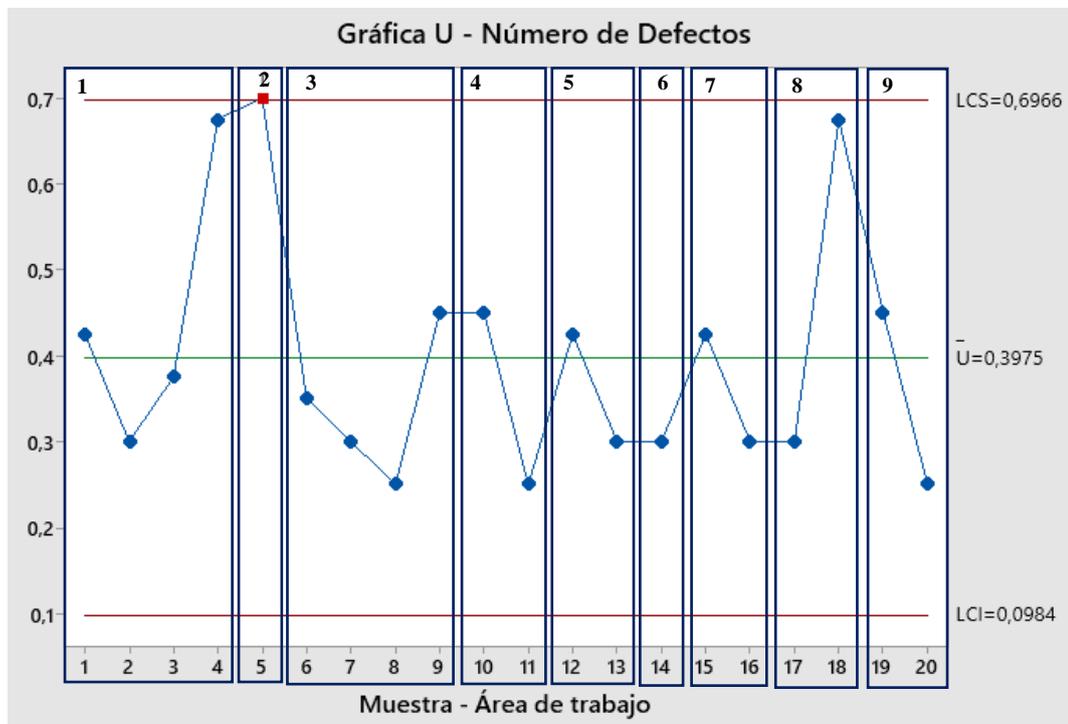


Figura 14. Carta de control U – Metodología 2: Matriz 3x3

Análisis

En la figura 8, se observó que las tareas 4 y 18 representan puntos que se encuentran ubicados cerca del límite de control superior, , debido a que en la evaluación de estas áreas de trabajo se determinó un elevado número de incumplimientos de los parámetros técnicos de medición, estableciendo un rango total de (21 a 23) incumplimientos en la aplicación metodológica, mientras que, por otra parte, el punto 5 sobrepasa el límite de control superior, es decir, que la evaluación aplicada en esta área de trabajo es crítico, debido a que en la evaluación se obtuvo como resultado un total de (25 a 30) incumplimientos en el área evaluada, lo que permite detectar la existencia de tendencias o situaciones fuera de control. Esto corresponde a un indicador de aumento en el error sistemático o cambios en la exactitud del procedimiento de medida, debido a que estas áreas de trabajo poseen un nivel de incumplimiento elevado en la aplicación metodológica.

Con respecto al análisis del índice de inestabilidad estadístico (St) se tuvo como causas asignables un punto, los mismos que se encuentran fuera de control y como número total de puntos graficados, un global de 20 puntos, por lo que, como resultado de la relación entre ambas variables, se obtuvo un valor de 5%, lo que indica que existe una inestabilidad regular en las evaluaciones valoradas según la metodología 2: matriz 3x3.

Interpretación

Se muestran nueve secciones divididas, la primera sección corresponde al análisis de la empresa Aluvid Glass Cía. Ltda. y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos de las áreas de trabajo anteriormente evaluadas y se observa que el punto 4 correspondiente al área de termoformado, está cerca del límite de control superior, lo que indica que existen errores en la aplicación del métodos como: fallos técnicos derivados del instrumento por su desgaste o uso, personas o técnicos encargados de tomar las medidas que no han sido capacitados de forma adecuada o que a su vez son de avanzada edad, sin embargo esta variación se encuentra bajo control estadístico [38], por lo que, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos que fueron presentados a través de procedimientos bien definidos.

La segunda sección corresponde al análisis de la empresa Lavandería y Tintorería JA – V - TEX y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos del área anteriormente evaluada, se observa que el punto 5 correspondiente al área de lavado y secado del jean, sobrepasa el límite control superior, debido a que en la aplicación de la metodología de medición se cometieron errores [36], es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, no cumplen de forma adecuada tanto en los resultados finales como en la entrega de los informes y procedimientos, presentando únicamente el registro de medición.

La tercera sección corresponde al análisis de la empresa embutidos Bango y consta de cuatro puntos graficados que representan el número de incumplimientos de las áreas de trabajo anteriormente evaluadas y se observa que los puntos se encuentran dentro de los límites de control, tanto superior como inferior, por lo que, dichos puntos se encuentran dentro de control estadístico [28], sin embargo, se determinó que en los procedimientos diseñados, no se realizó un análisis adecuado de la distribución de las áreas de trabajo del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo, tampoco se realizó una descripción del área iluminada como: colores y tipo de superficies del local o edificio, lo que imposibilita realizar la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas de trabajo.

La cuarta sección corresponde al análisis de la Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de la Provincia de Cotopaxi y consta de dos puntos graficados que representan el número de incumplimientos del área de trabajo anteriormente evaluada y se observa que ambos puntos se encuentran dentro de los límites de control, tanto superior como inferior, por lo que, dichos puntos se encuentran dentro de control estadístico, lo que indica que la Norma MON 025, cumple con la mayoría de los estándares propuestos por la misma [36], es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos que fueron presentados a través de procedimientos bien definidos.

La quinta sección corresponde al análisis de la empresa China Railway Construction Corporation (CRCC) y consta de dos puntos graficados que representan el número de incumplimientos del área de trabajo anteriormente evaluada y se observa que ambos

puntos se encuentran dentro de los límites de control, tanto superior como inferior, por lo que, dichos puntos se encuentran estables estadísticamente, lo que indica que la Norma MON 025, cumple con la mayoría de los estándares propuestos por la misma [36], es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos, sin embargo, se determinó que no se realizó una descripción completa de los puestos de trabajo que requieren iluminación, por lo que, la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo no es satisfactoria en su totalidad [28].

La sexta sección corresponde al análisis de la empresa minera Grumintor S.A y consta un único punto graficado que representa el número de incumplimientos de las áreas de trabajo anteriormente evaluadas y se observa que el punto 14 correspondiente al área de bodega, se encuentra cerca de la línea del promedio, lo que indica que la Norma MON 025, ha sido aplicada con menor cantidad de errores [40], es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos que fueron presentados a través de procedimientos bien definidos.

La séptima sección corresponde al análisis de la empresa faenadora “Super Pollos” y consta de dos puntos graficados que representan el número de incumplimientos del área de trabajo anteriormente evaluada y se observa que ambos puntos se encuentran dentro de los límites de control, tanto superior como inferior, por lo que, dichos puntos se encuentran estables estadísticamente, lo que indica que la Norma MON 025, cumple con la mayoría de los estándares propuestos por la misma [36], es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos, sin embargo, se determinó que no se identificaron las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los mismos, por lo que no fue posible verificar el funcionamiento de los sistemas de iluminación de emergencia.

La octava sección corresponde al análisis de la “Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Quevedo” y consta de dos puntos graficados que representan el número de incumplimientos del área o puesto de trabajo anteriormente evaluada y se

observa que el punto 18 correspondiente al área de supervisión general, está cerca del límite de control superior, lo que indica que existen errores en la aplicación del métodos como: fallos técnicos derivados del instrumento por su desgaste o uso, personas o técnicos encargados de tomar las medidas que no han sido capacitados de forma adecuada o que a su vez son de avanzada edad, sin embargo esta variación se encuentra bajo control estadístico [38], sin embargo, también se determinó que la posición del luxómetro no se ubicó de forma proporcional en el plano ni se tomó en cuenta las precauciones para no proyectar sombras sobre el equipo, ni reflejar luz adicional sobre el mismo, lo que imposibilita detectar episodios de exposición a máximos y mínimos niveles de iluminación [28].

Y finalmente la novena sección que corresponde al análisis de la empresa Importadora y Exportadora “Proalimec Cía. Ltda.” y consta de dos puntos graficados que representan el número de incumplimientos del área de trabajo anteriormente evaluada y se observa que ambos puntos se encuentran dentro de los límites de control, tanto superior como inferior, por lo que, dichos puntos se encuentran estables estadísticamente, lo que indica que la Norma MON 025, cumple con la mayoría de los estándares propuestos por la misma [36], sin embargo se determinó no se identificaron las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los mismos, por lo que no fue posible verificar el funcionamiento de los sistemas de iluminación.

Evaluación de calidad de ensayo de iluminación laboral: Metodología 3 - Matriz 4x4

Para la presente evaluación de calidad del ensayo, se verifica en los informes elaborados por presegman, si los ensayos de iluminación cumplen con los siguientes atributos: a) se determinó reconocimiento de jornada de trabajo y sus tareas, similitud de exposición a niveles máximos y mínimos de iluminación laboral en el trabajador, b) descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio, lo que imposibilita realizar la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo, d) registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo, e) se verifica la posición del luxómetro, e) se determina control de la incertidumbre en las mediciones, f) se considera factores de control ambiental y sensibilidad de las mediciones, g) proyección de sombras y reflejo de luz

adicional, h) se describe el instrumento a medir, y si existe validación de ensayos por precisión, exactitud, linealidad, e incertidumbre.

Para ello la norma ISO17025:2017 establece el diseño de los indicadores de calidad para el cumplimiento de objetivos en el punto 8.9.2. b en el que se aplica el indicador cuantitativo de calidad como la relación entre lo observable versus la meta planteada, en la que el técnico o investigador formula en términos precisos lo que está evaluando, en este caso se desea conocer el indicador NCM (Nivel de Cumplimiento del Método de la Norma Oficial Mexicana NOM 025:2008) [39], haciendo uso de la ecuación (6):

$$NCM = \frac{\text{Número de defectos (No cumplimientos)}}{\text{Total de parámetros de calificación}} \quad (6)$$

$$NCM = \frac{10}{40}$$

$$NCM = 0,250$$

En la que el número de defectos observados es el número de incumplimientos de aplicación del ensayo según la norma NOM 025:2008.

Total de parámetros de calificación: Es la meta de lineamientos a cumplir para acreditar, en este caso es la referencia del total de ítems evaluados según la norma NOM 025:2008 para el ensayo de iluminación laboral.

En la tabla 21, se muestra el nivel de calidad actual en las mediciones de iluminación industrial en las empresas cuyos informes finales han sido valorados bajo la metodología 3: matriz 4x4, según la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008:

Tabla 21. Nivel de calidad actual en el monitoreo de iluminación - Metodología 3: matriz 4x4

Empresa	Puesto de trabajo (Jornada Completa)	Nombre del área de trabajo	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
1. Aluvid Glass Cía. Ltda.	1	Área de corte	40	10	0,250
2. Tecnicuero	2	Área de acabados	40	18	0,450
3. Embutidos Bango	3	Área de producción	40	10	0,250
	4	Área de cocción	40	18	0,450
4. Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de la Provincia de Cotopaxi	5	Área de información	40	15	0,375
	6	Área de dirección de tránsito	40	29	0,725

Empresa	Puesto de trabajo (Jornada Completa)	Nombre del área de trabajo	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
5. China Railway Construction Corporation (CRCC)	7	Área médica	40	14	0,350
6. Grumintor S.A.	8	Área de flotación	40	14	0,350
	9	Área de laboratorios	40	18	0,450
7. Servicio Integrado de Seguridad ECU 911	10	Área de sala operativa	40	15	0,375
8. Faenadora "Super Pollos"	11	Área de enfriamiento	40	17	0,425

Empresa	Puesto de trabajo (Jornada Completa)	Nombre del área de trabajo	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
9. Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Quevedo	12	Área de archivo general	40	18	0,450
TOTAL			480	196	4,900
PROMEDIO			40	16,333	0,408

Se observó que nueve empresas cumplen con la tercera metodología de medición; matriz 4x4 y existe un total de 12 áreas de trabajo evaluadas, (Anexo 32 - 43), por lo que, para conocer el nivel de calidad actual en las mediciones se elaboró la carta de control U, en donde los atributos son los parámetros técnicos de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 y los defectos son representados por el número de no cumplimientos de cada una de las áreas de trabajo, teniendo como resultado 12 puntos graficados. Para desarrollar la carta de control U, se realizó el cálculo del índice de inestabilidad para medir qué tan inestable es un proceso y el cálculo de los límites de control que son:

1. Cálculo de la línea central (\bar{u}), usando la ecuación (2):

$$\bar{u} = \frac{\sum \text{Número de defectos}}{\text{Promedio de parámetros de calificación}} \quad (2)$$

$$\bar{u} = \frac{196}{480}$$

$$\bar{u} = 0,408$$

2. Cálculo de límite central superior (LCS), usando la ecuación (3):

$$LCS = \bar{u} + \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (3)$$

$$LCS = 0,408 + \sqrt{\frac{(0,408)}{40}}$$

$$LCS = 0,711$$

3. Cálculo de límite central inferior (LCI) usando la ecuación (4):

$$LCI = \bar{u} - \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (4)$$

$$LCI = 0,408 - \sqrt{\frac{(0,408)}{40}}$$

$$LCI = 0,105$$

1. Cálculo del índice de inestabilidad (St); usando la ecuación (5):

$$St = \frac{\text{Número de causas asignables}}{\text{Número total de puntos graficados}} * 100 \quad (5)$$

$$St = \frac{1}{12} * 100$$

$$St = 8,33\%$$

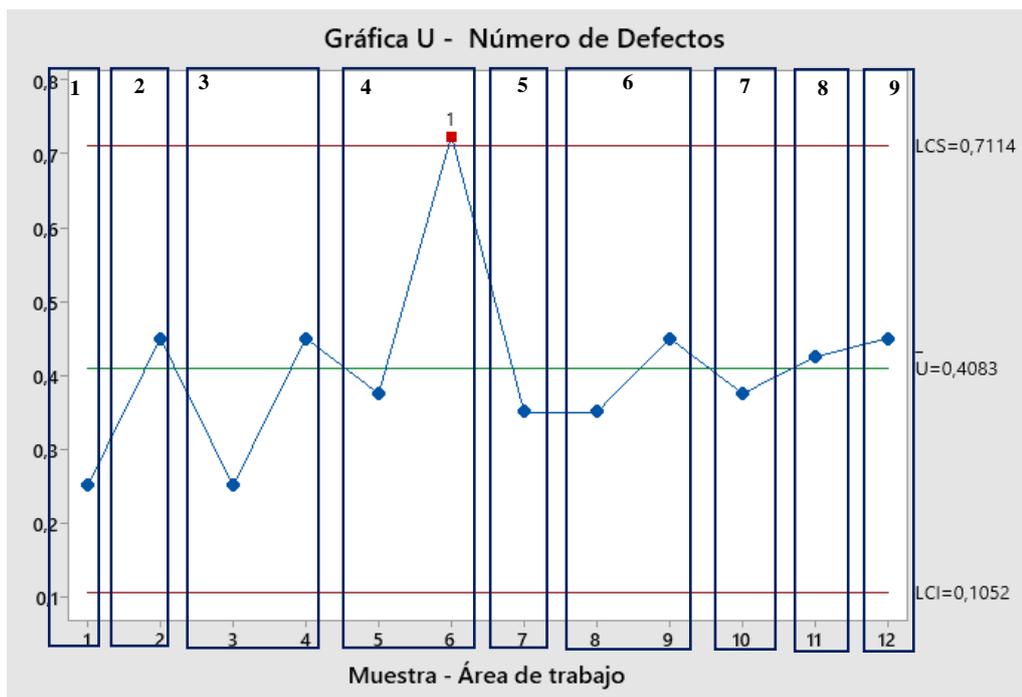


Figura 15. Carta de control U – Metodología 3: Matriz 4x4

Análisis

En la figura 9, se observó que las áreas de trabajo 1 y 3 representan puntos que se encuentran ubicados cerca del límite de control inferior, debido a que en la evaluación de estas áreas de trabajo se determinó un elevado número de incumplimientos de los

parámetros técnicos de medición, estableciendo un rango total de (19 a 21) incumplimientos en la aplicación metodológica, mientras que, por otra parte, el punto 6 sobrepasa el límite de control superior, es decir, que la evaluación aplicada en esta área de trabajo es crítico, debido a que en la evaluación se obtuvo como resultado un total de (26 a 30) incumplimientos en el área evaluada, lo que permite detectar la existencia de tendencias o situaciones fuera de control. Esto corresponde a un indicador de aumento en el error sistemático o cambios en la exactitud del procedimiento de medida, debido a que estas áreas de trabajo poseen un nivel de incumplimiento elevado en la aplicación metodológica.

Con respecto al análisis del índice de inestabilidad estadístico (St) se tuvo como causas asignables un punto, los mismos que se encuentran fuera de control y como número total de puntos graficados, un global de 12 puntos, por lo que, como resultado de la relación entre ambas variables, se obtuvo un valor de 8,33%, lo que indica que existe una inestabilidad regular en la evaluación valorada según la metodología3: matriz 4x4.

Interpretación

Se muestran nueve secciones divididas, la primera sección corresponde al análisis de la empresa Aluvid Glass Cía. Ltda. y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos de las áreas de trabajo anteriormente evaluadas y se observa que el punto 1 correspondiente al área de corte, está cerca del límite de control inferior, pero no lo sobrepasa, lo que indica que existen errores menores en la aplicación del métodos como: fallos técnicos derivados del instrumento por su desgaste o daño en los sensores por uso excesivo, sin embargo esta variación se encuentra bajo control estadístico [38], por lo que, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos que fueron presentados a través de procedimientos bien definidos.

La segunda sección corresponde al análisis de la empresa Tecnicuero y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos del área anteriormente evaluada, se observa que el punto 2 correspondiente al área de acabados del cuero, se aproxima a la línea promedio, es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados finales como en la entrega de los informes y procedimientos presentados en la empresa.

La tercera sección corresponde al análisis de la empresa embutidos Bango y consta de dos puntos graficados que representan el número de incumplimientos de las áreas de trabajo anteriormente evaluadas y se observa que los puntos se encuentran dentro de los límites de control, tanto superior como inferior, por lo que, dichos puntos se encuentran dentro de control estadístico [28], sin embargo, se determinó que en los procedimientos diseñados, no se realizó un análisis adecuado de la distribución de las áreas de trabajo del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo, tampoco se realizó una descripción del área iluminada como: colores y tipo de superficies del local o edificio, lo que imposibilita realizar la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas de trabajo.

La cuarta sección corresponde al análisis de la Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de la Provincia de Cotopaxi y consta de dos puntos graficados que representan el número de incumplimientos del área de trabajo anteriormente evaluada y se observa que el punto 6 correspondiente al área de dirección de tránsito, sobrepasa el límite de control superior, lo que indica que existen errores en la aplicación del métodos como: fallos técnicos derivados del instrumento por su desgaste o uso, personas o técnicos encargados de tomar las medidas que no han sido capacitados de forma adecuada o que a su vez son de avanzada edad, por lo que, esta variación se encuentra fuera de control estadístico [38].

La quinta sección corresponde al análisis de la empresa China Railway Construction Corporation (CRCC) y consta de un único punto graficado que representa el número de incumplimientos de las áreas de trabajo anteriormente evaluadas y se observa que el punto 7 correspondiente al área de médica, se encuentra cerca de la línea del promedio, lo que indica que la Norma MON 025, ha sido aplicada con menor cantidad de errores [40], es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos que fueron presentados a través de procedimientos bien definidos.

La sexta sección corresponde al análisis de la empresa minera Grumintor S.A y consta de dos puntos graficados que representan el número de incumplimientos del área de trabajo anteriormente evaluada y se observa que ambos puntos se encuentran dentro

de los límites de control, tanto superior como inferior, por lo que, dichos puntos se encuentran estables estadísticamente, lo que indica que la Norma MON 025, cumple con la mayoría de los estándares propuestos por la misma [36], es decir, los parámetros técnicos exigidos en la metodología, cumplen de forma adecuada tanto en los resultados como en los informes técnicos, sin embargo, se determinó que no se realizó una descripción completa de los puestos de trabajo que requieren iluminación, por lo que, la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo no es satisfactoria en su totalidad [37].

La séptima sección corresponde al análisis de la empresa Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 y consta un único punto graficado que representa el número de incumplimientos de las áreas de trabajo anteriormente evaluadas y se observa que el punto 7 correspondiente al área de médica, se encuentra cerca de la línea del promedio, lo que indica que la Norma MON 025, ha sido aplicada con menor cantidad de errores [36], sin embargo, se determinó que no se identificaron las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los mismos, por lo que no fue posible verificar el funcionamiento de los sistemas de iluminación de emergencia.

La octava sección corresponde al análisis de la empresa faenadora “Super Pollos” y consta un único punto graficado que representa el número de incumplimientos de las áreas de trabajo anteriormente evaluadas y se observa que el punto 11 correspondiente al área de enfriamiento, se encuentra cerca de la línea del promedio, lo que indica que la Norma MON 025, ha sido aplicada con menor cantidad de errores [36], sin embargo, se determinó que existen errores en la aplicación del métodos como: fallos técnicos derivados del instrumento por su desgaste o uso, personas o técnicos encargados de tomar las medidas que no han sido capacitados de forma adecuada o que a su vez son de avanzada edad, produciendo variación en los registros de medición.

Y finalmente la novena sección que corresponde al análisis de la “Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Quevedo” y consta de dos puntos graficados que representan el número de incumplimientos del área o puesto de trabajo anteriormente evaluada y se observa que el punto 18 correspondiente al área de supervisión general, está cerca del límite de control superior, lo que indica que existen errores en la

aplicación del métodos como: fallos técnicos derivados del instrumento por su desgaste o uso, personas o técnicos encargados de tomar las medidas que no han sido capacitados de forma adecuada o que a su vez son de avanzada edad, sin embargo esta variación se encuentra bajo control estadístico [38], sin embargo, también se determinó que la posición del luxómetro no se ubicó de forma proporcional en el plano o lugar de trabajo y tampoco se tomó en cuenta las precauciones, recomendaciones y estrategias para no proyectar sombras sobre el equipo, ni reflejar luz adicional sobre el mismo, lo que imposibilita detectar episodios de exposición a máximos y mínimos niveles de iluminación y por ende la variación en los informes técnicos [28].

En la empresa presegman no se desarrolló la metodología 4: matriz 5x5, debido a que el cálculo del coeficiente del salón C no se encontró con ningún caso de medición, en que, el dimensionamiento del área de trabajo sea mayor a 3, para una medición de 25 puntos.

3.2. Desarrollo de la Propuesta

3.2.1 Estandarización de los métodos de ensayo de ruido e iluminación laboral para el aseguramiento de la validez de los resultados según los lineamientos ISO 17025:2017 en la empresa PRESEGMAN, caso de estudio aplicado en una empresa de lácteos

El diseño de estos procedimientos técnicos se lo puede aplicar en cualquier tipo de empresa que requiera de los servicios de higiene industrial respecto a la validación de ensayos por ruido e iluminación laboral según la norma ISO 1025:2017, puesto que se evalúan las estrategias de medición, en el caso de ruido industrial o laboral son: estrategia 1: basada en la tarea, estrategia 2: basada en el puesto de trabajo y estrategia 3: basada en la jornada, de medición, y en el caso de iluminación laboral de evalúan las metodología de medición que son: matriz 2x2, matriz 3x3, matriz 4x4 y matriz 5x5, independientemente de las actividades laborales que se desempeñen en las distintas empresas que requieren de los servicios.

Estos procedimientos técnicos normalizados, se están aplicando actualmente en una empresa de lácteos como es el caso de “LACTALiS ECUADOR” y también en

empresas como “CRCC19 China Railway 19 Bureau Group Corporation” que es una empresa minera reconocida, debido a que esta organización realiza un gran aporte económico en el Ecuador, además estas grandes empresas contratan entidades acreditadas, como es el caso de PRESEGMAN.

3.2.2 Ejemplo de cálculo de ruido industrial – Estrategia 1: Basado en la tarea

Para el caso de estudio aplicado en una empresa de lácteos se desarrolla una serie de cálculos correspondiente al método de medición por ruido industrial, basándose en la norma UNE – EN ISO 9612:2009, adicional se deben determinar aquellos parámetros técnicos exigidos por la norma ISO 17025:2017, que es la base fundamental para validar el ensayo normalizado por ruido laboral, se ha selecciona la primera tarea evaluada correspondiente a “Procesamiento de información en actividades de gestión”, como ejemplo de cálculo.

3.2.2.1 Cálculo para conocer el tipo de ruido

Según la nota técnica de prevención NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido: Determinación de niveles representativos, se evalúa el tipo de ruido con las siguientes características:

- **Ruido estable:** aquél cuyo nivel de presión acústica ponderada A (LpA), que es el filtro del espectro de ruido audible en la persona, que simula el impacto del ruido en el oído humano, permanece esencialmente constante. Se considerará que se cumple tal condición cuando la diferencia entre el valor máximo y mínimo de LpA sea inferior a 5 dB.
- **Ruido periódico:** Aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB y cuya cadencia es cíclica.
- **Ruido aleatorio o variable:** Aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB, variando LpA aleatoriamente a lo largo del tiempo.
- **Ruido de Impacto:** Aquél cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo [41].

Para el ejemplo de cálculo aplicado en la empresa de lácteos se obtienen 5 mediciones debido al control de incertidumbre y aseguramiento de las mediciones, debido a que si

sobrepasa los 3dB se debe aumentar 3 mediciones más y eso implica el retorno a las áreas de trabajo y gasto en logística con los técnicos y el cliente, como se muestra en la tabla 23:

Tabla 22. Nivel de presión acústica ponderada

Nivel de presión acústica ponderada LpA dB(A)				
46,80	50,70	51,50	55,80	49,10

El valor máximo de nivel de presión acústico ponderado corresponde a 55,80, mientras que el valor mínimo es 46,80 por lo que la diferencia matemática entre estos dos valores marcados en la tabla 22 se muestra en la siguiente ecuación (7):

$$LpA \text{ dB(A)} = (LpA \text{ dB(A)} MAXIMO - LpA \text{ dB(A)} = MINIMO) \quad (7)$$

$$LpA \text{ dB(A)} = 55,80 \text{ dB(A)} - 46,80 \text{ dB(A)}$$

$$LpA \text{ dB(A)} = 9,0 \text{ dB(A)}$$

El valor obtenido de la diferencia es 9,0 dB(A) por lo que el tipo de ruido determinado es: ruido aleatorio o variable, debido a que la diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB, variando LpA aleatoriamente a lo largo del tiempo.



Figura 16. Estandarización - Determinación del tipo de ruido

3.2.2.2 Cálculo para el control de incertidumbre asociada a las mediciones del nivel de ruido equivalente en 1/1 banda de frecuencia por tarea

Para cada tarea, m, se mide el nivel equivalente de presión sonora ($L_{A,eqT,m}$) correspondiente, puesto que el nivel equivalente es el promedio logarítmico y el ponderado es el filtro audible para simular el oído humano. La duración de cada medición se prolonga lo suficiente como para que sea ésta representativa de la

exposición al ruido durante el desarrollo de la tarea en cuestión. Para el ejemplo de cálculo aplicado en la empresa de lácteos se obtienen los siguientes valores:

Tabla 23. Nivel Equivalente de Presión Sonora

Nivel Equivalente de Presión Sonora ($L_{a,Eqt,M}$)		
Duración de la tarea: 5 minutos		
$(L_{A,eqt,m1})$ dB(A)	$(L_{A,eqt,m2})$ dB(A)	$(L_{A,eqt,m3})$ dB(A)
50,3	51,5	51,9

En cuanto al número de mediciones a realizar, la norma UNE EN ISO 9612:2009, considera que deben llevarse a cabo, al menos, 3 medidas correspondientes al nivel equivalente de presión sonora, como se observa en la tabla 23. La operación matemática para el control de incertidumbre se la determina a través de una diferencia matemática de la siguiente manera, como se muestra en la ecuación (8):

COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
$(L_{A,eqt,m1}) - (L_{A,eqt,m2})$ (8)	$(L_{A,eqt,m1}) - (L_{A,eqt,m3})$ (8)	$(L_{A,eqt,m2}) - (L_{A,eqt,m3})$ (8)
50,3 dB(A) - 51,5 dB(A)	50,3 dB(A) - 51,9 dB(A)	51,5 dB(A) - 51,9 dB(A)
1,2 dB(A)	1,6 dB(A)	0,4 dB(A)
El valor NO difiere en 3 dB o más	El valor NO difiere en 3 dB o más	El valor NO difiere en 3 dB o más

En el caso de que la diferencia de los niveles equivalentes de presión sonora sobrepase los 3 dB(A), la norma considera que deben llevarse a cabo, al menos, 3 medidas, para ello se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Llevar a cabo 3 o más mediciones de la tarea
- Revisar la definición de las tareas y subdividir en tareas más sencillas,
- Repetir las medidas, pero con mayores tiempos de medición.

3.2.2.3 Cálculo del Nivel Equivalente de Presión Sonora ($L_{A,eqt,mi}$) en la estrategia basada en la tarea

El nivel equivalente de presión sonora se calcula en función de cada medición y el número total de mediciones de la tarea llevadas a cabo. Para el caso aplicado en la empresa de lácteos, el cálculo se realiza mediante la ecuación (9):

$$L_{Aeq,T,m} = 10 \lg \left[\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 * L_{Aeq,T,mi}} \right] dB(A) \quad (9)$$

$$L_{Aeq,T,m} = 10 \lg \left[\frac{1}{3} (10^{0,1 * 50,3} + 10^{0,1 * 51,5} + 10^{0,1 * 51,9}) \right] dB(A)$$

$$L_{Aeq,T,m} = 10 \lg \left[\frac{(107\ 151,9 + 141\ 253,8 + 154\ 881,7)}{3} \right] dB(A)$$

$$L_{Aeq,T,m} = 10 \lg[134\ 429,1] dB(A)$$

$$L_{Aeq,T,m} = 51,3 dB(A)$$

- Por un lado, puede calcularse el nivel de exposición diario equivalente para cada tarea m, $L_{Aeq,d,m}$ mediante la ecuación (10):

$$L_{Aeq,d,m} = L_{Aeq,T,m} + 10 \lg \left[\frac{\bar{T}_m}{T_0} \right] dB(A) \quad (10)$$

$$L_{Aeq,d,m} = 51,3 dB(A) + 10 \lg \left[\frac{5 \text{ horas}}{8 \text{ horas}} \right] dB(A)$$

$$L_{Aeq,d,m} = 51,3 dB(A) + (-2,0)$$

$$L_{Aeq,d,m} = 49,2$$

- Y a continuación Y a continuación, calcularse el nivel de exposición diario equivalente global, $L_{Aeq,d}$, mediante la ecuación (11):

$$L_{Aeq,d} = 10 \lg \left[\sum_{m=1}^M 10^{0,1 * L_{Aeq,d,m}} \right] dB(A) \quad (11)$$

$$L_{Aeq,d} = 10 \lg[10^{0,1 * 49,2}] dB(A)$$

$$L_{Aeq,d} = 49,2 dB(A)$$

3.2.2.4 Cálculo del tiempo permitido T_p (Horas)

Para este cálculo se revisa la “Metodología para obtener la dosis de ruido diaria (DRD)”, el cálculo de la dosis se aplica mediante la METODOLOGÍA PARA OBTENER LA DOSIS DE RUIDO DIARIA (DRD) del Instituto de Salud Pública de Chile debido a que la norma UNE EN ISO 9612:2009 no cuenta con una metodología para la evaluación de las dosis diarias, se calcula a partir de la ecuación (12):

$$Tp = 8 * 2^{\frac{85-(LA,eqT,m) dB(A)}{5h}} \quad (12)$$

$$Tp = 8 * 2^{\frac{85-(51,3) dB(A)}{5h}}$$

$$Tp = 8 * 106,9$$

$$Tp = 8 * 106,9$$

$$Tp = 856,9 \text{ horas}$$

3.2.2.5 Cálculo de la dosis de ruido por cada tarea

Basándose en el Decreto Ejecutivo 2393. Art 55: Ruido y vibraciones, se obtiene la respectiva ecuación para realizar el cálculo de la dosis de ruido por cada tarea, en el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A).

Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1, como se muestra en la ecuación (13):

$$Dosis = \frac{T_{exposición}}{T_{permitido}} \quad (13)$$

$$Dosis = \frac{5 \text{ horas}}{856,9 \text{ horas}}$$

$$Dosis = 0,01$$

La dosis calculada indica el nivel de exposición en una jornada completa de trabajo, si es mayor a uno existe sobre exposición al ruido laboral.

3.2.2.6 Cálculo de la incertidumbre de la medición para la estrategia basada en la tarea

Cálculo de los coeficientes de sensibilidad: $C_{1a,m}$ y $C_{1b,m}$ son los diferentes coeficientes de sensibilidad. La Norma UNE EN ISO 9612:2009 considera que los coeficientes de sensibilidad debidos tanto al instrumento de medida empleado, para el cálculo del coeficiente de sensibilidad se aplica la ecuacion (14) y 1(15) respectivamente:

$C_{1a,m} = \frac{T_m}{T_0} 10^{(0,1*(L_{A,eqT,m} - L_{A,eq,d}) \text{ dB (A)})} \quad (14)$ $C_{1a,m} = \frac{5h}{8h} 10^{(0,1*(51,3 - 49,2) \text{ dB (A)})}$ $C_{1a,m} = 1,01$	$C_{1b,m} = 4,34 * \frac{C_{1a,m}}{T_m} \quad (15)$ $C_{1b,m} = 4,34 * \frac{1,01}{5h}$ $C_{1b,m} = 0,87$
---	---

Las incertidumbres estándar se calculan según la ecuación (16) y (17) respectivamente:

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{I(I-1)} \sum_{i=1}^I (L_{A,eqT,m} - L_{A,eqT,m})^2} \quad (16)$$

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{3(3-1)} [(50,3 - 51,3)^2 + (51,5 - 51,3)^2 + (50,3 - 51,3)^2]}$$

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{3(3-1)} [1,39 \text{ dB(A)}]}$$

$$u_{1a,m} = 0,48$$

$$u_{1b,m} = \sqrt{\frac{1}{J(J-1)} \sum_{j=1}^J (T_{m,j} - T_m)^2} \quad (17)$$

$$u_{1b,m} = \sqrt{\frac{1}{3(3-1)} (5h - 5h)^2}$$

$$u_{1b,m} = \sqrt{\frac{1}{3(3-1)} (0)^2}$$

$$u_{1b,m} = 0,00$$

Finalmente, para el cálculo de la incertidumbre de la medición para la estrategia basada en la tarea, se deben tomar en cuenta dos parámetros que son:

- Incertidumbre por instrumento de medida sonómetro clase II ($u_{2,m}$)= 1,5
- Incertidumbre por la posición del micrófono (u_3) = 1,0

Con estos parámetros técnicos definidos de acuerdo a las características del equipo de medición empleado, se determina la incertidumbre con la ecuación (18):

$$u^2(L_{A,eq,d}) = \left(\sum_{m=1}^M [C_{1a,m}^2(u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2) + (C_{1b,m}u_{1b,m})^2] \right) \quad (18)$$

$$u^2(L_{A,eq,d}) = (1^2[(0,48)^2 + (1,50)^2 + (1,00)^2] + (0,87 * 0,00)^2)$$

$$u^2(L_{A,eq,d}) = 3,48$$

$$u = 1,90$$

La Norma UNE EN ISO 9612:2009 aplica un factor de cobertura, $k = 1,65$, para un intervalo unilateral de manera que, considerando un nivel de confianza del 95%, quedaría, como se muestra aplicando la ecuación (19):

$$L_{A,eq,d} \pm U = 49,2 \pm 1,90 \text{ dB(A)} \quad (19)$$

3.2.2.7 Cálculo de linealidad de las mediciones según la norma ISO 17025:2017

Tabla 24. Cálculo de linealidad

Cálculo de linealidad						
X	Y	(X - \bar{X})	(Y - \bar{Y})	(X - \bar{X}) ²	(Y - \bar{Y}) ²	(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})
1	15,60	-21,92	-13,00	480,42	169,00	284,94
2	20,20	-17,32	-12,00	299,93	144,00	207,82
3	24,00	-13,52	-11,00	182,75	121,00	148,70
4	24,60	-12,92	-10,00	166,89	100,00	129,19
5	32,30	-5,22	-9,00	27,23	81,00	46,97
6	33,60	-3,92	-8,00	15,35	64,00	31,35
7	33,70	-3,82	-7,00	14,58	49,00	26,73
8	33,80	-3,72	-6,00	13,83	36,00	22,31
9	36,10	-1,42	-5,00	2,01	25,00	7,09
10	36,10	-1,42	-4,00	2,01	16,00	5,67
11	36,70	-0,82	-3,00	0,67	9,00	2,46

12	38,10	0,58	-2,00	0,34	4,00	-1,16
13	38,80	1,28	-1,00	1,64	1,00	-1,28
14	38,80	1,28	0,00	1,64	0,00	0,00
15	39,30	1,78	1,00	3,17	1,00	1,78
16	41,10	3,58	2,00	12,83	4,00	7,16
17	41,20	3,68	3,00	13,55	9,00	11,04
18	41,50	3,98	4,00	15,85	16,00	15,93
19	41,50	3,98	5,00	15,85	25,00	19,91
20	43,80	6,28	6,00	39,46	36,00	37,69
21	44,70	7,18	7,00	51,57	49,00	50,27
22	45,10	7,58	8,00	57,48	64,00	60,65
23	45,20	7,68	9,00	59,01	81,00	69,13
24	45,40	7,88	10,00	62,12	100,00	78,81
Cálculo de linealidad						
X	Y	$(X - \bar{X})$	$(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
25	46,40	8,88	11,00	78,88	121,00	97,70
26	47,30	9,78	12,00	95,68	144,00	117,38
27	48,10	10,58	13,00	111,97	169,00	137,56

Tabla 25. Sumatoria total de los valores para cálculo de linealidad

Sumatoria total de los valores para cálculo de linealidad						
X	Y	$(X - \bar{X})$	$(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
378	1013,00	0	0	1826,72	1638,00	1615,80

Tabla 26. Promedio total de los valores para cálculo de linealidad

Promedio total de los valores para cálculo de linealidad						
\bar{X}	\bar{Y}	$(X - \bar{X})$	$(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
14,00	37,50	0	0	0	0	0

Después de desarrollar las operaciones detalladas en la tabla 25, se realiza el cálculo del coeficiente de correlación R, reemplazando los valores de las tablas 26 y 27 respectivamente en la siguiente ecuación matemática (20):

$$R = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} * \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}} \quad (20)$$

$$R = \frac{1615,80}{\sqrt{1826,72} * \sqrt{1638,00}}$$

$$R = 0,93410$$

$$R^2 = 0,8725$$

3.2.2.8 Cálculo del coeficiente de variación (CV) según la norma ISO 17025:2017

Para el cálculo del coeficiente de variación (CV) se debe tomar en cuenta la incertidumbre expandida, obtenida anteriormente en relación con el promedio de los niveles equivalente de presión sonora ($L_{A,eqT,m}$), se calcula aplicando la ecuación (21):

$$CV = \frac{\text{Incertidumbre expandida}}{\frac{((L_{A,eqT,m1}) + (L_{A,eqT,m2}) + (L_{A,eqT,m3}))}{3}} * 100 \quad (21)$$

$$CV = \frac{1,9}{\frac{((50,3) + (51,5) + (51,9))}{3}} * 100$$

$$CV = \frac{1,9}{51,2} * 100$$

$$CV = 3,6\%$$

3.2.2.9 Cálculo del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad según la norma ISO 17025:2017

Para el cálculo del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad conocido también como ensayo R&R, se debe calcular el promedio de las tareas existentes de los niveles equivalentes de presión sonora ($L_{A,eqT,m}$), con la ecuación (22):

$$\text{Rango Promedio} = \frac{((50,3) + (51,5) + (51,9))}{3} \text{ dB (A)} \quad (22)$$

$$\text{Rango Promedio} = 51,2 \text{ dB (A)}$$

Posteriormente se debe calcular la repetibilidad y reproducibilidad (GR&R), que es un método estadístico utilizado en el control de procesos (SPC) para medir la precisión y variación presentes en un dispositivo de medición y la subsiguiente eficacia del instrumento para ser utilizado como herramienta de medición, se debe indicar que el valor de d_2 hace referencia al valor constante de la tabla “Constante estadística para el estudio de GR&R”, ver anexo 80, se la determina aplicando la ecuación (23):

$$GRR = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad (23)$$

$$GRR = \frac{51,2}{3,49} \text{ dB (A)}$$

$$GRR = 14,7 \text{ dB (A)}$$

El porcentaje de los ensayos R&R, nos indica el grado de aceptabilidad que posee el ensayo, en el que se establecen 3 distintos criterios que son:

Tabla 27. Criterios de aceptación del ensayo GR&R

Intervalo de Aceptación	Criterio
Cuando GR&R < 10%	Aceptable
Cuando 10% < GR&R < 30%	Condicionalmente Aceptable (No existe evidencia suficiente para rechazar)
Cuando GR&R > 30%	Inaceptable

Además, la tolerancia viene establecida por la capacidad técnica del equipo de medición, según su criterio, para el caso de estudio aplicado a la empresa de lácteos, se hizo uso del sonómetro PCE-322A, por lo que, según su especificación técnica posee un valor máximo de frecuencia de 10.000 Hz, este porcentaje se determina a través de la ecuación (24):

$$\%GRR = 100 \left(\frac{5,15 \text{ GR\&R}}{\text{Tolerancia}} \right) \quad (24)$$

$$\%GRR = 100 \left(\frac{5,15 (14,7)}{10\ 000} \right)$$

$$\%GRR = 0,8\% \text{ – Aceptable}$$

3.2.3 Ejemplo de cálculo de iluminación laboral – Metodología 2: Matriz 3x3

Para el caso de estudio aplicado en una empresa de lácteos se desarrolla una serie de cálculos correspondiente al método de medición por iluminación laboral, basándose en la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, adicional se deben determinar aquellos parámetros técnicos exigidos por la norma ISO 17025:2017, que es la base

fundamental para validar el ensayo normalizado por ruido laboral, se selecciona el décimo segundo puesto de trabajo evaluado mediante la metodología 2: Matriz 3x3, correspondiente a “Gerente de recolección de leche”, como ejemplo de cálculo.

3.2.3.1 Cálculo del índice del salón y tamaño de la muestra

El método de medición a aplicarse es la técnica de la constante del salón (C) de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo), se fundamenta en una cuadrícula imaginaria de puntos de medición en la que se cubre toda la zona a ser analizada. Para lo que se procede a dividir el interior en áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada donde se registra la medición de iluminancia en el centro de cada cuadrado a la altura del plano de trabajo y se calcula un valor medio de iluminancia. Existe una relación que permite calcular a partir del valor del índice de local aplicable al área de análisis. Para el cálculo general del número mínimo de puntos de medición aplicado en la empresa de lácteos se establece una relación que se basa en la ecuación (25):

$$C = \frac{L * M}{H_M(L + W)} \quad (25)$$

$$C = \frac{3,25 \text{ m} * 3,80 \text{ m}}{1.5 \text{ m} (3,25\text{m} + 3,80\text{m})}$$

$$C = 1,17 - \text{"9.0 puntos"}$$

La tabla 28, se muestra el número mínimo de puntos de medición que se deben tomar una vez calculada la constante de salón (C), que está definida como sigue:

Tabla 28. Relación entre el Índice de área y el número de zonas de medición

Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) 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

Nota: tabla de coeficiente del Salón C [25].

Para el caso aplicado en la empresa lácteos se obtuvo como valor de la constante de salón 1,17; el mismo que se ubica en el intervalo “1 < IC < 2”, por lo que el número de mediciones a ser tomadas son: 9 puntos que deben ser distribuidos de forma proporcional en toda el área a evaluar, para ello en la empresa de lácteos se realiza un esquema de distribución de los elementos dentro de un formato o un diseño (Layout), como se muestra a continuación:

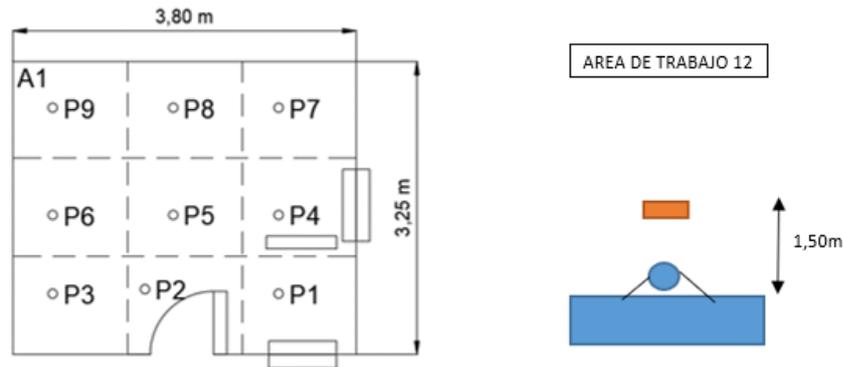


Figura 17. Layout - Área de trabajo

3.2.3.2 Cálculo del factor de uniformidad

La iluminación media calculada de las mediciones registradas, se divide por la iluminancia mínima de las mediciones tomadas por cada una de las áreas analizadas, para luego verificar el resultado según la uniformidad de iluminación que lo determina la norma europea UNE–EN 124641. Para el ejemplo de cálculo aplicado en la empresa de lácteos, se tiene como valor máximo de iluminación medido: 2031,0 Lux y como nivel mínimo: 1297,0 Lux; mientras que como valor promedio de estos niveles máximos y mínimos de medición medidos se tiene: 1188,3 Lux; la siguiente relación que permite analizar la uniformidad que existe en el área a medir, se calcula mediante la ecuación (26) y (27).

Tabla 29. Cálculo del factor de uniformidad

Factor de uniformidad para niveles máximos de iluminación	Factor de uniformidad para niveles mínimos de iluminación
$Uniformidad = \frac{E_{media}}{E_{máxima}} \quad (26)$	$Uniformidad = \frac{E_{media}}{E_{mínima}} \quad (27)$
$Uniformidad = \frac{1188,3 \text{ Lux}}{2031,0 \text{ Lux}}$	$Uniformidad = \frac{1188,3 \text{ Lux}}{1297,0 \text{ Lux}}$
$Uniformidad = 0,6$	$Uniformidad = 0.9$

Para la valoración del posible riesgo se tiene dos criterios para calificar, para ello, se debe tomar en cuenta, el resultado obtenido del factor de uniformidad, cuyo resultado es mayor o igual que 0,7% entonces el criterio corresponde a “CUMPLE” pero si es menos que el valor antes mencionado, entonces el criterio de calificación corresponde a “NO CUMPLE”.

3.2.3.3 Cálculo de la incertidumbre de medición

Para realizar el cálculo de la incertidumbre de la medición tipo A, aplicada en la empresa de lácteos, se aplica la ecuación matemática de la desviación estándar con todos los valores promedios de cada jornada evaluada, registrados en la ficha técnica de medición, como se muestra en la ecuación (28):

Tabla 30. Cálculo de incertidumbre de la medición – niveles máximos

Incertidumbre Niveles máximos (Mañana)	Incertidumbre Niveles máximos (Tarde)	Incertidumbre Niveles máximos (Noche)
$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N-1}} \quad (28)$ $s = \sqrt{\frac{(16,6) - \frac{(43,5)^2}{3}}{3-1}}$ $s = 1,0$	$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N-1}} \quad (28)$ $s = \sqrt{\frac{(313,6) - \frac{(830,3)^2}{3}}{3-1}}$ $s = 4,3$	$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N-1}} \quad (28)$ $s = \sqrt{\frac{(0,2) - \frac{(0,6)^2}{3}}{3-1}}$ $s = 0,1$

Tabla 31. Cálculo de incertidumbre de la medición – niveles mínimos

Incertidumbre Niveles mínimos (Mañana)	Incertidumbre Niveles mínimos (Tarde)	Incertidumbre Niveles mínimos (Noche)
$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N-1}} \quad (28)$ $s = \sqrt{\frac{(307,9) - \frac{(653,1)^2}{3}}{3-1}}$ $s = 6,7$	$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N-1}} \quad (28)$ $s = \sqrt{\frac{(42,6) - \frac{(112,2)^2}{3}}{3-1}}$ $s = 1,6$	$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N-1}} \quad (28)$ $s = \sqrt{\frac{(0,3) - \frac{(0,8)^2}{3}}{3-1}}$ $s = 0,2$

3.2.3.4 Cálculo de linealidad de las mediciones según la norma ISO 17025:2017

Niveles máximos de iluminación: Se obtuvo un total de 81 mediciones registradas en la ficha de niveles máximos de iluminación, como se observa en la tabla 32:

Tabla 32. Cálculo de linealidad – Niveles Máximos

Cálculo de linealidad – Niveles Máximos						
X	Y	$(X - \bar{X})$	$(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
1	64,2	-40,0	-744,3	1600,0	553982,5	29772,0
2	64,6	-39,0	-743,9	1521,0	553387,2	29012,1
3	65,7	-38,0	-742,8	1444,0	551751,8	28226,4
4	75,0	-37,0	-733,5	1369,0	538022,3	27139,5
5	75,5	-36,0	-733,0	1296,0	537289,0	26388,0
6	75,7	-35,0	-732,8	1225,0	536995,8	25648,0
7	76,6	-34,0	-731,9	1156,0	535677,6	24884,6
8	76,8	-33,0	-731,7	1089,0	535384,9	24146,1
9	77,1	-32,0	-731,4	1024,0	534946,0	23404,8
10	100,9	-31,0	-707,6	961,0	500697,8	21935,6
11	101,6	-30,0	-706,9	900,0	499707,6	21207,0
12	102,4	-29,0	-706,1	841,0	498577,2	20476,9
13	107,2	-28,0	-701,3	784,0	491821,7	19636,4
14	108,2	-27,0	-700,3	729,0	490420,1	18908,1
15	108,3	-26,0	-700,2	676,0	490280,0	18205,2
16	108,3	-25,0	-700,2	625,0	490280,0	17505,0
17	108,5	-24,0	-700,0	576,0	490000,0	16800,0
18	110,0	-23,0	-698,5	529,0	487902,3	16065,5
19	137,1	-22,0	-671,4	484,0	450778,0	14770,8
20	137,5	-21,0	-671,0	441,0	450241,0	14091,0
21	139,5	-20,0	-669,0	400,0	447561,0	13380,0
22	166,4	-19,0	-642,1	361,0	412292,4	12199,9
23	172,2	-18,0	-636,3	324,0	404877,7	11453,4
24	173,4	-17,0	-635,1	289,0	403352,0	10796,7
25	262,5	-16,0	-546,0	256,0	298116,0	8736,0
26	262,8	-15,0	-545,7	225,0	297788,5	8185,5
27	267,5	-14,0	-541,0	196,0	292681,0	7574,0
28	510,0	-13,0	-298,5	169,0	89102,3	3880,5
29	528,0	-12,0	-280,5	144,0	78680,3	3366,0
30	576,0	-11,0	-232,5	121,0	54056,3	2557,5
31	682,0	-10,0	-126,5	100,0	16002,3	1265,0
32	687,0	-9,0	-121,5	81,0	14762,3	1093,5
33	688,0	-8,0	-120,5	64,0	14520,3	964,0
34	690,0	-7,0	-118,5	49,0	14042,3	829,5
35	702,0	-6,0	-106,5	36,0	11342,3	639,0
36	710,0	-5,0	-98,5	25,0	9702,3	492,5
37	730,0	-4,0	-78,5	16,0	6162,3	314,0
38	737,0	-3,0	-71,5	9,0	5112,3	214,5
39	767,0	-2,0	-41,5	4,0	1722,3	83,0
40	779,0	-1,0	-29,5	1,0	870,3	29,5
41	785,0	0,0	-23,5	0,0	552,3	0,0
42	798,0	1,0	-10,5	1,0	110,3	-10,5
43	807,0	2,0	-1,5	4,0	2,3	-3,0
44	809,0	3,0	0,5	9,0	0,3	1,5
45	810,0	4,0	1,5	16,0	2,3	6,0
46	812,0	5,0	3,5	25,0	12,3	17,5
47	814,0	6,0	5,5	36,0	30,3	33,0
48	823,0	7,0	14,5	49,0	210,3	101,5

Cálculo de linealidad – Niveles Máximos						
X	Y	$(X - \bar{X})$	$(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
49	826,0	8,0	17,5	64,0	306,3	140,0
50	827,0	9,0	18,5	81,0	342,3	166,5
51	843,0	10,0	34,5	100,0	1190,3	345,0
52	876,0	11,0	67,5	121,0	4556,3	742,5
53	898,0	12,0	89,5	144,0	8010,3	1074,0
54	910,0	13,0	101,5	169,0	10302,3	1319,5
55	961,0	14,0	152,5	196,0	23256,3	2135,0
56	976,0	15,0	167,5	225,0	28056,3	2512,5
57	990,0	16,0	181,5	256,0	32942,3	2904,0
58	1084,0	17,0	275,5	289,0	75900,3	4683,5
59	1091,0	18,0	282,5	324,0	79806,3	5085,0
60	1177,0	19,0	368,5	361,0	135792,3	7001,5
61	1198,0	20,0	389,5	400,0	151710,3	7790,0
62	1205,0	21,0	396,5	441,0	157212,3	8326,5
63	1211,0	22,0	402,5	484,0	162006,3	8855,0
64	1216,0	23,0	407,5	529,0	166056,3	9372,5
65	1230,0	24,0	421,5	576,0	177662,3	10116,0
66	1281,0	25,0	472,5	625,0	223256,3	11812,5
67	1294,0	26,0	485,5	676,0	235710,3	12623,0
68	1297,0	27,0	488,5	729,0	238632,3	13189,5
69	1301,0	28,0	492,5	784,0	242556,3	13790,0
70	1324,0	29,0	515,5	841,0	265740,3	14949,5
71	1341,0	30,0	532,5	900,0	283556,3	15975,0
72	1389,0	31,0	580,5	961,0	336980,3	17995,5
73	2029,0	32,0	1220,5	1024,0	1489620,3	39056,0
74	2031,0	33,0	1222,5	1089,0	1494506,3	40342,5
75	2042,0	34,0	1233,5	1156,0	1521522,3	41939,0
76	2226,0	35,0	1417,5	1225,0	2009306,3	49612,5
77	2333,0	36,0	1524,5	1296,0	2324100,3	54882,0
78	2354,0	37,0	1545,5	1369,0	2388570,3	57183,5
79	2356,0	38,0	1547,5	1444,0	2394756,3	58805,0
80	2364,0	39,0	1555,5	1521,0	2419580,3	60664,5
81	2438,0	40,0	1629,5	1600,0	2655270,3	65180,0

Tabla 33. Sumatoria total de los valores para cálculo de linealidad

Sumatoria total de los valores para cálculo de linealidad						
X	Y	$(X - \bar{X})$	$(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
3321	65488,5	0	0	44280,0	34830580,84	1166992,0

Tabla 34. Promedio total de los valores para cálculo de linealidad

Promedio total de los valores para cálculo de linealidad						
\bar{X}	\bar{Y}	$(X - \bar{X})$	$(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
41	808,5	0	0	0	0	0

Después de desarrollar las operaciones detalladas en la tabla 33, se realiza el cálculo del coeficiente de correlación R, reemplazando los valores de las tablas 34 y 35 respectivamente en la siguiente ecuación matemática (29):

$$R = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} * \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}} \quad (29)$$

$$R = \frac{1166992,0}{\sqrt{44280,0} * \sqrt{34830580,84}}$$

$$R = 0,9435$$

$$R^2 = 0,8902$$

Niveles mínimos de iluminación: Se obtuvo un total de 81 mediciones registradas en la ficha de niveles mínimos de iluminación, como se observa en la tabla 32:

Tabla 35. Cálculo de linealidad – Niveles Mínimos

Cálculo de linealidad – Niveles Mínimos						
X	Y	(X - \bar{X})	(Y - \bar{Y})	(X - \bar{X}) ²	(Y - \bar{Y}) ²	(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})
1	63,8	-40,0	-721,3	1600,0	520257,7	28851,6
2	64,1	-39,0	-721,0	1521,0	519825,0	28118,6
3	64,1	-38,0	-721,0	1444,0	519825,0	27397,6
4	69,8	-37,0	-715,3	1369,0	511638,2	26465,7
5	74,3	-36,0	-710,8	1296,0	505220,8	25588,4
6	74,6	-35,0	-710,5	1225,0	504794,5	24867,1
7	74,8	-34,0	-710,3	1156,0	504510,3	24149,8
8	75,1	-33,0	-710,0	1089,0	504084,2	23429,6
9	76,7	-32,0	-708,4	1024,0	501814,8	22668,4
10	98,1	-31,0	-687,0	961,0	471953,7	21296,7
11	100,1	-30,0	-685,0	900,0	469209,8	20549,7
12	100,5	-29,0	-684,6	841,0	468661,9	19853,1
13	105,5	-28,0	-679,6	784,0	461841,1	19028,5
14	105,6	-27,0	-679,5	729,0	461705,2	18346,2
15	106,2	-26,0	-678,9	676,0	460890,1	17651,1
16	106,9	-25,0	-678,2	625,0	459940,2	16954,7
17	107,3	-24,0	-677,8	576,0	459397,8	16266,9
18	107,7	-23,0	-677,4	529,0	458855,7	15579,9
19	136,2	-22,0	-648,9	484,0	421056,8	14275,6
20	136,8	-21,0	-648,3	441,0	420278,5	13614,1
21	137,9	-20,0	-647,2	400,0	418853,5	12943,8
22	165,6	-19,0	-619,5	361,0	383766,5	11770,3
23	169,9	-18,0	-615,2	324,0	378457,4	11073,4
24	170,8	-17,0	-614,3	289,0	377350,8	10442,9
25	260,0	-16,0	-525,1	256,0	275718,3	8401,4

Cálculo de linealidad – Niveles Mínimos						
X	Y	$(X - \bar{X})$	$(Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
26	260,2	-15,0	-524,9	225,0	275508,3	7873,3
27	263,6	-14,0	-521,5	196,0	271950,7	7300,8
28	497,0	-13,0	-288,1	169,0	82995,2	3745,2
29	522,0	-12,0	-263,1	144,0	69215,8	3157,1
30	534,0	-11,0	-251,1	121,0	63045,6	2762,0
31	656,0	-10,0	-129,1	100,0	16663,9	1290,9
32	662,0	-9,0	-123,1	81,0	15150,9	1107,8
33	672,0	-8,0	-113,1	64,0	12789,1	904,7
34	682,0	-7,0	-103,1	49,0	10627,3	721,6
35	700,0	-6,0	-85,1	36,0	7240,1	510,5
36	704,0	-5,0	-81,1	25,0	6575,4	405,4
37	703,0	-4,0	-82,1	16,0	6738,6	328,4
38	715,0	-3,0	-70,1	9,0	4912,5	210,3
39	743,0	-2,0	-42,1	4,0	1771,5	84,2
40	756,0	-1,0	-29,1	1,0	846,2	29,1
41	770,0	0,0	-15,1	0,0	227,7	0,0
42	774,0	1,0	-11,1	1,0	123,0	-11,1
43	779,0	2,0	-6,1	4,0	37,1	-12,2
44	792,0	3,0	6,9	9,0	47,8	20,7
45	797,0	4,0	11,9	16,0	141,9	47,6
46	761,0	5,0	-24,1	25,0	580,3	-120,4
47	797,0	6,0	11,9	36,0	141,9	71,5
48	801,0	7,0	15,9	49,0	253,2	111,4
49	802,0	8,0	16,9	64,0	286,0	135,3
50	813,0	9,0	27,9	81,0	779,0	251,2
51	825,0	10,0	39,9	100,0	1592,9	399,1
52	837,0	11,0	51,9	121,0	2694,8	571,0
53	855,0	12,0	69,9	144,0	4887,6	838,9
54	862,0	13,0	76,9	169,0	5915,3	999,8
55	923,0	14,0	137,9	196,0	19019,5	1930,8
56	926,0	15,0	140,9	225,0	19855,9	2113,7
57	954,0	16,0	168,9	256,0	28531,0	2702,6
58	1011,0	17,0	225,9	289,0	51035,8	3840,5
59	1072,0	18,0	286,9	324,0	82318,0	5164,4
60	1092,0	19,0	306,9	361,0	94194,4	5831,3
61	1108,0	20,0	322,9	400,0	104271,6	6458,2
62	1150,0	21,0	364,9	441,0	133160,1	7663,1
63	1202,0	22,0	416,9	484,0	173814,9	9172,0
64	1173,0	23,0	387,9	529,0	150475,0	8922,0
65	1196,0	24,0	410,9	576,0	168847,9	9861,9
66	1223,0	25,0	437,9	625,0	191766,1	10947,8
67	1249,0	26,0	463,9	676,0	215213,5	12061,7
68	1263,0	27,0	477,9	729,0	228399,0	12903,6
69	1278,0	28,0	492,9	784,0	242961,4	13801,5
70	1292,0	29,0	506,9	841,0	256958,9	14700,4
71	1309,0	30,0	523,9	900,0	274482,9	15717,3
72	1322,0	31,0	536,9	961,0	288273,5	16644,2
73	1998,0	32,0	1212,9	1024,0	1471153,4	38813,2
74	2011,0	33,0	1225,9	1089,0	1502858,1	40455,1

Cálculo de linealidad – Niveles Mínimos						
X	Y	(X – \bar{X})	(Y – \bar{Y})	(X – \bar{X}) ²	(Y – \bar{Y}) ²	(X – \bar{X})(Y – \bar{Y})
75	2027,0	34,0	1241,9	1156,0	1542343,2	42225,0
76	2182,0	35,0	1396,9	1225,0	1951360,7	48891,9
77	2231,0	36,0	1445,9	1296,0	2090658,9	52052,8
78	2301,0	37,0	1515,9	1369,0	2297986,5	56088,7
79	2318,0	38,0	1532,9	1444,0	2349816,5	58250,6
80	2322,0	39,0	1536,9	1521,0	2362095,8	59939,5
81	2372,0	40,0	1586,9	1600,0	2518286,9	63476,4

Tabla 36. Sumatoria total de los valores para cálculo de linealidad

Sumatoria total de los valores para cálculo de linealidad						
X	Y	(X – X)	(Y – Y)	(X – \bar{X}) ²	(Y – \bar{Y}) ²	(X – X)(Y – Y)
3321	63592,2	0	3,9563E-11	44280,0	33113786,26	1133949,4

Tabla 37. Promedio total de los valores para cálculo de linealidad

Promedio total de los valores para cálculo de linealidad						
\bar{X}	\bar{Y}	(X – \bar{X})	(Y – \bar{Y})	(X – \bar{X}) ²	(Y – \bar{Y}) ²	(X – \bar{X})(Y – \bar{Y})
41	785,08	0	0	0	0	0

Después de desarrollar las operaciones detalladas en la tabla 36, se realiza el cálculo del coeficiente de correlación R, reemplazando los valores de las tablas 37 y 38 respectivamente en la siguiente ecuación matemática (30):

$$R = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} * \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}} \quad (30)$$

$$R = \frac{1133949,4}{\sqrt{44280,0} * \sqrt{33113786,26}}$$

$$R = 0,9365$$

$$R^2 = 0,8769$$

3.2.3.5 Cálculo del coeficiente de variación (CV) según la norma ISO 17025:2017

Niveles máximos de iluminación: Para el cálculo del coeficiente de variación (CV) se debe tomar en cuenta la incertidumbre tipo A de los niveles máximos de medición anteriormente calculada, para las tres jornadas de medición que son: día, tarde y noche,

estableciendo una relación con el promedio de los niveles máximos de medición por jornada respectivamente, se calcula aplicando la ecuación (31):

Tabla 38. Cálculo del coeficiente de variación (CV) según la norma ISO 17025:2017

Coeficiente de variación (CV) - Mañana	Coeficiente de variación (CV) - Tarde	Coeficiente de variación (CV) - Noche
$CV = \frac{In.tipo A}{\frac{n_1+n_2+n_3}{3}} * 100 (31)$ $CV = \frac{1,0}{\frac{3558,9}{3}} * 100$ $CV = 0,1\%$	$CV = \frac{In.tipo A}{\frac{n_1+n_2+n_3}{3}} * 100 (31)$ $CV = \frac{4,3}{\frac{3348,1}{3}} * 100$ $CV = 0,4\%$	$CV = \frac{In.tipo A}{\frac{n_1+n_2+n_3}{3}} * 100 (31)$ $CV = \frac{0,1}{\frac{369,5}{3}} * 100$ $CV = 0,1\%$

Niveles mínimos de iluminación: Para el cálculo del coeficiente de variación (CV) se debe tomar en cuenta la incertidumbre tipo A de los niveles mínimos de medición anteriormente calculada, para las tres jornadas de medición que son: día, tarde y noche, estableciendo una relación con el promedio de los niveles mínimos de medición por jornada respectivamente, para determinar el coeficiente de variación aplicado en la empresa de lácteos de aplica la ecuación (31):

Tabla 39. Cálculo del coeficiente de variación (CV) según la norma ISO 17025:2017

Coeficiente de variación (CV) - Mañana	Coeficiente de variación (CV) - Tarde	Coeficiente de variación (CV) - Noche
$CV = \frac{In.tipo A}{\frac{n_1+n_2+n_3}{3}} * 100 (31)$ $CV = \frac{6,7}{\frac{3455,7}{3}} * 100$ $CV = 0,6\%$	$CV = \frac{In.tipo A}{\frac{n_1+n_2+n_3}{3}} * 100 (31)$ $CV = \frac{1,6}{\frac{3246,1}{3}} * 100$ $CV = 0,1\%$	$CV = \frac{In.tipo A}{\frac{n_1+n_2+n_3}{3}} * 100 (31)$ $CV = \frac{0,2}{\frac{364,0}{3}} * 100$ $CV = 0,1\%$

3.2.3.6 Cálculo del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad según la norma ISO 17025:2017

Para el cálculo del ensayo de repetibilidad y reproducibilidad conocido también como ensayo GR&R, se debe calcular el rango promedio de los puestos y áreas de trabajo, para las tres jornadas evaluadas según la metodología aplicada, se la determina con la ecuación (32):

Tabla 40. Cálculo del rango promedio en las tres jornadas

Rango promedio Mañana	Rango promedio Tarde	Rango promedio Noche
$Rp = \frac{n1+n2+n3..}{9} (32)$	$Rp = \frac{n1+n2+n3..}{9} (32)$	$Rp = \frac{n1+n2+n3..}{9} (32)$
$Rp = \frac{770}{9}$	$Rp = \frac{726}{9}$	$Rp = \frac{41,3}{9}$
$Rp = 85,6 Lux$	$Rp = 80,7 Lux$	$Rp = 4,6 Lux$

Posteriormente se debe calcular la repetibilidad y reproducibilidad (GR&R), que es un método estadístico utilizado en el control de procesos (SPC) para medir la precisión y variación presentes en un dispositivo de medición y la eficacia del instrumento para ser utilizado como herramienta de medición, se debe indicar que el valor de d_2 hace referencia al valor constante de la tabla, se la determina con la ecuación (33):

Tabla 41. Cálculo del Ensayo (GR&R)

Ensayo (GR&R) Mañana	Ensayo (GR&R) Tarde	Ensayo (GR&R) Noche
$GRR = \frac{\bar{R}}{d_2} (33)$	$GRR = \frac{\bar{R}}{d_2} (33)$	$GRR = \frac{\bar{R}}{d_2} (33)$
$GRR = \frac{85,6}{1,74} Lux$	$GRR = \frac{80,7}{1,74} Lux$	$GRR = \frac{4,6}{1,74} Lux$
$GRR = 49,2 Lux$	$GRR = 46,4 Lux$	$GRR = 2,6 Lux$

El porcentaje de los ensayos R&R, nos indica el grado de aceptabilidad que posee el ensayo, en el que se establecen 3 distintos criterios que son:

Tabla 42. Criterios de aceptación del ensayo GR&R

Intervalo de Aceptación	Criterio
Cuando GR&R < 10%	Aceptable
Cuando 10% < GR&R <30%	Condicionamente Aceptable (No existe evidencia suficiente para rechazar)
Cuando GR&R > 30%	Inaceptable

Además, la tolerancia viene establecida por la capacidad técnica del equipo de medición, según su diseño, para el caso de estudio aplicado a la empresa de lácteos, se hizo uso del Luxómetro EXTECH HD 450, por lo que, según su especificación técnica posee un valor máximo de medición en luxes es de 400.000 Lux, este porcentaje se determina a través de la ecuación (34):

Tabla 43. Cálculo del porcentaje del ensayo GR&R

Porcentaje (GR&R) Mañana	Porcentaje (GR&R) Tarde	Porcentaje (GR&R) Noche
$\%GRR = 100 \left(\frac{5,15 * GR\&R}{Tolerancia} \right) (34)$	$\%GRR = 100 \left(\frac{5,15 * GR\&R}{Tolerancia} \right) (34)$	$\%GRR = 100 \left(\frac{5,15 * GR\&R}{Tolerancia} \right) (34)$
$\%GRR = 100 \left(\frac{5,15 (49,2)}{400\ 000} \right)$	$\%GRR = 100 \left(\frac{5,15 (46,4)}{400\ 000} \right)$	$\%GRR = 100 \left(\frac{5,15 (4,60)}{400\ 000} \right)$
$\%GRR = 6,3\%$	$\%GRR = 6,0\%$	$\%GRR = 0,3\%$
ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE

3.2.4 Evaluación del cumplimiento del proceso de validación de ensayos mediante la norma ISO17025, con los protocolos diseñados para ruido e iluminación en ambientes laborales

Para determinar el nivel actual de las mediciones de ruido laboral se realizó un estudio en una empresa de lácteos, en la que se aplicó una lista de chequeo en donde se indican todos los parámetros técnicos que conforman la metodología de medición, además se diseñó un procedimiento técnico de ensayo normalizado tanto para ruido como para iluminación laboral, para el caso de las mediciones ruido industrial se utilizó la normativa UNE – EN ISO 9612:2009 y para el caso de las mediciones de iluminación industrial se utilizó la norma Mexicana NOM 025, ambos bajo estándares de la norma ISO 1725:2017.

En el caso de las mediciones de ruido industrial registradas en la empresa de lácteos, se tomó en cuenta únicamente la primera estrategia de medición: basada en la tarea, en donde se identificaron 20 parámetros técnicos que se evaluaron en la empresa de lácteos.

Para el caso de las mediciones de iluminación industrial registradas en la empresa de lácteos, se tomó en cuenta únicamente la metodología de medición: matriz 3x3, en donde se identificaron 40 parámetros técnicos que se evaluaron en la empresa de caso de estudio.

Para la evaluación de ambos factores de riesgo físico se utilizó el instrumento: formato de la lista de chequeo, la misma que cuenta con 6 parámetros técnicos exigidos por la norma ISO 17025:2017 para ensayos normalizados que son: precisión, exactitud, linealidad, incertidumbre, sensibilidad y rango. La evaluación de ambos riesgos según sus estrategias, se realizó a través de los siguientes criterios mostrados en la tabla 44:

Tabla 44. Criterios de calificación

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

3.2.5 Diseño de procedimiento técnico normalizado de ensayo de ruido laboral - Bajo estándares de norma UNE – EN ISO 9612:2009 y la norma ISO 17025:2017

El procedimiento técnico normalizado de ensayo de ruido laboral fue diseñado para especificar y detallar un proceso de medición, el cual conforma un conjunto ordenado de operaciones o actividades determinadas secuencialmente en relación con los responsables de la ejecución, cumpliendo políticas, normas establecidas y señalando la duración y el flujo de documentos (Anexo 44).

Estos procedimientos técnicos sirven para practicar una secuencia definida, paso a paso, de actividades que deben seguirse en un orden establecido para realizar correctamente una tarea de medición, son planes por medio de los cuales se establece

un método para el manejo adecuado de equipos de medición como el sonómetro y el dosímetro. Este documento presenta en su estructura los siguientes criterios:

- 1. Control de cambios:** es el proceso utilizado para gestionar las solicitudes de cambio de proyectos y otros programas importantes. Forma parte del plan de gestión del cambio y define los roles del equipo o empresa para gestionar el cambio, se encuentra en la primera hoja de cada procedimiento, y de existir un cambio se modifica la versión y se registra el tipo de cambio en el procedimiento estandarizado y el modelo del nuevo documento.
- 2. Planeación y preparación de las mediciones:** en esta fase del procedimiento se llevan a cabo la selección de la estrategia de medición, posteriormente se debe verificar que el equipo cumpla con los estándares de calibración, y según la norma UNE – EN ISO 9612:2009, se procede a ubicar y manipular el equipo de medición.
- 3. Identificación de riesgos por ruido laboral en áreas y puestos de trabajo:** se refiere al análisis inicial de las áreas y puestos de trabajo, aquí se lleva a cabo tres acciones fundamentales que son: determinar el tipo de ruido existente en el espacio de trabajo a medir, graficar la onda mecánica del ruido y describir las condiciones inseguras por ruido laboral e identificar fuentes sonoras.
- 4. Medición de ruido laboral en áreas y puestos de trabajo:** se registran las mediciones y se toma en cuenta la selección del equipo de medición según la estrategia, se describen las características técnicas del equipo, posteriormente se determina el tiempo de duración de cada una de las tareas para programar la velocidad del registro de las mediciones en el equipo y finalmente se realiza el control de incertidumbre asociada a las mediciones.
- 5. Evaluación de riesgos por ruido laboral en áreas y puestos de trabajo:** en la evaluación se registran los niveles de presión acústica dotados por el equipo de medición, así como los niveles de exposición al ruido, además se debe registrar la dosis de exposición, en función del tiempo de exposición de los niveles de presión acústica, la hoja de evaluación debe tener un croquis y fotografías de

medición finalmente se realiza la comparación de los resultados con los límites permisibles según la normativa técnica legal nacional vigente.

- 6. Validación:** en la hoja de variación, se presenta el cálculo de todos los parámetros técnicos exigidos por la norma ISO 17025:2017 entre ellos: coeficiente de sensibilidad, cálculo de incertidumbre, linealidad de las mediciones, coeficiente de variación o precisión y ensayos de repetibilidad y reproducibilidad.

Finalmente, el procedimiento cuenta con una tabla de indicadores técnicos que permite conocer los niveles de cumplimiento, identificando así las debilidades y fortalezas dentro del estudio para poder tomar decisiones correctivas y estratégicas.

3.2.6 Diseño de procedimiento técnico normalizado de ensayo de iluminación laboral - Bajo estándares de Norma Mexicana NOM 025:2008 y la norma ISO 17025:2017

El procedimiento técnico normalizado de ensayo de iluminación laboral fue diseñado para especificar y detallar un proceso de medición, el cual conforma un conjunto ordenado de operaciones o actividades determinadas secuencialmente en relación con los responsables de la ejecución, cumpliendo políticas, normas establecidas y señalando la duración y el flujo de documentos (Anexo 45).

Estos procedimientos técnicos sirven para practicar una secuencia definida, paso a paso, de actividades que deben seguirse en un orden establecido para realizar correctamente una tarea de medición, son planes por medio de los cuales se establece un método para el manejo adecuado de equipos de medición como el luxómetro. Este documento presenta en su estructura los siguientes criterios:

- 1. Control de cambios:** es el proceso utilizado para gestionar las solicitudes de cambio de proyectos y otros programas importantes. Forma parte del plan de gestión del cambio y define los roles del equipo o empresa para gestionar el cambio, se encuentra en la primera hoja de cada procedimiento, y de existir un cambio se modifica la versión y se registra el tipo de cambio en el procedimiento estandarizado y el modelo del nuevo documento.

- 2. Planeación y preparación de las mediciones:** en esta fase del procedimiento se llevan a cabo la selección de la estrategia de medición, posteriormente se debe verificar que el equipo cumpla con los estándares de calibración, se seleccionan los horarios, la duración de las mediciones y se controlan los factores ambientales, finalmente, según la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, se procede a ubicar y manipular el equipo de medición.

- 3. Identificación de riesgos por iluminación laboral en áreas y puestos de trabajo:** se refiere al análisis inicial de las áreas y puestos de trabajo, aquí se lleva a cabo cuatro acciones fundamentales que son: identificar las áreas, puestos de trabajo y actividades, graficar el layout de área identificada, calcular el índice del salón y tamaño de la muestra y describir las condiciones inseguras por iluminación.

- 4. Medición de iluminación laboral en áreas y puestos de trabajo:** se registran las mediciones tomadas con el luxómetro en los horarios seleccionados y se detallan los niveles máximos y mínimos de medición, además se proponen consejos prácticos de medición.

- 5. Evaluación de riesgos por iluminación laboral en áreas y puestos de trabajo:** en la evaluación se identifican de niveles mínimos de iluminación, se calcula el factor de uniformidad y se debe registrar el criterio de evaluación (normativa nacional).

- 6. Validación:** en la hoja de variación, se presenta el cálculo de todos los parámetros técnicos exigidos por la norma ISO 17025:2017 entre ellos: cálculo de incertidumbre tipo A, linealidad, coeficiente de variación o precisión, ensayos de repetibilidad y reproducibilidad y finalmente se verifican los ítems de ensayo.

Finalmente, el procedimiento cuenta con una tabla de indicadores técnicos que permite identificar información clave para conocer dichos niveles, identificando así las debilidades y fortalezas dentro del estudio para poder tomar decisiones correctivas y estratégicas.

3.2.7 Mejora continua en la calidad de las mediciones, caso de estudio aplicado en una empresa de lácteos.

Para la mejora continua de las mediciones se practica un caso de estudio en una empresa de lácteos en donde se aplican los procedimientos técnicos normalizados de ensayo por ruido e iluminación diseñados, para ello, se toma en cuenta únicamente una estrategia de medición para ruido industrial que es: Estrategia 1 – basada en la tarea y para iluminación laboral se emplea la metodología: matriz 3x3, debido a que la evaluación de las demás estrategias para ruido e iluminación laboral no reúne la información necesaria, ni la cantidad de puntos requeridos para el diseño de una nueva carta de control U (por atributos).

Evaluación de calidad de ensayo de Ruido industrial: estrategia 1 - basada en la tarea

Para la presente evaluación de calidad del ensayo, se verifica en los informes elaborados por presegman, si los ensayos de ruido cumplen con los siguientes atributos: a) se determinó reconocimiento de jornada de trabajo y sus tareas, similitud de exposición de ruido laboral en el trabajador, b) conocimiento del ruido en el trabajo, c) episodios de exposición al ruido del trabajador, d) duración de las tareas, e) se realiza la medición de ruido según la duración de las tareas, e) se determina control de la incertidumbre en las mediciones, f) se considera factores de control ambiental y sensibilidad de las mediciones, g) se destaca falsas contribuciones de ruido, h) se describe el instrumento a medir, y si existe validación de ensayos por precisión, exactitud, linealidad, e incertidumbre.

Para ello la norma ISO17025:2017 establece el diseño de los indicadores de calidad para el cumplimiento de objetivos en el punto 8.9.2. b en el que se aplica el indicador cuantitativo de calidad como la relación entre lo observable versus la meta planteada, en la que el técnico o investigador formula en términos precisos lo que está evaluando, en este caso se desea conocer el indicador NCM (Nivel de Cumplimiento del Método de la Norma UNE9612:2009) [39], haciendo uso de la ecuación (6):

$$NCM = \frac{\text{Número de defectos (No cumplimientos)}}{\text{Total de parámetros de calificación}} \quad (6)$$

$$NCM = \frac{2}{26}$$

$$NCM = 0,077$$

En la que el número de defectos observados es el número de incumplimientos de aplicación del ensayo según la norma UNE9612:2009.

Total de parámetros de calificación: Es la meta de lineamientos a cumplir para acreditar, en este caso es la referencia del total de ítems evaluados según la norma UNE9612:2009 para el ensayo de ruido laboral.

En la tabla 45, se muestra el nivel de calidad actual en las mediciones de ruido industrial que han sido evaluadas en el caso de estudio aplicado en la empresa de lácteos, según la norma UNE – EN ISO 9612:2009:

Tabla 45. Nivel de calidad en el monitoreo de ruido - Estrategia 1: Basada en la tarea

Empresas	Número de Tareas	Nombre de la Tarea	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
Caso de estudio " Empresa de lácteos"	1	Procesamiento de información en actividades de gestión	26	2	0,077
	2	Planificación de procesos productivos	26	1	0,038
	3	Preparación de mantequilla	26	2	0,077
	4	Procesamiento de los recursos e insumos	26	1	0,038
	5	Operación de homogeneización	26	0	0,000
	6	Lavado de cubetas	26	1	0,038
	7	Operación de pasteurización	26	2	0,077
	8	Observación y verificación de tanques	26	1	0,038
	9	Registro de inspección y supervisión de trabajos	26	2	0,077
	10	Operación de ultrapasteurización	26	0	0,000
	11	Observación y mantenimiento de los generadores eléctricos	26	2	0,077
	12	Planificación d trabajos de producción	26	3	0,115
	13	Observación del funcionamiento de los bancos de hielo	26	1	0,038
TOTAL			338	18	0,692
PROMEDIO			26	1,385	0,053

Al aplicar el procedimiento de ensayo normalizado de ruido laboral- Bajo estándares de norma UNE – EN ISO 9612:2009 y la norma ISO 17025:2017, en la tabla 23, se observa que en la empresa de lácteos existe un total de 13 tareas evaluadas con la primera estrategia de medición (Anexo 46), por lo que, para conocer el nivel de calidad de las mediciones se elabora una carta de control U, en donde los atributos son los parámetros técnicos de la norma UNE – EN ISO 9612:2009 y los defectos son representados por el número de no cumplimientos de cada una de las tareas, teniendo como resultado 13 puntos graficados. Para desarrollar la carta de control U, se realiza el cálculo de los límites correspondientes que son:

1. Cálculo de la línea central (\bar{u}), usando la ecuación (2):

$$\bar{u} = \frac{\sum \text{Número de defectos}}{\text{Promedio de parámetros de calificación}} \quad (2)$$

$$\bar{u} = \frac{18}{338}$$

$$\bar{u} = 0,053$$

2. Cálculo de límite central superior (LCS), usando la ecuación (3):

$$LCS = \bar{u} + \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (3)$$

$$LCS = 0,053 + \sqrt{\frac{(0,053)}{26}}$$

$$LCS = 0,189$$

3. Cálculo de límite central inferior (LCI), usando la ecuación (4):

$$LCI = \bar{u} - \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (4)$$

$$LCI = 0,053 - \sqrt{\frac{(0,053)}{26}}$$

$$LCI = -0,083$$

4. Cálculo del índice de inestabilidad (St), usando la ecuación (5):

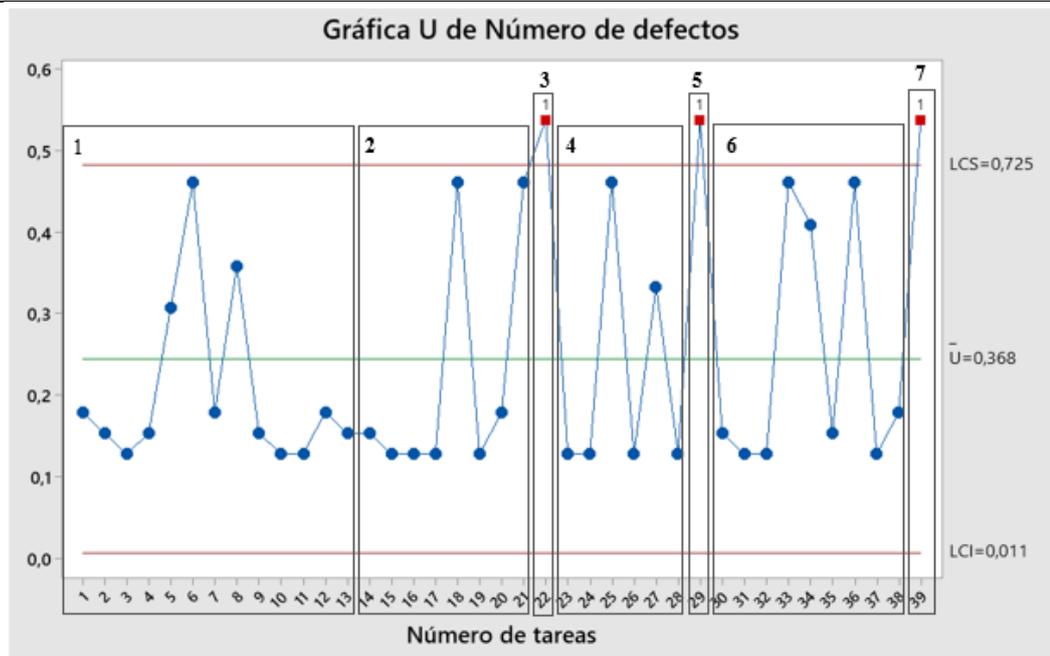
$$St = \frac{\text{Número de causas asignables}}{\text{Número total de puntos graficados}} * 100 \quad (5)$$

$$St = \frac{0}{13} * 100$$

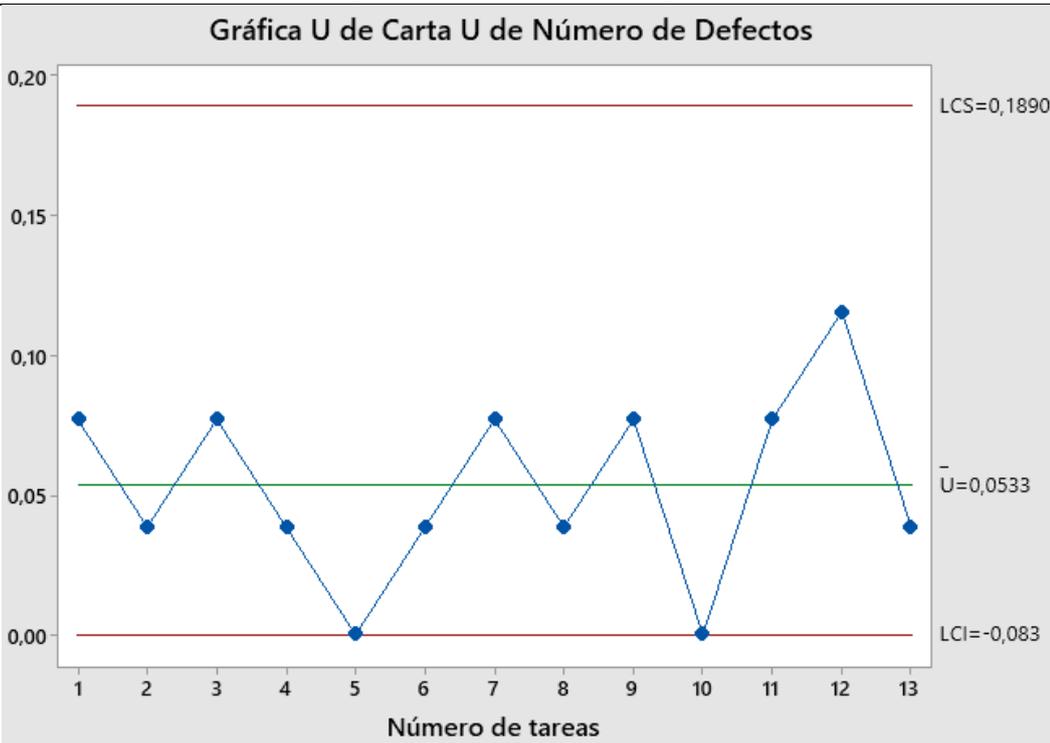
$$St = 0\%$$

Tabla 46. Análisis comparativo de las cartas de control U por atributos antes y después de aplicar los procedimientos técnicos

Gráfica 1: Carta de control U – por atributos, sin aplicar el procedimiento técnico de ensayo normalizado por ruido laboral



Gráfica 2: Carta de control U – por atributos, aplicando el procedimiento técnico de ensayo normalizado por ruido laboral en una “Empresa de Lácteos”



Análisis

En la tabla 24, se puede observar que las tareas 5 y 10 representan puntos que se encuentran en límite de control inferior, debido a que estas tareas no poseen incumplimientos de la metodología de medición aplicada, estableciendo un número total de cero defectos, mientras que, por otra parte, el punto 12 graficado corresponde al punto más cercano al límite de control superior y presenta un total de tres incumplimientos de 26 parámetros técnicos evaluados.

Con respecto al análisis del índice de inestabilidad estadístico (St) se tiene como causas asignables cero puntos, ya que en la gráfica no existen puntos que sobrepasen los límites de control inferior y superior, por lo que, se obtuvo un valor de 0%, lo que indica que existe una inestabilidad buena en las evaluaciones valoradas según la primera estrategia: basada en la tarea.

Interpretación

En la segunda gráfica de la carta de control U, correspondiente al caso de estudio aplicado en una “Empresa de Lácteos”, se observa que existen trece puntos graficados que representan el número de incumplimientos de las tareas anteriormente evaluadas y se observa que el punto 5 y 10 correspondiente a la tarea “Operación de homogeneización” y “Operación de ultrapasteurización” respectivamente, se aproxima al límite de control inferior, lo que indica que estas tareas cumplen en su totalidad con las exigencias de la norma UNE - EN ISO 9612:2009 [40], debido a que, al aplicar el procedimiento técnico de ensayo normalizado por ruido industrial de forma adecuada

Se estandariza el proceso de registro de las mediciones, la calibración vigente del equipo y la ubicación correcta del sonómetro, por lo que, cuyos resultados son presentados a través del diseño de un procedimiento técnico normalizado, que cumple con los ítems de validación bajo estándares de la norma ISO 17025:2017 como se muestra en los (Anexos 47 - 59).

Estableciendo una relación comparativa entre la “Gráfica 1: Carta de control U – por atributos, sin aplicar el procedimiento técnico de ensayo normalizado por ruido laboral” y la “Gráfica 2: Carta de control U – por atributos, aplicando el procedimiento técnico de ensayo normalizado por ruido laboral en una “Empresa de Lácteos””, se puede observar que antes de la aplicación de los procedimientos técnicos normalizados existía una gran cantidad de incumplimientos con respecto a los estándares de la norma UNE – EN ISO 9612:2009 para ruido industrial, debido a que anteriormente solo se presentaban registros de las mediciones, por otra parte, después de aplicar los procedimientos técnicos normalizados, se dio un cumplimiento total de los estándares establecidos por la norma para ruido industrial, tomando en cuenta las exigencias de validación de ensayos normalizados implantados por la norma ISO 17025:2017.

Evaluación de calidad de ensayo de iluminación laboral: Metodología 2 - Matriz 3x3

Para la presente evaluación de calidad del ensayo, se verifica en los informes elaborados por presegman, si los ensayos de iluminación cumplen con los siguientes atributos: a) se determinó reconocimiento de jornada de trabajo y sus tareas, similitud de exposición a niveles máximos y mínimos de iluminación laboral en el trabajador, b) descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio, lo que imposibilita realizar la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo, d) registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo, e) se verifica la posición del luxómetro, e) se determina control de la incertidumbre en las mediciones, f) se considera factores de control ambiental y sensibilidad de las mediciones, g) proyección de sombras y reflejo de luz adicional, h) se describe el instrumento a medir, y si existe validación de ensayos por precisión, exactitud, linealidad, e incertidumbre.

Para ello la norma ISO17025:2017 establece el diseño de los indicadores de calidad para el cumplimiento de objetivos en el punto 8.9.2. b en el que se aplica el indicador cuantitativo de calidad como la relación entre lo observable versus la meta planteada, en la que el técnico o investigador formula en términos precisos lo que está evaluando, en este caso se desea conocer el indicador NCM (Nivel de Cumplimiento del Método de la Norma Oficial Mexicana NOM 025:2008) [39], haciendo uso de la ecuación (6):

$$NCM = \frac{\text{Número de defectos (No cumplimientos)}}{\text{Total de parámetros de calificación}} \quad (6)$$

$$NCM = \frac{3}{40}$$

$$NCM = 0,075$$

En la que el número de defectos observados es el número de incumplimientos de aplicación del ensayo según la norma NOM 025:2008. Total de parámetros de calificación: Es la meta de lineamientos a cumplir para acreditar, en este caso es la referencia del total de ítems evaluados según la norma NOM 025:2008 para el ensayo de iluminación laboral.

En la tabla 25, se muestra el nivel de calidad actual en las mediciones de iluminación laboral que han sido evaluadas en el caso de estudio aplicado en la empresa de lácteos, según la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008:

Tabla 47. Nivel de calidad actual en el monitoreo de iluminación - Metodología 2: matriz 3x3

Empresa	Puesto de trabajo (Jornada Completa)	Nombre del área de trabajo	Parámetros de calificación	Número de defectos (No cumplimientos)	Promedio
Caso de estudio " Empresa de lácteos"	1	Gerente de gestión industrial	40	3	0,075
	2	Jefe de mantenimiento	40	2	0,050
	3	Coordinador de recolección de leche	40	1	0,025
	4	Gerente de recolección de leche	40	2	0,050
	5	Gerente de supply chain	40	0	0,000
	6	Supervisor de producción	40	1	0,025
	7	Operario de producción	40	2	0,050
	8	Auxiliar de producción	40	0	0,000
	9	Analista de calidad	40	3	0,075
	10	Operario de producción de ultrapasteurización	40	1	0,025
	11	Operador Junior	40	1	0,025
	12	Operador de planta	40	0	0,000
	13	Jefe de producción y medio ambiente	40	3	0,075
	14	Guardia de seguridad	40	2	0,050
	15	Operario de producción de pasteurización	40	1	0,025
TOTAL			600	22	0,550
PROMEDIO			40	1,467	0,037

Al aplicar el procedimiento de ensayo normalizado de iluminación laboral- Bajo estándares de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 y la norma ISO 17025:2017, en la tabla 25, se observa que en la empresa de lácteos existe un total de

15 tareas evaluadas con la metodología de medición: matriz 3x3 (Anexo 60), por lo que, para conocer el nivel de calidad de las mediciones se elabora una carta de control U, en donde los atributos son los parámetros técnicos de la Norma Mexicana NOM-025 y los defectos son representados por el número de no cumplimientos de cada una de las tareas, teniendo como resultado 15 puntos graficados.

Para desarrollar la gráfica de la carta de control U, se realiza el cálculo de los límites correspondientes que son:

1. Cálculo de la línea central (\bar{u}), usando la ecuación (2):

$$\bar{u} = \frac{\sum \text{Número de defectos}}{\text{Promedio de parámetros de calificación}} \quad (2)$$

$$\bar{u} = \frac{22}{600}$$

$$\bar{u} = 0,037$$

2. Cálculo de límite central superior (LCS), usando la ecuación (3):

$$LCS = \bar{u} + \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (3)$$

$$LCS = 0,037 + \sqrt{\frac{(0,037)}{40}}$$

$$LCS = 0,127$$

3. Cálculo de límite central inferior (LCI), usando la ecuación (4):

$$LCI = \bar{u} - \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (4)$$

$$LCI = 0,037 - \sqrt{\frac{(0,037)}{40}}$$

$$LCI = -0,054$$

4. Cálculo del índice de inestabilidad (St), usando la ecuación (5):

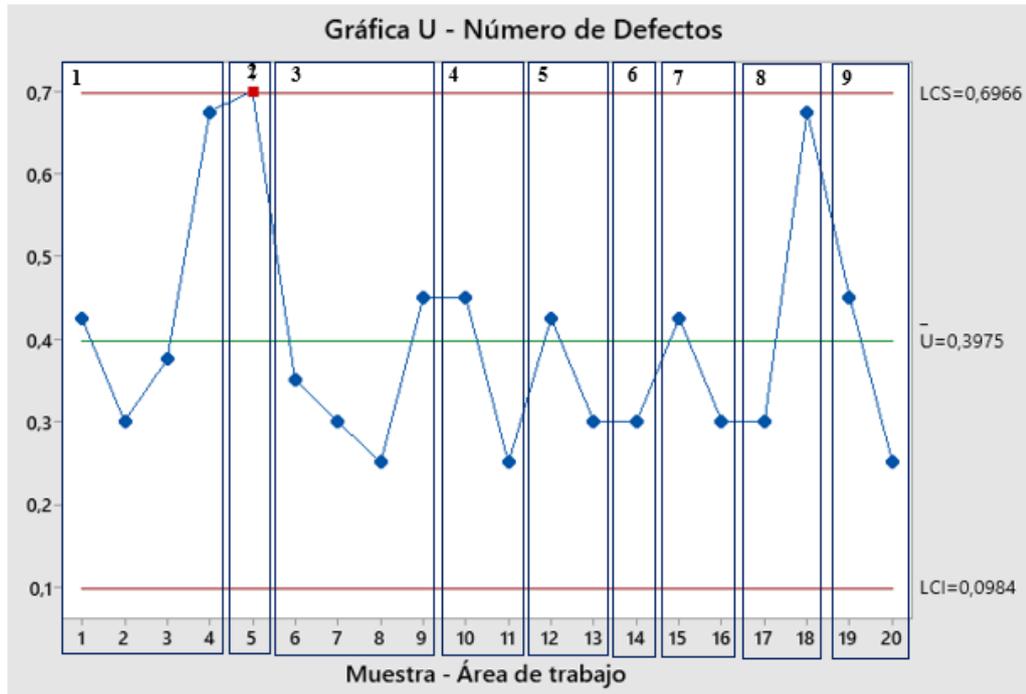
$$St = \frac{\text{Número de causas asignables}}{\text{Número total de puntos graficados}} * 100 \quad (5)$$

$$St = \frac{0}{40} * 100$$

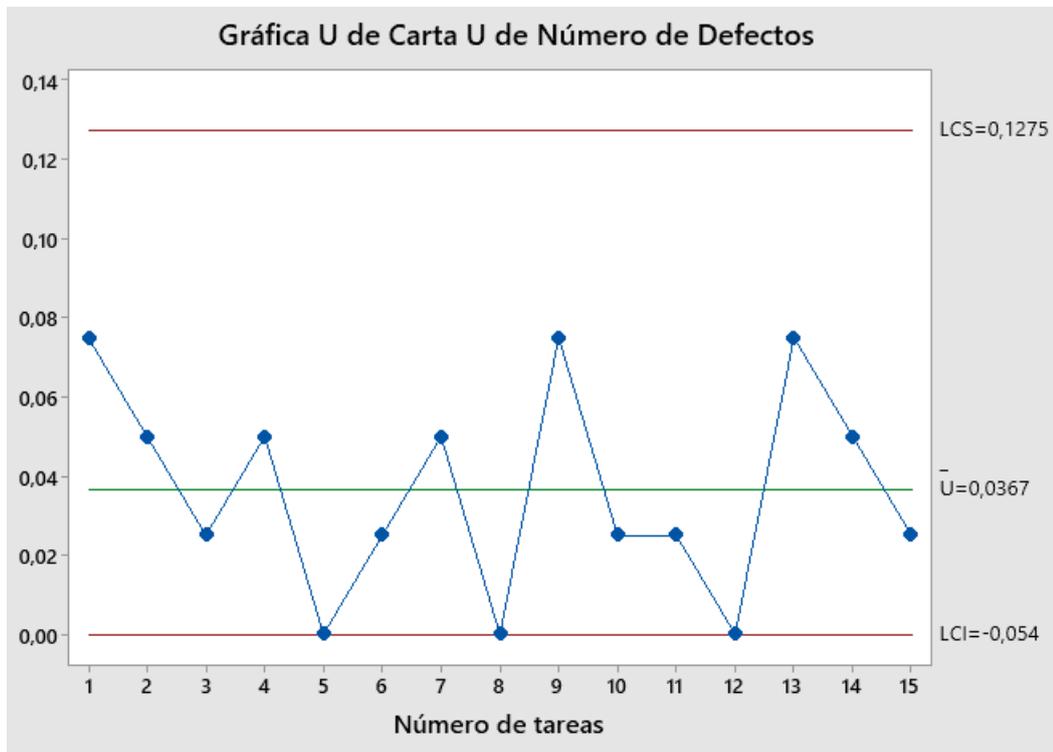
$$St = 0\%$$

Tabla 48. Análisis comparativo de las cartas de control U por atributos antes y después de aplicar los procedimientos técnicos

Gráfica 1: Carta de control U – por atributos, sin aplicar el procedimiento técnico de ensayo normalizado por iluminación laboral



Gráfica 2: Carta de control U – por atributos, aplicando el procedimiento técnico de ensayo normalizado por iluminación laboral en una “Empresa de Lácteos”



Análisis

En la tabla 26, se puede observar que las tareas 5, 8 y 12 representan puntos que se encuentran en límite de control inferior, debido a que estas tareas no poseen incumplimientos de la metodología de medición aplicada, estableciendo un número total de cero defectos, mientras que, por otra parte, el punto 9 y 13 graficados corresponden a los puntos más cercanos al límite de control superior y presenta un total de tres incumplimientos de 40 parámetros técnicos evaluados.

Con respecto al análisis del índice de inestabilidad estadístico (St) se tiene como causas asignables cero puntos, ya que en la gráfica no existen puntos que sobrepasen los límites de control inferior y superior, por lo que, se obtuvo un valor de 0%, lo que indica que existe una inestabilidad buena en las evaluaciones valoradas según la primera la metodología 2: matriz 3x3

Interpretación

En la segunda gráfica de la carta de control U, correspondiente al caso de estudio aplicado en una “Empresa de Lácteos”, se observa que existen quince puntos graficados que representan el número de incumplimientos de las tareas anteriormente evaluadas y se observa que el punto 5, 8 y 12 correspondiente al puesto de trabajo “Gerente de supply chain” , “Auxiliar de producción” y “Operador de planta” respectivamente, se aproxima al límite de control inferior, lo que indica que estos puesto de trabajo valorados, cumplen en su totalidad con las exigencias de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, debido a que, al aplicar el procedimiento técnico de ensayo normalizado por iluminación laboral de forma adecuada, se estandariza el proceso de registro de las mediciones, la calibración vigente del equipo y la ubicación correcta del luxómetro, por lo que, cuyos resultados son presentados a través del diseño de un procedimiento técnico normalizado, que cumple con los ítems de validación bajo estándares de la norma ISO 17025:2017 como se muestra en los (Anexos 61 - 75).

Estableciendo una relación comparativa entre la “Grafica 1: Carta de control U – por atributos, sin aplicar el procedimiento técnico de ensayo normalizado por iluminación laboral” y la “Gráfica 2: Carta de control U – por atributos, aplicando el procedimiento técnico de ensayo normalizado por iluminación laboral en una “Empresa de Lácteos””, se puede observar que antes de la aplicación de los procedimientos técnicos normalizados existía una gran cantidad de incumplimientos con respecto a los estándares de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 para iluminación laboral, debido a que anteriormente solo se presentaban registros de las mediciones, por otra parte, después de aplicar los procedimientos técnicos normalizados, se dio un cumplimiento total de los estándares establecidos por la norma para iluminación laboral, tomando en cuenta las exigencias de validación de ensayos normalizados implantados por la norma ISO 17025:2017.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se evalúa el nivel de cumplimiento de la validación de los métodos de ensayo normalizado por ruido e iluminación laboral según a través de la aplicación de un instrumento: lista de chequeo: “Evaluación de los parámetros técnicos de medición: según la norma ISO 17025:2017”, la misma que permite recolectar información acertada y a su vez conocer el estado en el que la empresa PRESEGMAN se encuentra respecto al cumplimiento de los requisitos técnicos de esta norma, esta evaluación tiene un total de 79 ítems de aplicación, de los cuales 12 de ellos no aplican en los ensayos físicos y actualmente cumple con 67 de estos, por lo que, el nivel de cumplimiento de estos ítems corresponde al 100% en su totalidad, según la norma ISO 17025:2017.

- El problema en el cumplimiento de ítems de la ISO17025:2017 es el aseguramiento de validez de resultados, por la falta de control de la medición desde la planificación y muestreo, sin considerar los requisitos de verificación mediante la estandarización de procesos para la práctica insitu con los técnicos calificados.

- Existe una deficiente relación entre las prácticas recomendadas para los ensayos físicos con respecto al cumplimiento de la ISO17025:2017, porque no se evidencia el proceso de inspección de medición, ni el registro que avale el control de factores ambientales y calibración para el adecuado levantamiento de información.

- Se analiza la calidad y la metodología de medición de los ensayos de ruido mediante cartas de control (U), siendo el mayor defecto la inexistente aplicación de métodos estadísticos que correlacionen la variabilidad y estabilidad de las mediciones, en las empresas que se ha brindado el servicio.

- En el ensayo de iluminación se analiza la calidad de las mediciones mediante cartas de control (U), siendo el mayor defecto la carencia de cálculos de incertidumbre, y la falta de control de factores ambientales, debido al enfoque en la NOM025, ya que no existe un proceso estadístico de validez y aseguramiento del ensayo.

- La solución al problema de la falta de gestión, control y aseguramiento de la calidad de los ensayos de ruido e iluminación es desarrollar un procedimiento técnico con lineamientos de validación de la ISO17025, que tenga relación con las prácticas en campo mediante la norma UNE9612 y NOM025 respectivamente.
- Para comprobar la calidad de las mediciones de ruido laboral, se realiza un caso de estudio en una empresa de lácteos en la ciudad de Lasso con procedimientos diseñados según la estrategia, en donde se verifica el registro de control de factores ambientales, incertidumbre y ensayos R&R para aseguramiento de la información.
- Para las mediciones de iluminación, se aplica un método estadístico de control de errores, varianza y linealidad que corrige muestras mal tomadas, que pueden ser generadas por mala práctica del técnico o mala lectura del equipo, estableciendo un control de cambios inmediato que garantice calidad en el informe final.
- Se comprueba mediante cartas de control (U) los procedimientos implementados y estandarizados, cuyo resultado al estricto cumplimiento de la ISO17025, es del 100%, presentando estabilidad en las mediciones y calidad en los informes, lo que evita la existencia de error en la información y garantiza el servicio en sus clientes.

4.2. Recomendaciones

- Seleccionar el tipo de carta de control adecuado, sea esta por variables o por atributos, según el análisis técnico y estadístico que se desee interpretar.
- Saber identificar el tipo de resultados que se obtiene para el manejo claro de las cartas de control que permita evaluar el desempeño y calidad de las mediciones.
- Para el desarrollo de procedimientos estandarizados los equipos deben tener actualización de software y de certificados de calibración para evitar incertidumbre, además que los levantamientos en campo ya se deben desarrollar según el protocolo diseñado para obtener resultados que diferencien en las cartas de control una verdadera mejora.
- Otros estudios que se pueden realizar es la gestión de ensayos de estrés térmico y calidad del aire mediante ISO 17025.
- La empresa debe contar con un plan de capacitación en temas especializados de ensayos para el personal técnico para controlar los procesos de repetibilidad y linealidad en los ensayos, Anexo 78.

5. Bibliografía

- [1] V. Nubia, «Implementación del sistema de gestión para la competencia de los laboratorios de pruebas y calibración, en el laboratorio de control de calidad de la empresa Semillas del Llano S.A.S,» Universidad Santo Tomás, Villavicencio, 2020.
- [2] M. Quirola, «Acreditación y excelencia: retos de un laboratorio,» Servicio de Acreditación Ecuatoriano, Quito, 2021.
- [3] IsoCalidad Asesoría y Capacitación, «ISO/IEC 17025 Sistema de gestión de calidad y competencia técnica de laboratorio,» 2018. [En línea]. Available: <https://isocalidadecuador.com/index.php/quienes-somos>.
- [4] M. Tajan, «Implementación de la norma ISO/IEC 17025:2017 como requisito para obtener registro ICA:Caso de estudio,» Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 2021.
- [5] C. Rodrigo, «Diseño de una cabina insonorizada para un laboratorio de calibración de equipos de monitoreo de ruido,» Universidad Internacional SEK, Quito, 2018.
- [6] P. Wimper, «Diseño de un procedimiento para la calibración de tacómetros de no contacto, basado en la norma ISO 17025, en una empresa de servicios de metrología de la ciudad de Guayaquil,» Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, Guayaquil, 2017.
- [7] Servicio de Acreditación Ecuatoriano, «Rendición de cuentas - SAE 2020,» aplica actualmente al Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, Quito, 2021.
- [8] Servicio de Acreditación Ecuatoriano, «Plan Estratégico Institucional 2018 - 2021,» SAE, Quito, 2021.
- [9] Á. Moreno, «Propuesta de documentación de validación de métodos para cumplir con la norma ISO 17025,» *Encuentro Nacional de Metrología Eléctrica*, vol. 1, n° 1, pp. 15 - 17, 2018.
- [10] J. Gamba, «Propuesta para lograr la acreditación del laboratorio de Ingeniería de Métodos de la Universidad Católica de Colombia con base en la Norma NTC - ISO/IEC 17025:2017,» Universidad Católica de Colombia, Bogotá, 2020.
- [11] C. Muñoz, «Experiencia de la implementación de la norma ISO: 17025 en el primer laboratorio de luminotecnia del Ecuador,» Instituto Nacional de Eficiencia Energética

- y Energías Renovables (INER), Quito, 2018.
- [12] K. Patiño, «Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para un proyecto de construcción en Pasto – Nariño,» Universidad ECCI, Colombia, 2020.
- [13] S. L. Jesus Sotelo, «Correlación entre los subfactores que conforman la variable apoyo para un sistema de gestión de calidad en una institución educativa,» *Scielo*, vol. 12, n° 24, pp. 55-62, 2022.
- [14] G. Yepes, «Propuesta de mejoramiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado la resolución 0312/2019 para la empresa Concreto y Acabado SAS,» Universidad ECCI, Colombia, 2020.
- [15] M. Cevallos, «Efectividad Del Sistema De Gestión Del Costo Como Un Óptimo Empresarial,» *Scielo*, vol. 17, n° 11, pp. 20-24, 2021.
- [16] Servicio de Acreditación Ecuatoriano, «Norma ISO/IEC 17025:2017,» Ministerio de Industrias y Productividad, Quito, 2017.
- [17] C. Alvear, «Validación de métodos para la detrmnación del nivel de exposición al ruido e iluminación en el trabajo,» Universidad Central del Ecuador, Quito, 2019.
- [18] C. Aigaje, «Implementación de la norma ISO/IEC 17025 aplicada a ensayos de tracción de la máquina universal de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito,» Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Quito, 2020.
- [19] G. Garcia, «Norma ISO 1725. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayos y calibración.,» American Society for Quality, Estados Unidos, 2107.
- [20] M. Tibán, «Análisis técnico para implementar procedimientos según INEN ISO/IEC 17025 y 17020 del laboratorio de metrología del centro de fomento productivo matalmecánico - carroceros,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2017.
- [21] NTE INEN-ISO 9612, «Acústica, determinación de la exposición al ruido en el trabajo, método de ingeniería,» Instituto Ecuatoriano de Normalización, Quito, 2014.
- [22] J. Aleaga, «El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2017.
- [23] A. Morales, «Análisis de ruido de tráfico en la parroquia rural de Conocoto,» Universidad de las Américas, Quito, 2020.

- [24] C. Armas, «Diseño de un sistema de gestión basado en la norma iso/iec 17025:2017 (requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración) para el laboratorio de higiene y salud ocupacional de la carrera de ingeniería industrial,» Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2019.
- [25] NOM 025 - Norma Mexicana de Iluminación , « Condiciones de iluminación en los centros de trabajo,» Diario Oficial, Mexico, 2008.
- [26] L. Peña, «La naturaleza de la luz,» *Revista Digital Universitaria*, vol. 19, nº 3, pp. 1-12, 2018.
- [27] L. Bayas, «Condiciones subestándar de iluminación y su incidencia en la iluminancia de la empresa Arboriente S.A,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2018.
- [28] S. J. Rahmer Bruno, «Diseño de una carta de control basada en Análisis de Componentes Principales. Un caso de estudio,» Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Colombia, 2019.
- [29] J. N. Silvio Mosquera, «Uso de cartas de control para el análisis de calidad en manufactura de sacos de polipropileno,» Universidad del Cauca, Popayán, 2019.
- [30] A. Cisneros, «Análisis de contenidos con enfoque cuantitativo,» 15 mayo 2020. [En línea]. Available: <https://www.ucuenca.edu.ec/component/content/article/233-espanol/investigacion/blog-de-ciencia/1599-analisis-de-contenido?Itemid=437>.
- [31] C. Tancara, «La Investigación documental,» *Scielo*, nº 17, pp. 3-5, 2019.
- [32] Coodinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, «Definición y técnicas básicas,» Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Definición y técnicas básicas, 2017.
- [33] P. Moreno, «Metodología de la Investigación,» Universitat Rovira I Virgili, Barcelona, 2017.
- [34] T. Mejia, «Investigación correlacional: características, tipos y ejemplos,» 4 mayo 2017. [En línea]. Available: <https://www.lifeder.com/investigacion-correlacional/>.
- [35] G. Cuéllar, «Procesamiento de la Información,» Universidad del Cauca, Popayán, 2019.
- [36] M. Fabbri, «Las técnicas de investigación: la observación.,» *Educación y Sociedad*, 4 mayo 2016. [En línea]. Available: <http://peducacionysociedad.blogspot.com/2016/05/tecnicas-de-investigacion-la->

observacion.html.

- [37] M. V. Laura Diaz, «La entrevista, recurso flexible y dinámico,» *Scielo*, vol. 2, n° 7, pp. 2-4, 2019.
- [38] A. Cabrera, «webador,» 11 noviembre 2022. [En línea]. Available: <https://presegman.webador.es/>. [Último acceso: 07 diciembre 2022].
- [39] GOSP, «Programa de calidad para la cadena de químicos,» Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, Colombia, 2019.
- [40] J. Westgard, *Prácticas básicas de control de calidad*, Madison: QC Westgard, Inc., 2015.
- [41] A. G. Fisa, «NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos,» Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España, 1989.
- [42] G. Puma, «Propuesta de redistribución de planta y mejoramiento de la producción para la empresa "Prefabricados del Austro",» Noviembre 2011. [En línea]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1352/13/UPS-CT002292.pdf>. [Último acceso: 16 Mayo 2020].
- [43] B. Díaz y M. Noriega, *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*, Lima: Universidad de Lima-Fondo Editorial, 2018.
- [44] López, Bryan, «Técnicas de Medición del trabajo,» 25 Junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>. [Último acceso: 18 Mayo 2020].
- [45] M. Masclef, E. Juárez y M. Bazzano, «Experiencias de mepresas Argentinas en implementacion de sistemas de información,» *Revista de Ciências da Administração*, vol. 9, n° 18, pp. 169-182, 2007.
- [46] C. Ruiz, «Creación de un nuevo producto alfombras decorativas de trapitos ecológicos para la empresa VICALAJ, en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua,» Abril 2017. [En línea]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25268/1/500%20MKT.pdf>. [Último acceso: 16 Mayo 2020].
- [47] V. Vanegas, «Determinar la factibilidad técnica, operativa y económica para la acreditación de un laboratorio de medición de riesgos físicos laborales,» Universidad del Azuay, Cuenca, 2017.

- [48] P. Dávila, «Diseño de una cabina Insonorizada para un laboratorio de calibración de equipos de monitoreo de ruido,» Universidad Internacional SEK, Quito, 2018.
- [49] A. Salgado, «Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos,» *Scielo*, vol. 13, n° 13, pp. 3-7, 2017.
- [50] J. Lozada, «Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria,» *CienciAmérica*, vol. 3, n° 1, pp. 3-6, 2014.
- [51] R. Marroquín, «Metodología de la Investigación,» Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú, 2019.

6. Anexos

ANEXO 1: Certificado de calibración del equipo: Sonómetro PCE-322A

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Certificado de calibración - Sonómetro	Código: P-CC-I01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 30-12-2022

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-6272-001-22

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	CABRERA ACOSTA ANDRES GONZALO					
DIRECCIÓN:	AV. ROFRIGO PACHANO Y PASAJE CABO MIRANDA					
TELÉFONO:	0987394375					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	ING. ANDRES CABRERA					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	SONÓMETRO	CLASE:	2	MODELO DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MARCA:	PCE INSTRUMENTS	UNIDAD DE MEDIDA:	dB	SERIE DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MODELO:	PCE - 322A	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	131219251	RANGO:	(30 a 130) dB			
CÓDIGO CLIENTE:	E-7258	MODELO MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	SERIE MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
PATRONES UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PRÓX. CAL	N° CERTIFICADO
EL.PC.055	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN ACUSTICO	BRÜEL AND KJÆR	4226	3166190	2023-11-15	CAS-543874-T2L2P6-901
EL.PT.1412	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN	TRANSMILLE	3041A	L1577L19	2024-05-06	CC-2301-031-22
EL.PT.595	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	1081	160458374	2023-05-23	CC-2301-013-22
EL.PT.365	TERMOHGRÓMETRO	CENTER	342	190601459	2023-03-30	CC-1187-005-22
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELECTRICA Y ÓPTICA (ELICROM)					
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS			CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS			
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,4		TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,4		
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	52,5		HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	52,9		
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1009		PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1008		
PRUEBAS ACÚSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACIÓN A						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	93,5	-0,50	± 1,5	0,13	
	104,0	103,1	-0,90	± 1,5	0,13	
	114,0	113,2	-0,80	± 1,5	0,13	
PONDERACIÓN C						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	93,5	-0,50	± 1,5	0,13	
	104,0	103,4	-0,60	± 1,5	0,13	
	114,0	113,4	-0,60	± 1,5	0,13	

Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-6272-001-22

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	CABRERA ACOSTA ANDRES GONZALO					
DIRECCIÓN:	AV. ROFRIGO PACHANO Y PASAJE CABO MIRANDA					
TELÉFONO:	0987394375					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	ING. ANDRES CABRERA					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	SONÓMETRO	CLASE:	2	MODELO DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MARCA:	PCE INSTRUMENTS	UNIDAD DE MEDIDA:	dB	SERIE DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MODELO:	PCE - 322A	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	131219251	RANGO:	(30 a 130) dB			
CÓDIGO CLIENTE:	E-7258	MODELO MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	SERIE MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
PATRONES UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PRÓX. CAL	N° CERTIFICADO
EL.PC.055	CALIBRADOR MULTIFUNCION ACUSTICO	BRÜEL AND KJÆR	4226	3166190	2023-11-15	CAS-543874-T2L2P6-901
EL.PT.1412	CALIBRADOR MULTIFUNCION	TRANSMILLE	3041A	L1577L19	2024-05-06	CC-2301-031-22
EL.PT.595	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	1081	160458374	2023-05-23	CC-2301-013-22
EL.PT.365	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	190601459	2023-03-30	CC-1187-005-22
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELECTRICA Y ÓPTICA (ELICROM)					
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS			CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS			
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,4		TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,4		
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	52,5		HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	52,9		
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1009		PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1008		
PRUEBAS ACÚSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACIÓN A						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	93,5	-0,50	± 1,5	0,13	
	104,0	103,1	-0,90	± 1,5	0,13	
	114,0	113,2	-0,80	± 1,5	0,13	
PONDERACIÓN C						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	93,5	-0,50	± 1,5	0,13	
	104,0	103,4	-0,60	± 1,5	0,13	
	114,0	113,4	-0,60	± 1,5	0,13	

Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 8000Hz

Nivel de Señal Aplicada dB	Nivel Esperado		Nivel Leído dB	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre dB
	Relativa Er dB	Diferencial Ed dB		Relativa Er dB	Diferencial Ed dB		
94	-	-	90,2	-	-	± 1,0	0,078
35	31,2	-	31,4	0,2	-	± 1,0	0,078
36	32,2	32,4	32,4	0,2	0,0	± 1,0	0,078
37	33,2	33,4	33,2	0,0	-0,2	± 1,0	0,078
38	34,2	34,2	34,6	0,4	0,4	± 1,0	0,078
39	35,2	35,6	36,3	1,1	0,7	± 1,0	0,078
40	36,2	37,3	36,5	0,3	-0,8	± 1,0	0,078
45	41,2	41,5	41,5	0,3	0,0	± 1,0	0,078
55	51,2	51,5	51,3	0,1	-0,2	± 1,0	0,078
65	61,2	61,3	61,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
75	71,2	71,3	71,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
85	81,2	81,3	81,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
95	91,2	91,3	91,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
105	101,2	101,3	101,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
115	111,2	111,3	111,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
125	121,2	121,3	121,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
126	122,2	122,3	122,4	0,2	0,1	± 1,0	0,078
127	123,2	123,4	123,6	0,4	0,2	± 1,0	0,078
128	124,2	124,6	124,5	0,3	-0,1	± 1,0	0,078
129	125,2	125,5	125,6	0,4	0,1	± 1,0	0,078
130	126,2	126,6	126,3	0,1	-0,3	± 1,0	0,078

RESULTADOS DE INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Frecuencia Hz	Nivel entrada dB	Lectura Esperada dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB
1000	125,0	125,0	125,2	0,200	± 1,5	0,078
800	125,8	125,3	125,6	0,300	± 1,5	0,078
630	126,9	125,3	125,7	0,400	± 1,5	0,078
500	128,2	125,3	126,2	0,900	± 1,5	0,078
400	129,8	125,3	126,2	0,900	± 1,5	0,078
315	131,6	125,3	126,2	0,900	± 1,5	0,078

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

OBSERVACIONES

La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2,00$, que para una distribución t (de Student) con $\nu_{eff} = \infty$ (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.

NOTA: Se realizó el ajuste del equipo
Lectura antes: 91,4 dB
Lectura despues: 94,0 dB

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Sergio Rodriguez
FECHA DE RECEPCIÓN DE ÍTEM: 2022-11-11
FECHA DE CALIBRACIÓN: 2022-11-13
FECHA DE EMISIÓN: 2022-11-15

Elaborado
ANDRES GONZALO
Firmado digitalmente por ANDRESGONZALO CABRERA ACOSTA Fecha: 2022.07.30
Ing. Andrés Gonzalo Cabrera Acosta,
Autorizado y firmado electrónicamente por:



Autenticación de certificado


Ing. Savino Pineda
Gerente Técnico

Firma electrónica

ANEXO 2: Certificado de calibración del equipo: Dosímetro Sonus 2 Plus

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Certificado de calibración - Luxómetro	Código: P-CC-I01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 30-12-2022

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-6272-002-22

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	CABRERA ACOSTA ANDRES GONZALO					
DIRECCIÓN:	AV. ROFRIGO PACHANO Y PASAJE CABO MIRANDA					
TELÉFONO:	0987394375					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	ING. ANDRES CABRERA					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	DOSÍMETRO	CLASE:	2	MODELO DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MARCA:	CRIFFER	UNIDAD DE MEDIDA:	dB	SERIE DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MODELO:	SONUS 2 PLUS	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	180186	RANGO:	(40 a 140) dB			
CÓDIGO CLIENTE:	NO ESPECIFICA	MODELO MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	SERIE MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
PATRONES UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PRÓX. CAL	N° CERTIFICADO
EL.PC.055	CALIBRADOR MULTIFUNCION ACUSTICO	BRÜEL AND KJ/ER	4226	3166190	2023-11-15	CAS-543874-T2L2P6-901
EL.PT.1412	CALIBRADOR MULTIFUNCION	TRANSMILLE	3041A	L1577L19	2024-05-06	CC-2301-031-22
EL.PT.595	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	1081	160458374	2023-05-23	CC-2301-013-22
EL.PT.365	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	190601459	2023-03-30	CC-1187-005-22
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELECTRICA Y ÓPTICA (ELICROM)					
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS			CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS			
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,3		TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,2		
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	52,2		HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	52,7		
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1010		PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1010		
PRUEBAS ACÚSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACIÓN A						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	93,6	-0,40	± 1,5	0,13	
	104,0	103,6	-0,40	± 1,5	0,13	
	114,0	113,6	-0,40	± 1,5	0,13	
PONDERACIÓN C						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	93,7	-0,30	± 1,5	0,13	
	104,0	103,7	-0,30	± 1,5	0,13	
	114,0	113,8	-0,20	± 1,5	0,13	

Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto

RESULTADOS DE LINEALIDAD

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 1000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed		
dB	dB	dB	dB	dB	dB		dB
94	-	-	94,2	-	-	±1,0	0,078
45	45,2	-	45,2	0,0	-	±1,0	0,078
46	46,2	46,2	46,2	0,0	0,0	±1,0	0,078
47	47,2	47,2	47,3	0,1	0,1	±1,0	0,078
48	48,2	48,3	48,3	0,1	0,0	±1,0	0,078
49	49,2	49,3	49,3	0,1	0,0	±1,0	0,078
50	50,2	50,3	50,2	0,0	-0,1	±1,0	0,078
55	55,2	55,2	55,4	0,2	0,2	±1,0	0,078
65	65,2	65,4	65,4	0,2	0,0	±1,0	0,078
75	75,2	75,4	75,3	0,1	-0,1	±1,0	0,078
85	85,2	85,3	85,5	0,3	0,2	±1,0	0,078
95	95,2	95,5	95,3	0,1	-0,2	±1,0	0,078
105	105,2	105,3	105,2	0,0	-0,1	±1,0	0,078
115	115,2	115,2	115,3	0,1	0,1	±1,0	0,078
125	125,2	125,3	125,3	0,1	0,0	±1,0	0,078
135	135,2	135,3	135,4	0,2	0,1	±1,0	0,078
136	136,2	136,4	136,3	0,1	-0,1	±1,0	0,078
137	137,2	137,3	137,5	0,3	0,2	±1,0	0,078
138	138,2	138,5	137,6	-0,6	-0,9	±1,0	0,078
139	139,2	138,6	139,5	0,3	0,9	±1,0	0,078
140	140,2	140,5	140,2	0,0	-0,3	±1,0	0,078

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 4000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed		
dB	dB	dB	dB	dB	dB		dB
94	-	-	93,6	-	-	±1,0	0,078
45	44,6	-	44,2	-0,4	-	±1,0	0,078
46	45,6	45,2	45,3	-0,3	0,1	±1,0	0,078
47	46,6	46,3	46,3	-0,3	0,0	±1,0	0,078
48	47,6	47,3	47,5	-0,1	0,2	±1,0	0,078
49	48,6	48,5	48,2	-0,4	-0,3	±1,0	0,078
50	49,6	49,2	49,3	-0,3	0,1	±1,0	0,078
55	54,6	54,3	54,3	-0,3	0,0	±1,0	0,078
65	64,6	64,3	64,2	-0,4	-0,1	±1,0	0,078
75	74,6	74,2	74,5	-0,1	0,3	±1,0	0,078
85	84,6	84,5	84,5	-0,1	0,0	±1,0	0,078
95	94,6	94,5	94,4	-0,2	-0,1	±1,0	0,078
105	104,6	104,4	104,5	-0,1	0,1	±1,0	0,078
115	114,6	114,5	114,6	0,0	0,1	±1,0	0,078
125	124,6	124,6	124,5	-0,1	-0,1	±1,0	0,078
135	134,6	134,5	134,6	0,0	0,1	±1,0	0,078
136	135,6	135,6	135,2	-0,4	-0,4	±1,0	0,078
137	136,6	136,2	136,3	-0,3	0,1	±1,0	0,078
138	137,6	137,3	137,2	-0,4	-0,1	±1,0	0,078
139	138,6	138,2	138,2	-0,4	0,0	±1,0	0,078
140	139,6	139,2	139,3	-0,3	0,1	±1,0	0,078

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 8000Hz

Nivel de Señal Aplicada dB	Nivel Esperado		Nivel Leído dB	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre dB
	Relativa Er dB	Diferencial Ed dB		Relativa Er dB	Diferencial Ed dB		
94	-	-	90,3	-	-	± 1,0	0,078
45	41,3	-	41,3	0,0	-	± 1,0	0,078
46	42,3	42,3	42,4	0,1	0,1	± 1,0	0,078
47	43,3	43,4	43,3	0,0	-0,1	± 1,0	0,078
48	44,3	44,3	44,5	0,2	0,2	± 1,0	0,078
49	45,3	45,5	45,2	-0,1	-0,3	± 1,0	0,078
50	46,3	46,2	46,3	0,0	0,1	± 1,0	0,078
55	51,3	51,3	51,3	0,0	0,0	± 1,0	0,078
65	61,3	61,3	61,4	0,1	0,1	± 1,0	0,078
75	71,3	71,4	71,4	0,1	0,0	± 1,0	0,078
85	81,3	81,4	81,4	0,1	0,0	± 1,0	0,078
95	91,3	91,4	91,3	0,0	-0,1	± 1,0	0,078
105	101,3	101,3	101,4	0,1	0,1	± 1,0	0,078
115	111,3	111,4	111,3	0,0	-0,1	± 1,0	0,078
125	121,3	121,3	121,3	0,0	0,0	± 1,0	0,078
135	131,3	131,3	131,4	0,1	0,1	± 1,0	0,078
136	132,3	132,4	132,2	-0,1	-0,2	± 1,0	0,078
137	133,3	133,2	133,3	0,0	0,1	± 1,0	0,078
138	134,3	134,3	134,4	0,1	0,1	± 1,0	0,078
139	135,3	135,4	135,2	-0,1	-0,2	± 1,0	0,078
140	136,3	136,2	136,2	-0,1	0,0	± 1,0	0,078

RESULTADOS DE INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Frecuencia Hz	Nivel entrada dB	Lectura Esperada dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB
1000	135,0	135,0	135,3	0,300	± 1,5	0,078
800	135,6	135,3	135,5	0,200	± 1,5	0,078
630	136,9	135,3	135,6	0,300	± 1,5	0,078
500	138,2	135,3	136,2	0,900	± 1,5	0,078
400	139,8	135,3	136,3	1,000	± 1,5	0,078
315	141,6	135,3	136,3	1,000	± 1,5	0,078

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

OBSERVACIONES

La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2,00$, que para una distribución t (de Student) con $\nu_{eff}=w$ (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.

NOTA: Se realizó el ajuste del equipo Lectura antes: 91,4 dB

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Sergio Rodriguez
FECHA DE RECEPCIÓN DE ÍTEM: 2022-11-11
FECHA DE CALIBRACIÓN: 2022-11-13

FECHA DE EMISIÓN: 2022-11-14

Elaborado

ANDRES
GONZALO

Firmado digitalmente por
ANDRESGONZALO CABRERA
ACOSTA Fecha: 2022.07.30

Ing. Andrés Gonzalo Cabrera Acosta,



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:



Ing. Savino Pineda
Gerente Técnico



Firma electrónica

ANEXO 3: Certificado de calibración del equipo: Luxómetro EXTECH HD 450

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Certificado de calibración - Luxómetro	Código: P-CC-I01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 30-12-2022

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-6272-003-22

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:	CABRERA ACOSTA ANDRÉS GONZALO					
DIRECCIÓN:	AV. ROFRIGO PACHANO Y PASAJE CABO MIRANDA					
TELÉFONO:	0987394375					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	ING. ANDRÉS CABRERA					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ÍTEM:	LUXÓMETRO	CÓDIGO ⁽¹⁾ :	E-7259			
MARCA:	EXTECH	RESOLUCIÓN:	0.1 ; 1 ; 10			
MODELO:	HD450	INTERVALO DE MEDIDA ⁽²⁾ :	0.1 a 400000			
SERIE:	130806857	UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA			
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL.PC.071	LÁMPARA INCANDESCENTE PATRÓN	PHILIPS	FEL	CENAM FEL-14	2022-11-27	CNM-CC-620-326/330 2019
EL.PT.930	DISTANCIOMETRO	BOSCH	GLM35	712403652	2023-06-29	CC-2880-029-22
EL.PT.710	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	170500256	2023-06-22	CC-2880-016-22
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del CENAM (Centro Nacional de Metrología - México) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON LÁMPARA INCANDESCENTE					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CNM-MFO-PT-004:2010					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.050					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LAB. RADIANCIA Y ÓPTICA (ELICROM)					
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	22.4 °C ±0,3 °C					
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	51,0 %HR ±0,3 %HR					
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
Valor Nominal	Lectura Ítem	Error de Medición	Error Relativo de Medición (%)	Incertidumbre Relativa (%)	Factor de Cobertura (k)	
<i>I_x</i>	<i>I_x</i>	<i>I_x</i>				
5000	4880	-120,0	-2,4	1,0	2,00	
2000	1895	-105,0	-5,3	1,0	2,00	
1000	955	-45,0	-4,5	1,1	2,01	
500	475	-25,0	-5,0	1,3	2,13	
50	50,8	0,8	1,6	1,0	2,00	
Factor de corrección (FC): 1.03261						
RESULTADO DE UNA MEDICIÓN						
El resultado de una medición, es decir la lectura corregida aproximada del instrumento se obtiene a partir de:						
$E_{V,REAL} = E_{V,ITEM} * 1,03261$						
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k , que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTAS:						
- La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la resolución del patrón empleado.						
- La incertidumbre relativa reportada en este documento es únicamente para el intervalo en el cual se ha realizado la calibración.						
- Para encontrar la lectura corregida de los valores que se encuentren dentro del intervalo en el cual se ha realizado la calibración, es recomendable aplicar la relación $E_{V,REAL} = E_{V,ITEM} * FC$, en donde $E_{V,ITEM}$ debe reemplazarse por la lectura del luxómetro.						
⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.						
⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Dario Carpio					
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2022-11-11		FECHA DE EMISIÓN:	2022-11-15		
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2022-11-15					

Elaborado
ANDRÉS GONZALO
 Firmado digitalmente por ANDRÉS GONZALO CABRERA ACOSTA Fecha: 2022.07.30
Ing. Andrés Gonzalo Cabrera Acosta,



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:

Ing. Savino Pineda
Gerente Técnico



Firma electrónica



LISTA DE CHEQUEO NORMA ISO IEC 17025:2017 PARA LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

ANEXO 4: Instrumento: Lista de chequeo aplicada, muestra los parámetros de evaluación del Ítem 7 (Requisitos del proceso) de la norma ISO 17025: 2017

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN				
Nº	Requisito - Pregunta	Criterio Inicial de Calificación		Observaciones
		Cumple	No cumple	
7	REQUISITOS DEL PROCESO			
7.2	Selección, verificación y validación de métodos			
7.2.1	Selección y verificación de métodos			
7.2.1.1	¿La empresa usa métodos y procedimientos apropiados para todas las actividades de laboratorio y, cuando sea apropiado, para la evaluación de la incertidumbre de medición, así como también las técnicas estadísticas para el análisis de datos?	X		La empresa entrega informes según requerimientos del cliente con cálculo de incertidumbre según el tipo de ensayo y estrategia de muestreo, para el caso de ruido según la NTP 951, y para el caso de iluminación según la NOM 025. (ANEXO 5)
7.2.1.2	Todos los métodos, procedimientos y documentación de soporte, tales como instrucciones, normas, manuales y datos de referencia pertinentes a las actividades de laboratorio. ¿Se mantienen actualizadas y fácilmente disponibles para el personal?	X		Se mantiene la norma ISO 9612 y NOM 025 impresa y en la nube empresarial para disposición de los técnicos, así como también se tiene cancelada la normativa para su actualización. (ANEXO 6)
7.2.1.3	¿La empresa se asegura de utilizar la última versión vigente de un método, a menos que no sea apropiado o posible?	X		Las versiones son UNE 9612:2009 para medición de ruido laboral y NOM 025-STPS-2008 para iluminación en centros de trabajo. (ANEXO 6)
	¿Cuándo sea necesario, la aplicación del método se complementa con detalles adicionales para asegurar su aplicación de forma coherente? NOTA 1		X	Se rige únicamente en el método de la norma
7.2.1.4	¿Cuándo el cliente no especifica el método a utilizar, el laboratorio selecciona un método apropiado e informar al cliente acerca del método elegido? RECOMENDACIÓN *	X		La empresa realiza una encuesta de requerimientos para la presentación de proformas y anexo a ello se coloca las recomendaciones de los ensayos a tratar. (ANEXO 7)

NOTA 1 Las normas nacionales, regionales o internacionales u otras especificaciones reconocidas que contengan información suficiente y concisa acerca de cómo realizar las actividades de laboratorio no necesitan ser complementadas o reescritas como procedimientos internos si están redactadas de manera que puedan utilizarse por el personal operativo del laboratorio. Puede ser necesario proporcionar documentación adicional para los pasos opcionales en el método, o detalles adicionales.

RECOMENDACIÓN Se recomiendan los métodos publicados en normas internacionales, regionales o nacionales o por organizaciones técnicas reconocidas, o en textos o revistas científicas pertinentes, o como lo especifique el fabricante del equipo. También se pueden utilizar métodos desarrollados por el laboratorio o modificados.



LISTA DE CHEQUEO NORMA ISO IEC 17025:2017 PARA LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

N°	Requisito - Pregunta	Criterio Inicial de Calificación		Observaciones
		Cumple	No cumple	
7.2.1.5	¿La empresa verifica que puede llevar a cabo apropiadamente los métodos antes de utilizarlos, asegurando que se pueda lograr el desempeño requerido?		X	La empresa no cuenta con un plan previo de comprobación de métodos
	¿La empresa conserva registros de la verificación?	X		Si la empresa cuenta con la nube empresarial con duración de un año para el cliente y 20 años de forma física para archivo (ANEXO 8)
	¿Si el método es modificado por el organismo que lo publicó, la verificación se repite en la extensión necesaria?		X	No se ha realizado un proceso de verificación después de la actualización ya que los dos ensayos aún siguen vigentes
7.2.1.6	¿Cuándo se requiere desarrollar un método, se planifica una actividad y se designa al personal competente provisto con recursos adecuados?	X		Si se desarrolla un plan cronológico en base a las necesidades del cliente y recursos humanos y tecnológicos, se cuenta con campos prediseñados para las actividades. (ANEXO 9)
	A medida que se desarrolla el método, ¿Se lleva a cabo revisiones periódicas para confirmar que se siguen satisfaciendo las necesidades del cliente?		X	No se realiza verificaciones periódicas
	Cualquier modificación al plan de desarrollo, ¿Se aprueba y se autoriza?	X		Se llena el registro de autorización por reprogramación de mediciones y se comunica al cliente. (ANEXO 10)
7.2.1.7	¿Las desviaciones a los métodos para todas las actividades de la empresa solamente suceden si la desviación ha sido documentada, justificada técnicamente, autorizada y aceptada por el cliente? NOTA		X	No se realiza una comprobación de las desviaciones del método
7.2.2	Validación de los métodos			
7.2.2.1	¿La empresa valida los métodos no normalizados, los métodos desarrollados por el laboratorio y los métodos normalizados utilizados fuera de su alcance previsto o modificados de otra forma?		X	La empresa no cuenta con un procedimiento de validación de métodos
	¿La validación es tan amplia como sea necesaria para satisfacer las necesidades de la aplicación o del campo de aplicación dados? NOTA 1		X	La empresa no cuenta con un procedimiento de validación de métodos
	a) NOTA 2 ¿La calibración o evaluación del sesgo y precisión utilizando patrones de referencia o materiales de referencia?		X	No se cuenta con equipos de patrón de referencia
	b) ¿La evaluación es sistemática en base a los factores que influyen en el resultado?		X	No se cuenta con una evaluación sistemática

NOTA 1 Cuando se reciben en el laboratorio, se puede requerir manipulación adicional como se especifica en el apartado 7.4



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL



LISTA DE CHEQUEO NORMA ISO IEC 17025:2017 PARA LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

N°	Requisito - Pregunta	Criterio Inicial de Calificación		Observaciones
		Cumple	No cumple	
7.2.2.1	a) ¿La robustez del método de ensayo a través de la variación de parámetros controlados, tales como la temperatura de la incubadora, el volumen suministrado?		X	No existe un control de factores externos para la validez del método
	b) ¿Los resultados obtenidos son comparados con otros métodos validados?		X	Los resultados no se comparan con otros métodos validados
	c) ¿La empresa realiza comparaciones interlaboratorio?		X	Los resultados no se comparan con otros de interlaboratorio
	d) ¿La evaluación de la incertidumbre de medición de los resultados se basa en la comprensión de los principios teóricos de los métodos y en la experiencia práctica del desempeño del método de muestreo o ensayo?		X	La empresa utiliza la evaluación de incertidumbre de medición, pero no es un método validado para ruido con la norma UNE 9612. La iluminación NO cuenta con un método de cálculo de incertidumbre
7.2.2.2	Cuando se hacen cambios a un método validado. ¿Se determina la influencia de estos cambios, y cuando se encuentre que éstos afectan la validación inicial, se debe realizar una nueva validación del método?		X	No se realiza la determinación de la influencia de cambios en un método validado.
7.2.2.3	Las características de desempeño de los métodos validados tal como fueron evaluadas para su uso previsto, ¿Son pertinentes para las necesidades del cliente y son coherentes con los requisitos especificados? NOTA 1		X	La empresa no cuenta con un procedimiento de validación de métodos
7.2.2.4	a) ¿La empresa conserva el procedimiento de validación utilizado?;		X	La empresa no cuenta con un procedimiento de validación utilizado
	b) ¿La empresa conserva la especificación de los requisitos?		X	La empresa no conserva con un registro de especificación de los requisitos
	c) ¿La empresa conserva la determinación de las características de desempeño del método?		X	La empresa no conserva las características de desempeño del método
	d) ¿La empresa conserva los resultados obtenidos?	X		La empresa mantiene los resultados obtenidos en informes con almacenamiento en la nube e impresos. (ANEXO 8)
	e) ¿La empresa conserva una declaración de la validez del método, detallando su aptitud para el uso previsto?		X	La empresa no conserva una declaración de la validez del método
7.3	Muestreo			
7.3.1	¿La empresa tiene un plan y un método de muestreo, cuando realiza el muestreo de sustancias, materiales o productos para el subsiguiente ensayo o calibración?	X		La empresa si cuenta con un plan de muestreo en base a registros de medición de ruido e iluminación. (ANEXO 8)

NOTA 1 Cuando se reciben en el laboratorio, se puede requerir manipulación adicional como se especifica en el apartado 7.4



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL

LISTA DE CHEQUEO NORMA ISO IEC 17025:2017 PARA LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN



N°	Requisito - Pregunta	Criterio Inicial de Calificación		Observaciones
		Cumple	No cumple	
7.3.1	¿El método de muestreo debe considerar los factores a controlar, para asegurar la validez de los resultados del subsiguiente ensayo o calibración?		X	En el muestreo no existe un control de los factores para la validez de los resultados para los ensayos de ruido
	¿El plan y el método de muestreo deben estar disponibles en el sitio donde se lleva a cabo el muestreo?	X		El plan y el método de muestreo se lleva en los procesos de medición y evaluación de ruido e iluminación. (ANEXO 5)
	Siempre que sea razonable, ¿Los planes de muestreo deben basarse en métodos estadísticos apropiados?	X		El plan de muestreo se basa en métodos estadísticos por la norma de ruido e iluminación. (ANEXO 5)
7.3.2	a) ¿El método de muestreo describe la selección de las muestras o sitios?	X		En los registros de medición de ruido e iluminación referencia a los puestos y áreas de trabajo (ANEXO 1)
	b) ¿El método de muestreo describe el plan de muestreo?	X		En el registro de medición se describe la estrategia tanto para ruido como para iluminación (ANEXO 11)
	c) ¿El método de muestreo describe la preparación y tratamiento de muestras de una sustancia, material o producto para obtener el ítem requerido para el subsiguiente ensayo o calibración? NOTA 1	X		Los ensayos se realizan en las situaciones de mayor tanto para ruido como para iluminación (ANEXO 11)
	a) ¿La empresa conserva los registros de los datos de muestreo que forman parte del ensayo o calibración que se realiza, así como la referencia al método de muestreo utilizado?	X		La empresa si conserva los registros de medición de muestreo. (ANEXO 8)
7.3.3	b) ¿La empresa conserva los registros de los datos de muestreo que forman parte del ensayo o calibración que se realiza, así como la fecha y hora del muestreo?	X		La empresa si conserva los registros de medición de muestreo. (ANEXO 8)
	c) ¿La empresa conserva los registros de los datos de muestreo que forman parte del ensayo o calibración que se realiza, así como los datos para identificar y describir la muestra (por ejemplo, número, cantidad, nombre)?	X		La empresa si conserva los registros de medición de muestreo. (ANEXO 8)
	d) ¿La empresa conserva los registros de los datos de muestreo que forman parte del ensayo o calibración que se realiza, así como la identificación del personal que realiza el muestreo?		X	En los registros de medición no se verifica la identidad personal que realiza el muestreo
	e) ¿La empresa conserva los registros de los datos de muestreo que forman parte del ensayo o calibración que se realiza, así como la identificación del equipamiento utilizado?	X		Si se identifica el equipo en los registros de medición (ANEXO 8)
	f) ¿La empresa conserva los registros de los datos de muestreo que forman parte del ensayo o calibración que se realiza, así como las condiciones ambientales o de transporte?		X	En los registros de medición no se identifican las ambientales o de transporte
	g) ¿La empresa conserva los registros de los datos de muestreo que forman parte del ensayo o calibración que se realiza, así como los diagramas u otros medios equivalentes para identificar la ubicación del muestreo, cuando sea apropiado?		X	En los registros de medición de ruido no se cuenta con para identificar la ubicación del muestreo
	h) ¿La empresa conserva los registros de los datos de muestreo que forman parte del ensayo o calibración que se realiza, así como las desviaciones, adiciones al, o las exclusiones del método y del plan de muestreo?		X	En los registros de medición no se identifican las desviaciones, adiciones al, o las exclusiones del método

NOTA 1 Cuando se reciben en el laboratorio, se puede requerir manipulación adicional como se especifica en el apartado 7.4



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL



LISTA DE CHEQUEO NORMA ISO IEC 17025:2017 PARA LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

Nº	Requisito - Pregunta	Criterio Inicial de Calificación		Observaciones
		Cumple	No cumple	
7.4	Manipulación de los ítems de ensayo o calibración			
7.4.1	¿La empresa cuenta con un procedimiento para el transporte, recepción, manipulación, protección, almacenamiento, conservación y disposición o devolución de los ítems de ensayo o calibración, incluidas todas las disposiciones necesarias para proteger la integridad del ítem de ensayo o calibración, y para proteger los intereses del laboratorio y del cliente?	-----	-----	
	¿La empresa toma precauciones para evitar el deterioro, la contaminación, la pérdida o el daño del ítem durante la manipulación, el transporte, el almacenamiento/espera, y la preparación para el ensayo o calibración?	-----	-----	
	¿La empresa cuenta con un sistema para identificar sin ambigüedades los ítems de ensayo o de calibración?	-----	-----	
7.4.2	¿El sistema asegura que los ítems no se confundan físicamente o cuando se hace referencia a ellos en registros o en otros documentos?	-----	-----	No aplica, debido a que son ensayos que no necesitan transporte, recepción, manipulación o disposición
	¿El sistema permite la subdivisión de un ítem o grupos de ítems y la transferencia de ítems?	-----	-----	
	Al recibir el ítem de calibración o ensayo, ¿Se registran las desviaciones de las condiciones especificadas?	-----	-----	
7.4.3	Cuando exista duda acerca de la adecuación de un ítem para ensayo o calibración, o cuando un ítem no cumpla con la descripción suministrada, ¿La empresa consulta al cliente para obtener instrucciones adicionales antes de proceder, y debe registrar los resultados de esta consulta?	-----	-----	
	Cuando el cliente requiere que el ítem se ensaye o calibre admitiendo una desviación de las condiciones especificadas, ¿La empresa incluye en el informe un descargo de responsabilidad en el que se indique qué resultados pueden ser afectados por la desviación?	-----	-----	
7.4.4	Cuando los ítems necesiten ser almacenados o acondicionados bajo condiciones ambientales especificadas, ¿Se realiza el seguimiento y se registran estas condiciones?	-----	-----	
7.5	Registros Técnicos			
7.5.1	¿La empresa asegura los registros técnicos para que cada actividad contenga los resultados, el informe y la información suficiente para facilitar, si es posible, la identificación de los factores que afectan al resultado de la medición y su incertidumbre de medición asociada y posibiliten la repetición de la actividad del laboratorio en condiciones lo más cercanas posibles a las originales?		X	En los registros técnico no se cuenta con proces identificación de los factores que afectan al resulta medición y su incertidumbre



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL



LISTA DE CHEQUEO NORMA ISO IEC 17025:2017 PARA LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

N°	Requisito - Pregunta	Criterio Inicial de Calificación		Observaciones
		Cumple	No Cumple	
7.5.1	¿Los registros técnicos incluyen la fecha y la identidad del personal responsable de cada actividad del laboratorio y de comprobación de los datos y los resultados?		X	Los registros técnicos no cuentan con el nombre del responsable de cada actividad
	¿Las observaciones, los datos y los cálculos originales son registrados en el momento en que se hacen y deben identificarse con la tarea específica?		X	Los datos son procesados posteriormente a la tarea de técnico
7.5.2	¿La empresa asegura que las modificaciones a los registros técnicos pueden ser trazables a las versiones anteriores o a las observaciones originales?		X	La empresa no cuenta con aseguramiento modificaciones a los registros técnicos
	¿La empresa conserva tanto los datos y archivos originales como los modificados, incluida la fecha de corrección, una indicación de los aspectos corregidos y el personal responsable de las correcciones?		X	La empresa no conserva los datos y archivos originales ni modificados
7.6	Evaluación de la incertidumbre de medición			
7.6.1	¿La empresa identifica las contribuciones a la incertidumbre de medición?		X	En las mediciones de iluminación no se identi contribuciones a la incertidumbre de medición
	Cuando se evalúa la incertidumbre de medición, ¿La empresa tiene en cuenta todas las contribuciones que son significativas, incluidas aquellas que surgen del muestreo, utilizando los métodos apropiados de análisis?		X	La empresa no evalúa ni toma en cuenta tc contribuciones que son significativas
7.6.2	La empresa que realiza calibraciones, incluidas las de sus propios equipos, ¿Evalúa la incertidumbre de medición para todas las calibraciones?	-----	-----	No aplica, debido a que solo se encuentra en un pr validación de ensayos mas no de calibración
7.6.3	La empresa al realizar ensayos, ¿Evalúa la incertidumbre de medición?	X		La empresa evalúa la incertidumbre en los regi medición y evaluación de ruido e iluminación. (ANE
	Cuando el método de ensayo no permite una evaluación rigurosa de la incertidumbre de medición, ¿La empresa realiza una estimación basada en la comprensión de los principios teóricos o en la experiencia práctica de la realización del método? NOTA 1 y NOTA 2	X		La empresa realiza una estimación de la incertidumbre a la comprensión de los resultados y apreciación equipos. (ANEXO 5)
7.7	Aseguramiento de la validez de los resultados			
7.7.1	¿La empresa cuenta con un procedimiento para hacer el seguimiento de la validez de los resultados?		X	No cuenta con un procedimiento de validez de los res

NOTA 1 En los casos en que un método de ensayo reconocido especifica límites para los valores de las principales fuentes de incertidumbre de medición y especifica la forma de presentación de los resultados calculados, se considera que el laboratorio ha cumplido con el apartado 7.6.3 siguiendo el método de ensayo y las instrucciones relativas a los informes.

NOTA 2 Para un método particular en el que la incertidumbre de la medición de los resultados se haya establecido y verificado, no hay necesidad de evaluar la incertidumbre de la medición para cada resultado, si el laboratorio puede demostrar que los factores críticos de influencia identificados están bajo control.



LISTA DE CHEQUEO NORMA ISO IEC 17025:2017 PARA LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

N°	Requisito - Pregunta	Criterio Inicial de Calificación		Observaciones
		Cumple	No Cumple	
	¿Los datos resultantes son registrados de manera que las tendencias sean detectables y cuando sea posible, se deben aplicar técnicas estadísticas para la revisión de los resultados?		X	Los datos resultantes registrados no cuentan con estadístico
	a) ¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa el uso de materiales de referencia o materiales de control de calidad?		X	La empresa planifica, pero no se revisa materiales de calidad
	b) ¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa el uso de instrumentos alternativos que han sido calibrados para obtener resultados trazables?		X	La empresa no cuenta con una revisión de instrumentos alternativos
	c) ¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa las comprobaciones funcionales del equipamiento de ensayo y de medición?		X	La empresa no cuenta con un registro de revisiones de funcionalidades del equipo
	d) ¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa el uso de patrones de verificación o patrones de trabajo con gráficos de control, cuando sea aplicable?	-----	-----	Los ensayos físicos no tienen un patrón de verificación
7.7.1	e) ¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa las comprobaciones intermedias en los equipos de medición?		X	La empresa no cuenta con un registro de comprobaciones intermedia de los equipos
	f) ¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa la repetición del ensayo o calibración utilizando los mismos métodos o métodos diferentes?		X	La empresa no cuenta con un registro de repetición de método
	g) ¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa el reensayo o recalibración de los ítems conservados?		X	La empresa no cuenta con un registro de reensayo
	h) ¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa la correlación de resultados para diferentes características de un ítem?		X	La empresa no cuenta con un proceso estadístico de correlación
	i) ¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa los resultados informados?		X	La empresa no realiza una revisión de los resultados informados
	j) ¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa las comparaciones intralaboratorio?		X	La empresa no realiza comparaciones interlaboratorio
	k) ¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa los ensayos de muestras ciegas?	-----	-----	No aplica, debido a que los ensayos de ruido e iluminación se consideran muestras ciegas
7.7.2	¿La empresa hace seguimiento de su desempeño mediante comparación con los resultados de otros laboratorios, cuando están disponibles y son apropiados?		X	No cuenta con un procedimiento de comparación de resultados con otros laboratorios
	¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa la participación en el ensayo de aptitud? NOTA 1		X	No se cuenta con un proceso de ensayo de aptitud
	¿El seguimiento que brinda la empresa es planificado y se revisa la participación en comparaciones interlaboratorio diferentes de ensayos de aptitud?		X	No se cuenta con un proceso de ensayo de aptitud interlaboratorio



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL**



LISTA DE CHEQUEO NORMA ISO IEC 17025:2017 PARA LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN

N°	Requisito - Pregunta	Criterio Inicial de Calificación		Observaciones
		Cumple	No Cumple	
7.7.3	¿Los datos de las actividades de seguimiento se deben analizar, utilizar para controlar y, cuando sea aplicable, mejorar las actividades del laboratorio?		X	No existe evidencias que los datos de las actividades de seguimiento sean analizados para un mejor control y calidad
	Si se detecta que los resultados de los análisis de datos de las actividades de seguimiento están fuera de los criterios predefinidos, ¿La empresa toma las acciones apropiadas para evitar que se informen resultados incorrectos?	X		La empresa toma acciones para evitar que se informen resultados incorrectos mediante correo electrónico al cliente. (ANEXO 12)

REGISTRO DE DATOS INFORMATIVOS - EVALUADOR		REGISTRO DE DATOS INFORMATIVOS – REPRESENTANTE LEGAL	
Nombres y Apellidos:	Ingrid Paola Freire Cobo	Nombres y Apellidos:	Andrés Gonzalo Cabrera Acosta
Profesión:	Estudiante - Pregrado	Profesión:	Ing. Mecánico
Institución:	Universidad Técnica de Ambato – FISEI	Lugar de trabajo:	Ambato, Av. Rodrigo Pachano y Pasaje Cabo Miranda
Motivo de la inspección:	Proyecto de Investigación	Cargo que desempeña:	Representante Legal
Lugar y fecha de aplicación:	Ambato, 24 de octubre de 2022	Lugar y fecha de aplicación:	Ambato, 24 de octubre de 2022
Firma:	 <hr/> C.I. 1804133708 Srta. Ingrid Freire Estudiante	Firma:	 <hr/> C.I. 1803612033 Ing. Andrés Cabrera, Mg Representante legal

Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (I): incertidumbre de la medición

*Strategies for measuring and assessing noise exposure (I): Measurement uncertainty.
Stratégies pour mesurer et évaluer l'exposition au bruit (I) : l'incertitude de mesure.*

Redactores:

Julia García Ruiz-Bazán
Lda. en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE NUEVAS
TECNOLOGÍAS

Pablo Luna Mendaza
Ldo. en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES
DE TRABAJO

En el Anexo II (Medición del ruido) del Real Decreto 286/2006, se establece la filosofía en que debe basarse tanto el planteamiento de las mediciones como la comparación de los resultados que se obtienen a través de ellas, con los valores de referencia. En esta Nota Técnica de Prevención, que forma un conjunto con las 951 y 952, se pretende mostrar las posibles estrategias, consideradas técnicamente aceptables, para la medición del ruido, el tratamiento posterior de los resultados y la toma de decisiones para cumplir con el citado real decreto. Esta NTP se centra en el cálculo de la incertidumbre. La bibliografía se ha incluido al final de la NTP 952.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, introdujo el concepto de incertidumbre en su articulado. Este hecho ha obligado a considerar el dato de la incertidumbre en la expresión final del resultado de una medición de ruido, tal y como ya reflejaba la Directiva europea 2003/10/CE, de la que emana la citada norma española.

En su Anexo II, el citado real decreto establece la necesidad de comparar el resultado de la medición de ruido con los valores de referencia teniendo en cuenta el intervalo de incertidumbre asociado. Asimismo, dispone que la determinación del referido intervalo de incertidumbre se llevará a cabo *de conformidad con la práctica metrológica*.

En el marco de esa práctica metrológica, la Norma UNE EN ISO 9612:2009 aporta un método para la medición de la exposición al ruido de los trabajadores y para el cálculo del nivel de exposición y de la incertidumbre asociada.

Durante el proceso de redacción de la mencionada norma, se elaboró la Guía Técnica del Real Decreto 286/2006, publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el año 2008. El Apéndice 5 de dicha Guía Técnica, que recoge los aspectos relativos a las mediciones del nivel del ruido, se inspiró en un borrador de la mencionada norma que, finalmente, no coincidió con la versión definitiva de la misma.

2. CONCEPTOS RELATIVOS A LA INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN DE RUIDO

El resultado de la medición de cualquier magnitud física, como es el ruido, debe ir acompañado de una indicación de la *calidad* de dicho resultado, de manera que quienes manejen ese dato puedan evaluar la idoneidad del mismo. Sin esta indicación, que es precisamente la incertidumbre, las mediciones no podrían compararse entre sí ni con valores de referencia.

La incertidumbre de medida se define como el parámetro asociado al resultado de una medición que caracteriza la dispersión de los valores que podrían ser razonablemente atribuidos al mensurando (siendo el mensurando la magnitud particular objeto de la medición). En el caso de la medición de la exposición laboral al ruido, el mensurando es el nivel de exposición diario equivalente, $L_{Aeq,d}$.

Por lo general, en la realización de cualquier medición (no sólo de la exposición al ruido) se cometen imperfecciones que dan lugar a un error en el resultado de la medición.

Los términos error e incertidumbre no son sinónimos, sino que se trata de conceptos diferentes.

El *error* se define como la diferencia entre el resultado de una medición y el valor verdadero del mensurando. Se trata, por tanto, de un valor y de un concepto ideal que, como tal, puede no conocerse con exactitud jamás. La *incertidumbre*, en cambio, es un rango, se estima para un procedimiento de medición y, posteriormente, se aplica

Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (II): tipos de estrategias

Strategies for measuring and assessing noise exposure (II): Types of strategies
Stratégies pour mesurer et évaluer l'exposition au bruit (II) : types de stratégies

Redactores:

Julia García Ruiz-Bazán
Lda. en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE NUEVAS
TECNOLOGÍAS

Pablo Luna Mendaza
Ldo. en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES
DE TRABAJO

En el Anexo II (Medición del ruido) del Real Decreto 286/2006, se establece la filosofía en que debe basarse tanto el planteamiento de las mediciones como la comparación de los resultados que se obtienen a través de ellas, con los valores de referencia. En esta Nota Técnica de Prevención, que forma un conjunto con las 950 y 952, se pretende mostrar las posibles estrategias, consideradas técnicamente aceptables, para la medición del ruido, el tratamiento posterior de los resultados y la toma de decisiones para cumplir con el citado real decreto. Esta NTP trata de la planificación de las mediciones. La bibliografía se ha incluido al final de la NTP 952.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO CON EXPOSICIÓN AL RUIDO

El desconocimiento de las características de las exposiciones, es decir, de las condiciones de trabajo en lo que respecta a la exposición al ruido es una de las fuentes de incertidumbre más importantes. Se trata asimismo de una fuente de incertidumbre no evaluable o medible por lo que su control y minimización son muy importantes. Por todo ello, es imprescindible un análisis previo de dichas condiciones en el que deberá participar activamente la empresa en cuestión, tanto los mandos como los trabajadores expuestos, en estrecha colaboración con el técnico de prevención.

La figura 1 muestra el diagrama de flujo de la metodología global aquí descrita.

El objetivo básico de esta metodología es preparar un plan de medición que permita obtener una evaluación representativa y fiable de la exposición.

En primer lugar, conviene realizar un análisis de las condiciones de trabajo lo más exhaustivo posible, estudiando las características de la empresa. El técnico de prevención deberá, asimismo, contrastar los datos aportados con las siguientes fuentes de información:

- Observaciones propias de las condiciones existentes.
- Entrevistas con los mandos y los trabajadores expuestos.
- Si existe una evaluación de la exposición al ruido previa, es importante su consulta.
- En algunos casos, incluso resultará conveniente el realizar medidas puntuales "exploratorias", sobre todo en el caso de situaciones en cierto modo desconocidas.

Con todo ello, el técnico de prevención debe:

1. Delimitar en qué áreas de trabajo deberá llevarse a cabo la evaluación de la exposición al ruido.

2. Sobre qué puestos de trabajo o trabajadores deberá realizarse la evaluación y si existe la posibilidad de constituir Grupos de exposición homogénea (en adelante GEH).
3. Tener en cuenta si existe la posibilidad de que ocurran episodios de ruido significativos en la jornada de trabajo.

2. GRUPOS DE EXPOSICIÓN HOMOGÉNEA (GEH)

Un Grupo de exposición homogénea (GEH) es un grupo de trabajadores asignados a puestos de trabajo o tareas similares que están expuestos de forma análoga a fuentes de ruido semejantes. La definición de un GEH requiere del criterio profesional de un técnico de prevención en base a la información recabada con anterioridad.

Los GEH pueden constituirse siguiendo diferentes criterios: en función del puesto de trabajo, de la tarea a desarrollar, del área de trabajo o incluso según el proceso productivo. Su constitución permite muestrear sobre un número representativo de trabajadores de exposición similar. Sin embargo, se trata de un proceso complejo ya que, por un lado, GEH demasiado grandes supondrán exposiciones no del todo homogéneas y, por otro lado, GEH demasiado pequeños conllevarán un mayor esfuerzo de medición. Un GEH puede estar constituido por un solo trabajador, si su exposición es muy específica.

3. ESTUDIO DE UNA JORNADA DE TRABAJO NOMINAL

Con el objetivo de obtener una visión general y una comprensión global de todos los factores que van a influir en

Estrategias de medición y valoración de la exposición a ruido (III): ejemplos de aplicación

Strategies for measuring and assessing noise exposure (III): Examples of application
Stratégies pour mesurer et évaluer l'exposition au bruit (III) : exemples d'application

Redactores:

Julia García Ruiz-Bazán
Lda. en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE NUEVAS
TECNOLOGÍAS

Pablo Luna Mendaza
Ldo. en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES
DE TRABAJO

En el Anexo II (Medición del ruido) del Real Decreto 286/2006, se establece la filosofía en que debe basarse tanto el planteamiento de las mediciones como la comparación de los resultados que se obtienen a través de ellas, con los valores de referencia. En esta Nota Técnica de Prevención, que forma un conjunto con las 950 y 951, se pretende mostrar las posibles estrategias, consideradas técnicamente aceptables, para la medición del ruido, el tratamiento posterior de los resultados y la toma de deci-

siones para cumplir con el citado real decreto. En esta NTP se muestran casos prácticos y se incluye la bibliografía correspondiente al documento completo.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El decibelio es la unidad adimensional empleada para medir niveles de presión acústica. Es el logaritmo decimal de la razón entre el valor eficaz de la presión acústica medida y una presión acústica de referencia, expresadas ambas en Pascales. Se trata por tanto de una unidad (decibelio) que fluctúa en una escala logarítmica con una amplitud de rango de 0 a 140 frente a otra (Pascal) que varía en una escala aritmética normal con una amplitud muchísimo mayor, cuyo rango va de 20 a 200.000.000.

Debido a la diferencia de escalas entre ambos parámetros, pequeñas diferencias en la medición de un ruido expresadas en decibelios, representan un importante aumento de la energía asociada a ese ruido. Pero al mismo tiempo, esa diferencia en la amplitud de ambas escalas supone que las variaciones en decibelios expresadas a nivel de decimales se corresponden con variaciones poco significativas en la presión acústica.

Por ello, mientras en los cálculos de decibelios se puede emplear un decimal, al expresar el resultado final en las mediciones de ruido conviene redondear al número entero que corresponda.

Lo mismo ocurre en lo referente a la expresión de la incertidumbre asociada. No obstante, en los ejemplos de la presente NTP se ha optado por mantener un decimal para hacer notar las ligeras variaciones entre la aplicación de los diferentes factores de cobertura, *k*.

En lo que respecta a la valoración de los resultados, una vez calculado el nivel de exposición diario equivalente y el intervalo de incertidumbre asociado se debe comparar el resultado con los valores de referencia. La Norma UNE EN ISO 9612:2009 sólo considera un intervalo de confianza unilateral, de manera que lo que compara con el valor de referencia es la suma $L_{A,eq,d} + U$.

Sin embargo, la Guía Técnica del Real Decreto 286/2006 asume un intervalo de confianza bilateral, de forma que se compara el valor de referencia con el intervalo comprendido entre $L_{A,eq,d} - U$ y $L_{A,eq,d} + U$. En este caso, puede darse

la situación contemplada en el Anexo II del Real Decreto 286/2006, en la que el valor de referencia se sitúa dentro del intervalo de incertidumbre, esto es entre los valores $L_{A,eq,d} - U$ y $L_{A,eq,d} + U$. Se puede optar entonces bien por suponer que se supera dicho valor de referencia o bien por incrementar el número de medidas y/o su duración con el objetivo de reducir el intervalo de incertidumbre.

Esta filosofía queda resumida en la tabla 1, extraída del Apéndice 5 de la Guía Técnica del Real Decreto 286/2006.

Si $L_{A,eq,d} - U \leq L_{ref} \leq L_{A,eq,d} + U$	No se puede extraer una conclusión respecto a la superación del valor de referencia. Debe repetirse o ampliarse el muestreo y conseguir mayor precisión. Se puede optar, a efectos de prevención, por considerar que se sobrepasa el valor de referencia, L_{ref} .
Si $L_{A,eq,d} + U \leq L_{ref}$	No se sobrepasa el valor de referencia
Si $L_{A,eq,d} - U > L_{ref}$	Se sobrepasa el valor de referencia

Tabla 1. Intervalos de decisión

Es importante señalar en este punto que el intervalo bilateral es el adecuado para conocer y expresar el valor de la exposición a ruido. Sin embargo, para la comparación con los valores de referencia, resulta más práctico emplear el intervalo unilateral superior, que para el mismo valor de coeficiente *k*, aporta un mayor nivel de confianza.

En los ejemplos de esta parte III de la NTP se reflejan ambos para dejar constancia de las diferencias que puede llegar a haber.

SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

JAVIER LOZANO ALARCON, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40 fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523 fracción I, 524 y 527 último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 3o., fracción XI, 38 fracción II, 40 fracción VII, 46, 47 fracción IV, 51 cuarto párrafo y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o., del 95 al 98 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; 3, 5 y 19 del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 27 de septiembre de 2005, en cumplimiento de lo previsto por el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Anteproyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana y que el citado Comité lo consideró correcto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que con objeto de cumplir con lo dispuesto en los artículos 69-E y 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el Anteproyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, la que dictaminó favorablemente en relación al mismo;

Que con fecha 5 de junio de 2008, en cumplimiento del Acuerdo por el que se establecen la organización y Reglas de Operación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, y de lo previsto por el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-1999, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo, para quedar como PROY-NOM-025-STPS-2005, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo, a efecto de que, dentro de los siguientes 60 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité;

Que habiendo recibido comentarios de diez promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, publicando esta dependencia las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación el 12 de diciembre de 2008, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Que derivado de la incorporación de los comentarios presentados al Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-1999, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo, para quedar como PROY-NOM-025-STPS-2005, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo, así como de la revisión final del propio proyecto, se realizaron diversas modificaciones con el propósito de dar claridad, congruencia y certeza jurídica en cuanto a las disposiciones que aplican en los centros de trabajo, y

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO

INDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Obligaciones del patrón
6. Obligaciones de los trabajadores
7. Niveles de iluminación para tareas visuales y áreas de trabajo
8. Reconocimiento de las condiciones de iluminación
9. Evaluación de los niveles de iluminación

norma española

Diciembre 2009

TÍTULO

Acústica

Determinación de la exposición al ruido en el trabajo

Método de ingeniería

(ISO 9612:2009)

Acoustics. Determination of occupational noise exposure. Engineering method. (ISO 9612:2009)

Acoustique. Détermination de l'exposition au bruit en milieu de travail. Méthode d'expertise. (ISO 9612:2009)

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 9612:2009, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 9612:2009.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 74 *Acústica* cuya Secretaría desempeña AECOR.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 51257:2009

© AENOR 2009

Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6

28004 MADRID-España

info@aenor.es

www.aenor.es

Tel.: 902 102 201

Fax: 913 104 032

51 Páginas

Grupo 31

Este documento ha sido adquirido por UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA a través de la suscripción a AENORMás.
Para uso en red interna se requiere de autorización previa de AENOR.

ANEXO 7: Encuesta de requerimientos y recomendaciones

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Encuesta de requerimientos y recomendaciones	Código: P-ER-I01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 30-11-2022

presegman

FORMULARIO DE SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS PARA MONITOREOS DE HIGIENE INDUSTRIAL Y RECOMENDACIONES

 ingrid.freire1212@gmail.com (no se comparten) 

[Cambiar cuenta](#)

***Obligatorio**

Selecciona tipo de cliente *

Profesional

Estudiante

Empresario

INGRESE NOMBRES COMPLETOS O RAZON SOCIAL EMPRESARIAL *

Tu respuesta _____

INGERSE NUMERO DE RUC O NUMERO DE CEDULA DE CIUDADANIA *

Tu respuesta _____

SELECCIONE EL SERVICIO DE MONITOREO QUE REQUIERE *

- MONITOREO DE RUIDO OCUPACIONAL
- MONITOREO DE ILUMINACION EN CENTROS - PUESTOS DE TRABAJO
- MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO
- MONITOREO DE VIBRACIONES MANO - BRAZO, CUERPO ENTERO
- MONITOREO DE GASES DE COMBUSTION
- MONITOREO ESTRES TERMICO WBGT

INDIQUE EL NUMERO DE CARGOS LABORALES A EVALUAR *

Tu respuesta _____

INDIQUE EL NUMERO DE TRABAJADORES PARA LA EVALUACION

Tu respuesta _____

EN QUE HORARIO SE REQUIEREN DE LAS MEDICIONES *

- ENTRE LAS 08:00 A 18:00
- ENTRE LAS 18:00 A 06:00

PARA RECOMENDACIONES INSITU DE LOS SERVICIOS DE MONITOREO USTED *
REQUIERE DE UNA VISITA TECNICA ANTES DE SU COTIZACION

- SI
- NO

EXPLIQUENOS DETALLADAMENTE CUANTOS CARGOS Y/O TRABAJADORES *
NECESITA EVALUACION

Tu respuesta _____

POLITICA EMPRESARIAL *

- Para el caso del servicio a estudiantes de pregrado, los mismos deberán presentar la resolución de aprobación del tema.
- En la proforma se especifica el costo, modo de pago, modo de trabajo, tiempo, equipos, metodología a utilizar así como el producto a presentar.
- La empresa no presentará información técnica hasta llegar a un acuerdo de honorarios y/o servicios

- He leído y acepto las condiciones de solicitud de servicios profesionales

Enviar

Borrar formulario

ANEXO 8: Captura de pantalla de la nube empresarial

Drive

Buscar en Drive

Mi unidad > PRESEGMAN 2022 > ASESORIA ANDRES CABRERA > Sr. Gilson Cherez

Nombre	Propietario	Última modificación	Tamaño del archivo
Informe y certificado de calibración	yo	26 de 2022, yo	--
Registro Medicion	yo	26 de 2022, yo	--

Sr. Gilson Cherez

Detalles Actividad

Anteriormente esta semana

Lun 17:31 Subiste un elemento
FORMATO DE IDENTIFICACIÓN...

Lun 17:28 Moviste un elemento a la papelera
FORMATO DE IDENTIFICACIÓN...

Lun 17:28 Subiste un elemento
FORMATO DE IDENTIFICACIÓN...

Lun 17:24 Moviste un elemento a la papelera
FORMATO DE IDENTIFICACIÓN...

Drive

Buscar en Drive

Mi unidad > ... > Sr. Gilson Cherez > Informe y certificado de calibración

Nombre	Propietario	Última modificación	Tamaño del archivo
CERTIFICADO CALIBRACIÓN SONOMETRO EXTECH INSTRUMEN...	yo	26 de 2022, yo	346 KB
FORMATO DE IDENTIFICACIÓN MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL R...	yo	26 de 2022, yo	669 KB

Informe y certificado de calibración

Detalles Actividad

Anteriormente esta semana

Lun 17:31 Subiste un elemento
FORMATO DE IDENTIFICACIÓN...

Lun 17:28 Moviste un elemento a la papelera
FORMATO DE IDENTIFICACIÓN...

Lun 17:28 Subiste un elemento
FORMATO DE IDENTIFICACIÓN...

Lun 17:24 Moviste un elemento a la papelera

ANEXO 9: Plan cronológico - hojas de campo pre – diseñadas

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Encuesta de requerimientos y recomendaciones	Código: P-ER-I01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 30-11-2022

Objeto:

Establecer un NUEVO cronograma de actividades para el monitoreo de riesgos por iluminación y ruido industrial en áreas y puestos de trabajo de la empresa

Alcance:

Áreas y puestos de trabajo programados para las evaluaciones de contaminantes físicos coordinados por la asistencia del departamento de Seguridad y Salud y Gerente Industrial en la primera semana de trabajo

Solicitud autorizada a:

Ing. Luis Moreta

Ing. Ramiro Yanchaluisa

Ing. Andrés Cabrera

Cronograma de Trabajo del 22 al 25 de noviembre de 2022:

Tabla 1 Cronograma de trabajo medición de ruido e iluminación

N° Orden	Detalle de la actividad.	Metodología	Área o puesto de trabajo.	Equipos utilizar.	Número de técnicos.	Fechas Reprogramadas.	Tiempo de ejecución	Horario
1	Reunión con Técnico de seguridad Industrial	Recolección de información de puestos de trabajo a visitar	SEGURIDAD INDUSTRIAL	Guía de visita in situ	3	29/11/2022	1.0 hora	08:30 – 09:30
2	Registro de identificación de riesgo por iluminación – ruido, layout del área de trabajo, registro de lámparas, cálculo de puntos de muestreo	Observación de puestos de trabajo y entrevista	LABORATORIO – CALIDAD PUESTOS: SUPERVISORES Y ANALISTAS	Registro de identificación de riesgos por iluminación	3	29/11/2022	1.0 hora	9:30 – 10:30

**ANDRES
GONZALO
CABRERA
ACOSTA**

Firmado digitalmente por
ANDRES GONZALO
CABRERA ACOSTA
Fecha: 2022.12.29
12:26:17 -05'00'

Elaborado por:

Ing. Andrés Cabrera, Mg.

ANEXO 10: Registro de autorización por reprogramación

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Registro de autorización por reprogramación	Código: P-RA-I01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 30-11-2022

Objeto:

Establecer un NUEVO cronograma de actividades para el monitoreo de riesgos por iluminación y ruido industrial en áreas y puestos de trabajo de la empresa

Alcance:

Áreas y puestos de trabajo programados para las evaluaciones de contaminantes físicos coordinados por la asistencia del departamento de Seguridad y Salud y Gerente Industrial en la primera semana de trabajo

Solicitud autorizada a:

Ing. Luis Moreta

Ing. Ramiro Yanchaluisa

Ing. Andrés Cabrera

Cronograma de Trabajo del 22 al 25 de noviembre de 2022:

Tabla 1 Cronograma de trabajo medición de ruido e iluminación

N° Orden	Detalle de la actividad.	Metodología	Área o puesto de trabajo.	Equipos utilizar.	Número de técnicos.	Fechas Reprogramadas.	Tiempo de ejecución	Horario
1	Reunión con Técnico de seguridad Industrial	Recolección de información de puestos de trabajo a visitar	SEGURIDAD INDUSTRIAL	Guía de visita in situ	3	29/11/2022	1.0 hora	08:30 – 09:30
2	Registro de identificación de riesgo por iluminación – ruido, layout del área de trabajo, registro de lámparas, cálculo de puntos de muestreo	Observación de puestos de trabajo y entrevista	LABORATORIO – CALIDAD PUESTOS: SUPERVISORES Y ANALISTAS	Registro de identificación de riesgos por iluminación	3	29/11/2022	1.0 hora	9:30 – 10:30

**ANDRES
GONZALO
CABRERA
ACOSTA**

Firmado digitalmente por
ANDRES GONZALO
CABRERA ACOSTA
Fecha: 2022.12.29
12:26:17 -05'00'

Elaborado por:

Ing. Andrés Cabrera, Mg.

ANEXO 11: Plan de muestreo según registros de ruido e iluminación

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Plan de muestreo según registros de ruido e iluminación	Código: P-PM-I01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 30-11-2022

Objeto:

Establecer un cronograma de actividades para el monitoreo de riesgos por iluminación y ruido industrial en áreas y puestos de trabajo de la empresa

Alcance:

Áreas y puestos de trabajo programados para las evaluaciones de contaminantes físicos coordinados por la asistencia del departamento de Seguridad y Salud y Gerente Industrial en la primera semana de trabajo

Cronograma de Trabajo del 22 al 25 de noviembre de 2022:

Tabla 1 Cronograma de trabajo medición de ruido e iluminación

N° Orden	Detalle de la actividad.	Metodología	Área o puesto de trabajo.	Equipos a utilizar.	Número de técnicos.	Fechas de ejecución.	Tiempo de ejecución	Horario
1	Reunión con Técnico de seguridad Industrial	Recolección de información de puestos de trabajo a visitar	SEGURIDAD INDUSTRIAL	Guía de visita in situ	3	22/11/2022	1.0 hora	08:30 – 09:30
2	Registro de identificación de riesgo por iluminación – ruido, layout del área de trabajo, registro de lámparas, cálculo de puntos de muestreo	Observación de puestos de trabajo y entrevista	LABORATORIO – CALIDAD PUESTOS: SUPERVISORES Y ANALISTAS	Registro de identificación de riesgos por iluminación	3	22/11/2022	1.0 hora	9:30 – 10:30
3	Registro de identificación de riesgo por iluminación – ruido, layout del área de trabajo, registro de lámparas, cálculo de puntos de muestreo	Observación de puestos de trabajo y entrevista	LABORATORIO – MICROBIOLOGÍA	Registro de identificación de riesgos por iluminación	3	22/11/2022	1.0 hora	10:30 – 11:30
4	Registro de identificación de riesgo por iluminación – ruido, layout del área de trabajo, registro de lámparas, cálculo de puntos de muestreo	Observación de puestos de trabajo y entrevista	ÁREA DE ENVASADO	Registro de identificación de riesgos por iluminación	3	22/11/2022	1.0 hora	11:30 – 12:30
5	Registro de identificación de riesgo por iluminación – ruido, layout del área de trabajo, registro de lámparas, cálculo de puntos de muestreo	Observación de puestos de trabajo y entrevista	ÁREA DE EMPAQUETADO	Registro de identificación de riesgos por iluminación	3	22/11/2022	1.0 hora	12:30 – 14:30

N° Orden	Detalle de la actividad.	Metodología	Área o puesto de trabajo.	Equipos utilizar.	a	Número de técnicos.	Fechas de ejecución.	Tiempo de ejecución	Horario
6	Registro de identificación de riesgo por iluminación – ruido, layout del área de trabajo, registro de lámparas, cálculo de puntos de muestreo	Observación de puestos de trabajo y entrevista	Área de RECEPCIÓN HOMOGENEIZADO ESTABILIZACIÓN PASTEURIZADO.	Registro de identificación de riesgos por iluminación		3	22/11/2022	1.0 hora	14:30 – 15:30
7	Registro de identificación de riesgo por iluminación – ruido, layout del área de trabajo, registro de lámparas, cálculo de puntos de muestreo	Observación de puestos de trabajo y entrevista	Área de YOGURT	Registro de identificación de riesgos por iluminación		3	22/11/2022	1.0 hora	15:30 – 16:30
8	Registro de identificación de riesgo por iluminación – ruido, layout del área de trabajo, registro de lámparas, cálculo de puntos de muestreo	Observación de puestos de trabajo y entrevista	Área de QUESOS	Registro de identificación de riesgos por iluminación		3	22/11/2022	1.0 hora	16:30 – 17:30
9	Registro de identificación de riesgo por iluminación – ruido, layout del área de trabajo, registro de lámparas, cálculo de puntos de muestreo	Observación de puestos de trabajo y entrevista	Área de CALDERAS	Registro de identificación de riesgos por iluminación		3	22/11/2022	1.0 hora	17:30 – 18:30

10	Monitoreo de ruido – ocupacional	Medición de ruido por grupos Homogéneos	AREA DE CALIDAD, SST, INVESTIGACION Y DESARROLLO – TRABAJO SOCIAL	Dosímetro sonus 2 plus Sonómetro PCE322A		3	22/11/2022	5.0 horas	09:00 – 10:00 – 11:00 – 14:00 – 15:00
11	Monitoreo de ruido – ocupacional	Medición de ruido por grupos Homogéneos	AREA DE AMBIENTE, MANTENIMIENTO PRODUCCION FINANCIERO	Dosímetro sonus 2 plus Sonómetro PCE322A		3	23/11/2022	5.0 horas	09:00 – 10:00 – 11:00 – 14:00 – 15:00
12	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	OFICINA ADMINISTRATIVO	Luxómetro extech HD450		3	23/11/2022	1 hora	09:00 – 10:00
13	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AREA DE CALIDAD, SST, INVESTIGACION Y DESARROLLO – TRABAJO SOCIAL	Luxómetro extech HD450		3	23/11/2022	1 hora	10:00 – 11:00
14	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AMBIENTE, MANTENIMIENTO PRODUCCION FINANCIERO	Luxómetro extech HD450		3	23/11/2022	1 hora	11:00 – 12:00

N° Orden	Detalle de la actividad.	Metodología de Evaluación.	Área o puesto de trabajo.	Equipos a utilizar.	Número de técnicos.	Fechas de ejecución.	Tiempo de ejecución	Horario de trabajo
15	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	OFICINA ADMINISTRATIVO	Luxómetro extech HD450	3	23/11/2022	1 hora	14:00 – 15:00
16	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AREA DE CALIDAD, SST, INVESTIGACION Y DESARROLLO – TRABAJO SOCIAL	Luxómetro extech HD450	3	23/11/2022	1 hora	15:00 – 16:00
17	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AREA DE AMBIENTE, MANTENIMIENTO PRODUCCION FINANCIERO	Luxómetro extech HD450	3	23/11/2022	1 hora	16:00 – 17:00
18	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	OFICINA ADMINISTRATIVO	Luxómetro extech HD450	3	23/11/2022	1 hora	18:00 – 19:00
19	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AREA DE CALIDAD, SST, INVESTIGACION Y DESARROLLO – TRABAJO SOCIAL	Luxómetro extech HD450	3	23/11/2022	1 hora	19:00 – 20:00
20	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AREA DE AMBIENTE, MANTENIMIENTO PRODUCCION FINANCIERO	Luxómetro extech HD450	3	23/11/2022	1 hora	20:00 – 21:00
21	Monitoreo de ruido – ocupacional	Medición de ruido por grupos Homogéneos	AREA DE RECOLECTA DE LECHE	Dosímetro sonus 2 plus Sonómetro PCE322A	3	24/11/2022	5.0 horas	09:00 – 10:00 – 11:00 – 14:00 – 15:00
22	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AREA DE RECOLECTA DE LECHE	Luxómetro extech HD450	3	24/11/2022	1 hora	09:00 – 10:00
23	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AREA DE GERENCIA DE RECOLECCIÓN DE LECHE	Luxómetro extech HD450	3	24/11/2022	1 hora	10:00 – 11:00
24	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AREA DE: OFICINA DE LOGISTICA	Luxómetro extech HD450	3	24/11/2022	1 hora	11:00 – 12:00
25	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AREA DE RECOLECTA DE LECHE	Luxómetro extech HD450	3	24/11/2022	1 hora	14:00 – 15:00
26	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AREA DE GERENCIA DE RECOLECCIÓN DE LECHE	Luxómetro extech HD450	3	24/11/2022	1 hora	15:00 – 16:00
27	Monitoreo de iluminación en área y puesto de trabajo	Medición de iluminación MALLADO DE 3x3	AREA DE: OFICINA DE LOGISTICA	Luxómetro extech HD450	3	24/11/2022	1 hora	16:00 – 17:00
28	Monitoreo de ruido	MONITOREO PARA MAPEO	CALDERAS	Sonómetro PCE322A	3	24/11/2022	1 hora	16:00 – 17:00

Tabla 2 Resumen de mediciones de ruido e iluminación en las fechas: 22/11/2022 al 24/11/2022

Puestos de trabajo/Áreas de trabajo	Ruido					Iluminación			
	D	T	N	IN	TOTAL	D	T	N	TOTAL
OFICINA ADMINISTRATIVA	0	0	0	0	0	1	1	1	3
AREA DE CALIDAD, SST, INVESTIGACION Y DESARROLLO – TRABAJO SOCIAL	3	2	NA	NA	5	1	1	1	3
AMBIENTE, MANTENIMIENTO PRODUCCION FINANCIERO	3	2	NA	NA	5	1	1	1	3
AREA DE RECOLECTA DE LECHE	3	2	NA	NA	5	1	1	1	3
AREA DE GERENCIA DE RECOLECCIÓN DE LECHE	0	0	0	0	0	1	1	1	3
AREA DE OFICINA DE LOGISTICA	0	0	0	0	0	1	1	1	3

*D=DIA, T=TARDE, N=NOCHE, IN=MEDICION POR INCERTIDUMBRE, TOTAL=TOTAL DE MEDICIONES

Tabla 3 Leyenda de colores

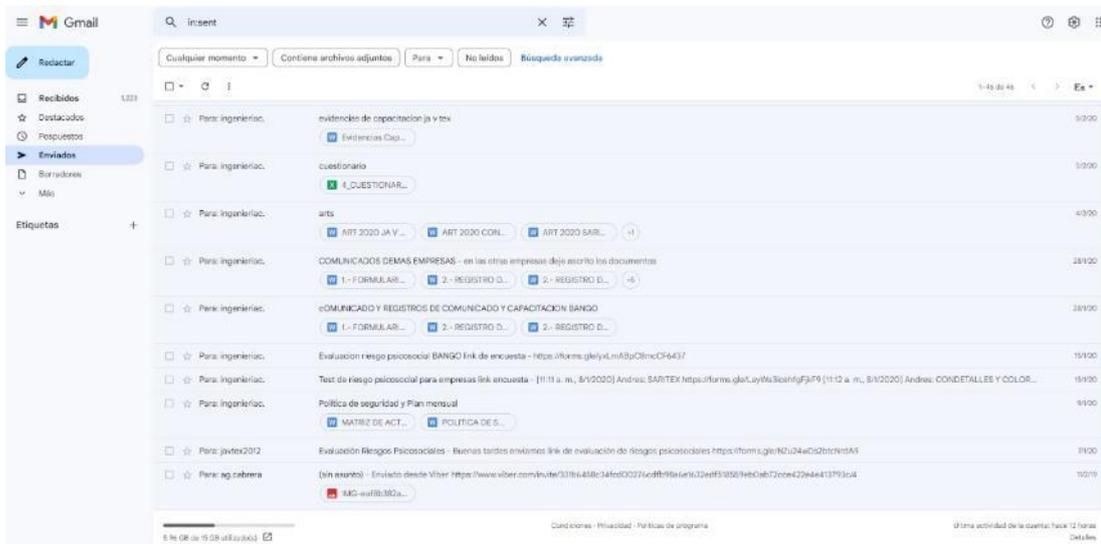
Obtención de Información	Monitoreo de Ruido	Monitoreo de Iluminación

ANDRES GONZALO CABRERA ACOSTA
 Elaborado por:

Firmado digitalmente por ANDRES GONZALO CABRERA ACOSTA
 Fecha: 2022.12.29 12:20:07 -05'00'

Ing. Andrés Cabrera, Mg.

ANEXO 12: Captura de pantalla del correo electrónico del cliente



ANEXO 13: Formato de evaluación: Estrategia de medición 1 – Basada en la tarea, según la norma UNE - EN ISO 9612

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISSO 17025																																						
METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612																																								
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN																																								
CUMPLE “C” NO CUMPLE “NC” NO APLICA “NA”																																								
EMPRESA: _____																																								
GENERALIDADES TÉCNICAS →		Rango de medición			Precisión			Exactitud			Equipo			Estándares			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre																	
N°	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 1: Basado en la tarea”	Tarea 1			Tarea 2			Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13		
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
1	La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas																																							
2	El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar																																							
3	Se tiene un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo																																							
4	Se tiene en cuenta los posibles episodios de exposición a ruido y se incluyen las tareas definidas y en los periodos de medición																																							
5	Se estima la duración de cada tarea a partir de la información obtenida de los trabajadores y demás personal entrevistado																																							
6	Se mide la duración de la tarea tras repetidas observaciones																																							
7	Si la tarea dura menos de 5 minutos, se considera que la medición será equivalente a la duración de la tarea																																							
8	Si la tarea dura más de 5 minutos, la medición es de al menos 5 minutos																																							
9	Se realizan al menos tres tomas de medición o más de la tarea																																							
10	Si el ruido es cíclico a lo largo de la tarea, cada medida cubre al menos 3 ciclos definidos																																							
11	Si los valores difieren en 3 dB o más, se revisan las tareas y se subdividen en tareas más sencillas																																							
12	Si los valores difieren en 3 dB o más, se repiten las medidas, pero con mayores tiempos de medición																																							
13	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento																																							
14	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono																																							
15	Se destaca las variaciones en el trabajo diario en las condiciones y operativos																																							
16	Se destaca el tiempo de muestreo																																							
17	Se destaca falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire o impactos en el micrófono																																							
18	Se realiza un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente																																							
19	Se describe el tipo de instrumento																																							
20	Se destaca las contribuciones de fuentes de ruido atípicas tales como conversaciones, música, señales de alarma o comportamientos anormales																																							
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																								
1	Precisión																																							
2	Exactitud																																							
3	Linealidad																																							
4	Incertidumbre																																							
5	Sensibilidad																																							
6	Rango																																							
TOTAL “No Cumplimientos”																																								

ANEXO 14: Formato de evaluación: Estrategia de medición 2 – Basada en el puesto de trabajo, según la norma UNE - EN ISO 9612

GENERALIDADES TÉCNICAS →		Rango de medición		Precisión			Exactitud			Equipo			Estándares			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre									
		Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6	Tarea 7	Tarea 8	Tarea 9	Tarea 10	Tarea 11	Tarea 12	Tarea 13																	
N°	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 2: Basado en el puesto de trabajo”	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
1	Se describe el patrón de trabajo y se divide en tareas bien definidas																														
2	Se identifican los puestos de trabajo a evaluar																														
3	Se aplica cuando resulta práctico llevar a cabo un análisis de las condiciones de trabajo muy detallado																														
4	Se realizan mediciones aleatorias entre los diferentes trabajadores que ocupan puestos de trabajo equivalentes o de exposiciones al ruido muy similares																														
5	El trabajo consta de un pequeño número de tareas muy ruidosas																														
6	La estrategia conlleva un mayor tiempo de medición																														
7	Los resultados presentan una incertidumbre menor																														
8	Se analizan los posibles episodios de elevada exposición al ruido durante el tiempo de medición.																														
9	Se realizan como mínimo, 5 mediciones																														
10	Se determina el número de medidas y la duración de las mismas de manera que se cumpla la duración mínima																														
11	Se constituye un grupo de exposición homogéneo GEH de 15 trabajadores																														
12	La duración mínima acumulada de la medición es de 10 h																														
13	Se decide realizar 5 mediciones de 2 h cada una																														
14	Se escogen aleatoriamente 5 trabajadores sobre los realizar las mediciones del tiempo estipulado y a lo largo de la jornada de trabajo																														
15	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3.5 dB se revisa el plan de medición diseñado y se estudia la posibilidad de modificar los GEH definidos																														
16	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3.5 dB se aumenta el número de mediciones, N, con objeto de reducir la incertidumbre																														
17	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento																														
18	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono																														
19	Se describe el tipo de instrumento																														
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																															
1	Precisión																														
2	Exactitud																														
3	Linealidad																														
4	Incertidumbre																														
5	Sensibilidad																														
6	Rango																														
TOTAL “No Cumplimientos”																															

ANEXO 15: Formato de evaluación: Estrategia de medición 3 – Basada en la jornada, según la norma UNE - EN ISO 9612

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISSO 17025																													
METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612																															
EMPRESA: “ALUVIDGLASS CÍA. LTDA.”																															
GENERALIDADES TÉCNICAS		Rango de medición						Precisión			Exactitud			Equipo			Estándares			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre					
		Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3		Tarea 4		Tarea 5		Tarea 6		Tarea 7		Tarea 8		Tarea 9		Tarea 10		Tarea 11		Tarea 12		Tarea 13					
N°	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 3: Basado en la jornada completa”	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
1	Cubre la jornada de trabajo e incluye exposiciones elevada al ruido																														
2	Cubre la jornada de trabajo e incluye periodos de ruido de menor nivel o silenciosos																														
3	Resulta sencillo describir o el patrón de trabajo																														
4	Se identifican los puestos de trabajo a evaluar																														
5	La exposición al ruido se desconoce en mayor o menor grado, o bien es impredecible o excesivamente compleja																														
6	Se cubren todas las contribuciones a la exposición al ruido (impactos en el micrófono, interferencias deliberadas)																														
7	Se observa al trabajador durante el desarrollo de la medición, en la medida de lo posible																														
8	Se le pregunta al trabajador a la finalización de la jornada por las tareas desarrolladas y/o las ubicaciones en las que ha trabajado.																														
9	Los instrumentos más comúnmente empleados en esta estrategia son los dosímetros																														
10	Se realizan entrevistas con los trabajadores y los supervisores y se registran las mediciones puntuales para verificar los niveles de exposición al ruido																														
11	Se contempla la posibilidad de medir determinadas tareas con objeto de contrastar los datos obtenidos																														
12	Se realizan tres mediciones en tres jornadas de trabajo representativas de la exposición al ruido																														
13	Si los resultados de las tres jornadas medidas difieren en 3 dB o más, se mide, al menos, dos jornadas más.																														
14	Cuando no es posible medir la jornada completa de trabajo se mide la mayor parte de la misma, que sea factible																														
15	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3,5 dB se revisa el plan de medición diseñado y se aumenta el número de mediciones																														
16	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento																														
17	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono																														
18	Se describe el tipo de instrumento																														
19	Se selecciona la estrategia de medición en función del patrón de trabajo																														
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																															
1	Precisión																														
2	Exactitud																														
3	Linealidad																														
4	Incertidumbre																														
5	Sensibilidad																														
6	Rango																														
TOTAL																															
“No Cumplimientos”																															

ANEXO 16: Estrategia de medición 1: Basada en la tarea empresa Tenería Díaz Cía. Ltda.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL		REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISSO 17025																																						
METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612																																								
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN																																								
CUMPLE "C"										NO CUMPLE "NC"										NO APLICA "NA"																				
EMPRESA: "TENERÍA DÍAZ CÍA. LTDA."																																								
GENERALIDADES TÉCNICAS		Rango de medición 30-130 dB(A)						Precisión ± 1.4 dB(A)			Exactitud 0,02%			Equipo Sonómetro PCE-322A			Estándares IEC61672-1 Type2			Linealidad						Sensibilidad						Incertidumbre SI								
Nº	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 "Estrategia 1: Basado en la tarea"	Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13				
		Corte de exceso del cuero		Clasificación del cuero		Traslado de cuero			Raspado del cuero			Acarrear cueros			Colocar el cuero en la maquina			Proceso de lijado			Limpieza de cueros			Llenado del bombo de cueros			Descarga del bombo de cueros			Descamado del cuero			División de dermis y epidermis			Ablandamiento del cuero				
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
1	La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
2	El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
3	Se tiene un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo		X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
4	Se tiene en cuenta los posibles episodios de exposición a ruido y se incluyen las tareas definidas y en los periodos de medición	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
5	Se estima la duración de cada tarea a partir de la información obtenida de los trabajadores y demás personal entrevistado	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
6	Se mide la duración de la tarea tras repetidas observaciones	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
7	Si la tarea dura menos de 5 minutos, se considera que la medición será equivalente a la duración de la tarea			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
8	Si la tarea dura más de 5 minutos, la medición es de al menos 5 minutos	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
9	Se realizan al menos tres tomas de medición o más de la tarea	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
10	Si el ruido es cíclico a lo largo de la tarea, cada medida cubre al menos 3 ciclos definidos			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
11	Si los valores difieren en 3 dB o más, se revisan las tareas y se subdividen en tareas más sencillas		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
12	Si los valores difieren en 3 dB o más, se repiten las medidas, pero con mayores tiempos de medición	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
13	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
14	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
15	Se destaca las variaciones en el trabajo diario en las condiciones y operativos	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
16	Se destaca el tiempo de muestreo	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
17	Se destaca falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire o impactos en el micrófono		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
18	Se realiza un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
19	Se describe el tipo de instrumento	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
20	Se destaca las contribuciones de fuentes de ruido atípicas tales como conversaciones, música, señales de alarma o comportamientos anormales		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																								
1	Precisión	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
2	Exactitud	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
3	Linealidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
4	Incertidumbre	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
5	Sensibilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
6	Rango	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
TOTAL "No Cumplimientos"		17	7	2	17	6	3	17	5	4	18	6	2	12	12	2	7	18	1	17	7	2	10	14	2	18	6	2	17	5	4	17	5	4	17	7	2	17	6	3

ANEXO 17: Estrategia de medición 1: Basada en la tarea empresa Aluvid Glass Cía. Ltda.

GENERALIDADES TÉCNICAS		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL																																									
		REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISSO 17025																																									
METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612																																											
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN																																											
CUMPLE "C" NO CUMPLE "NC" NO APLICA "NA"																																											
EMPRESA: "ALUVIDGLASS CÍA. LTDA."																																											
Nº		Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 "Estrategia 1: Basado en la tarea"		Rango de medición 30-130 dB(A)			Precisión ± 1.5 dB(A)			Exactitud 0,02%			Equipo Sonómetro EXTECH 407790			Estándares IEC 60804, ANSI S1.4			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre SI																		
				Tarea 1			Tarea 2			Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13			
				Corte			Perforado			Pulido			Biselado			Lavado			Rectilíneo			Templado del vidrio			Serigrafiado del vidrio																		
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
1	La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X			X			X			X			X			X			X			X																				
2	El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar		X		X			X			X			X			X			X			X																				
3	Se tiene un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X																				
4	Se tiene en cuenta los posibles episodios de exposición a ruido y se incluyen las tareas definidas y en los periodos de medición	X			X			X			X			X			X			X			X																				
5	Se estima la duración de cada tarea a partir de la información obtenida de los trabajadores y demás personal entrevistado	X			X			X			X			X			X			X			X																				
6	Se mide la duración de la tarea tras repetidas observaciones	X			X			X			X			X			X			X			X																				
7	Si la tarea dura menos de 5 minutos, se considera que la medición será equivalente a la duración de la tarea			X			X			X			X			X			X			X			X																		
8	Si la tarea dura más de 5 minutos, la medición es de al menos 5 minutos	X			X			X			X			X			X			X			X																				
9	Se realizan al menos tres tomas de medición o más de la tarea	X			X			X			X			X			X			X			X																				
10	Si el ruido es cíclico a lo largo de la tarea, cada medida cubre al menos 3 ciclos definidos			X			X			X			X			X			X			X			X																		
11	Si los valores difieren en 3 dB o más, se revisan las tareas y se subdividen en tareas más sencillas		X		X			X			X			X			X			X			X			X																	
12	Si los valores difieren en 3 dB o más, se repiten las medidas, pero con mayores tiempos de medición	X			X			X			X			X			X			X			X			X																	
13	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X		X			X			X			X			X			X			X			X																	
14	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono	X			X			X			X			X			X			X			X			X																	
15	Se destaca las variaciones en el trabajo diario en las condiciones y operativos	X			X			X			X			X			X			X			X			X																	
16	Se destaca el tiempo de muestreo	X			X			X			X			X			X			X			X			X																	
17	Se destaca falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire o impactos en el micrófono		X		X			X			X			X			X			X			X			X																	
18	Se realiza un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente	X			X			X			X			X			X			X			X			X																	
19	Se describe el tipo de instrumento	X			X			X			X			X			X			X			X			X																	
20	Se destaca las contribuciones de fuentes de ruido atípicas tales como conversaciones, música, señales de alarma o comportamientos anormales			X			X			X			X			X			X			X			X																		
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																											
1	Precisión	X			X			X			X			X			X			X			X			X																	
2	Exactitud	X			X			X			X			X			X			X			X			X																	
3	Linealidad		X		X			X			X			X			X			X			X			X																	
4	Incertidumbre	X			X			X			X			X			X			X			X			X																	
5	Sensibilidad		X		X			X			X			X			X			X			X			X																	
6	Rango	X			X			X			X			X			X			X			X			X																	
TOTAL "No Cumplimientos"		17	6	3	17	5	4	17	5	4	17	5	4	7	18	1	17	5	4	17	7	2	7	18	1																		

ANEXO 18: Estrategia de medición 1: Basada en la tarea empresa Lavandería y Tintorería “JA – V – TEX”

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISSO 17025																																						
METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612																																								
EMPRESA: LAVANDERIA Y TINTORERIA “JA-V-TEX”																																								
GENERALIDADES TÉCNICAS →		Rango de medición 30-130 dB(A)			Precisión ± 1.5 dB(A)		Exactitud -----		Equipo Sonómetro EXTECH 407790			Estándares IEC 60804, ANSI S1.4			Linealidad -----			Sensibilidad -----			Incertidumbre -----																			
N°	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 1: Basado en la tarea”	Tarea 1			Tarea 2			Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13		
		Lavado del jean																																						
		C	NC	NA																																				
1	La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X																																						
2	El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X																																						
3	Se tiene un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo	X																																						
4	Se tiene en cuenta los posibles episodios de exposición a ruido y se incluyen las tareas definidas y en los periodos de medición	X																																						
5	Se estima la duración de cada tarea a partir de la información obtenida de los trabajadores y demás personal entrevistado	X																																						
6	Se mide la duración de la tarea tras repetidas observaciones	X																																						
7	Si la tarea dura menos de 5 minutos, se considera que la medición será equivalente a la duración de la tarea	X																																						
8	Si la tarea dura más de 5 minutos, la medición es de al menos 5 minutos	X																																						
9	Se realizan al menos tres tomas de medición o más de la tarea	X																																						
10	Si el ruido es cíclico a lo largo de la tarea, cada medida cubre al menos 3 ciclos definidos			X																																				
11	Si los valores difieren en 3 dB o más, se revisan las tareas y se subdividen en tareas más sencillas	X																																						
12	Si los valores difieren en 3 dB o más, se repiten las medidas, pero con mayores tiempos de medición	X																																						
13	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento	X																																						
14	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono	X																																						
15	Se destaca las variaciones en el trabajo diario en las condiciones y operativos	X																																						
16	Se destaca el tiempo de muestreo	X																																						
17	Se destaca falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire o impactos en el micrófono	X																																						
18	Se realiza un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente	X																																						
19	Se describe el tipo de instrumento	X																																						
20	Se destaca las contribuciones de fuentes de ruido atípicas tales como conversaciones, música, señales de alarma o comportamientos anormales	X																																						
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																								
1	Precisión	X																																						
2	Exactitud		X																																					
3	Linealidad		X																																					
4	Incertidumbre		X																																					
5	Sensibilidad		X																																					
6	Rango	X																																						
TOTAL “No Cumplimientos”		4	21	1																																				

ANEXO 19: Estrategia de medición 1: Basada en la tarea empresa Embutidos Bango

GENERALIDADES TÉCNICAS		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL																																						
		REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISSO 17025																																						
METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612																																								
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN																																								
EMPRESA: EMBUTIDOS “BANGO”																																								
Nº	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 1: Basado en la tarea”	Rango de medición 30-130 dB(A)						Precisión ± 1.5 dB(A)			Exactitud -----			Equipo Sonómetro EXTECH 407790			Estándares IEC 60804, ANSI S1.4			Linealidad -----			Sensibilidad -----			Incertidumbre -----														
		Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13				
		Envasado del embutido al vacío		Corte de embutido		Molido de embutido			Retorcido de embutido			Ingreso de embutidos al horno			Cocción de Embutidos																									
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
1	La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X			X			X			X			X			X																							
2	El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X			X			X			X			X			X																							
3	Se tiene un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo	X			X			X			X			X			X																							
4	Se tiene en cuenta los posibles episodios de exposición a ruido y se incluyen las tareas definidas y en los periodos de medición	X			X			X			X			X			X																							
5	Se estima la duración de cada tarea a partir de la información obtenida de los trabajadores y demás personal entrevistado	X			X			X			X			X			X																							
6	Se mide la duración de la tarea tras repetidas observaciones	X			X			X			X			X			X																							
7	Si la tarea dura menos de 5 minutos, se considera que la medición será equivalente a la duración de la tarea			X			X			X			X			X			X																					
8	Si la tarea dura más de 5 minutos, la medición es de al menos 5 minutos	X			X			X			X			X			X																							
9	Se realizan al menos tres tomas de medición o más de la tarea	X			X			X			X			X			X																							
10	Si el ruido es cíclico a lo largo de la tarea, cada medida cubre al menos 3 ciclos definidos			X			X			X			X			X			X																					
11	Si los valores difieren en 3 dB o más, se revisan las tareas y se subdividen en tareas más sencillas		X			X			X			X			X			X				X																		
12	Si los valores difieren en 3 dB o más, se repiten las medidas, pero con mayores tiempos de medición			X			X			X			X			X			X			X																		
13	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X			X			X			X			X			X			X																			
14	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono	X			X			X			X			X			X			X																				
15	Se destaca las variaciones en el trabajo diario en las condiciones y operativos	X			X			X			X			X			X			X																				
16	Se destaca el tiempo de muestreo	X			X			X			X			X			X			X																				
17	Se destaca falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire o impactos en el micrófono		X			X			X			X			X			X			X																			
18	Se realiza un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente	X			X			X			X			X			X			X																				
19	Se describe el tipo de instrumento	X			X			X			X			X			X			X																				
20	Se destaca las contribuciones de fuentes de ruido atípicas tales como conversaciones, música, señales de alarma o comportamientos anormales			X			X			X			X			X			X			X																		
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																								
1	Precisión	X			X			X			X			X			X			X																				
2	Exactitud	X			X			X			X			X			X			X																				
3	Linealidad		X			X			X			X			X			X			X																			
4	Incertidumbre	X			X			X			X			X			X			X																				
5	Sensibilidad		X			X			X			X			X			X			X																			
6	Rango	X			X			X			X			X			X			X																				
TOTAL “No Cumplimientos”		17	5	4	17	5	4	7	18	1	17	5	4	12	13	1	17	5	4																					

ANEXO 20: Estrategia de medición 1: Basada en la tarea empresa Tecnicoero

GENERALIDADES TÉCNICAS		Rango de medición		Precisión			Exactitud			Equipo Sonómetro Sonus Plus 2			Estándares IEC 61672, 61094 y 61260			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre												
		Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13
Nº	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 "Estrategia 1: Basado en la tarea"	Operación de ablandado																																
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA			
1	La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X																																
2	El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar		X																															
3	Se tiene un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo		X																															
4	Se tiene en cuenta los posibles episodios de exposición a ruido y se incluyen las tareas definidas y en los periodos de medición		X																															
5	Se estima la duración de cada tarea a partir de la información obtenida de los trabajadores y demás personal entrevistado		X																															
6	Se mide la duración de la tarea tras repetidas observaciones		X																															
7	Si la tarea dura menos de 5 minutos, se considera que la medición será equivalente a la duración de la tarea			X																														
8	Si la tarea dura más de 5 minutos, la medición es de al menos 5 minutos	X																																
9	Se realizan al menos tres tomas de medición o más de la tarea	X																																
10	Si el ruido es cíclico a lo largo de la tarea, cada medida cubre al menos 3 ciclos definidos			X																														
11	Si los valores difieren en 3 dB o más, se revisan las tareas y se subdividen en tareas más sencillas		X																															
12	Si los valores difieren en 3 dB o más, se repiten las medidas, pero con mayores tiempos de medición		X																															
13	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X																															
14	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono		X																															
15	Se destaca las variaciones en el trabajo diario en las condiciones y operativos		X																															
16	Se destaca el tiempo de muestreo		X																															
17	Se destaca falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire o impactos en el micrófono		X																															
18	Se realiza un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente		X																															
19	Se describe el tipo de instrumento		X																															
20	Se destaca las contribuciones de fuentes de ruido atípicas tales como conversaciones, música, señales de alarma o comportamientos anormales		X																															
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																		
1	Precisión		X																															
2	Exactitud		X																															
3	Linealidad		X																															
4	Incertidumbre		X																															
5	Sensibilidad		X																															
6	Rango		X																															
TOTAL "No Cumplimientos"		3	21	2																														

ANEXO 21: Estrategia de medición 1: Basada en la tarea empresa China Railway Construction Corporation “CRCC 19”

GENERALIDADES TÉCNICAS →		Rango de medición 30-130 dB(A)		Precisión ± 1.5 dB(A)			Exactitud -----			Equipo Sonómetro EXTECH 407790			Estándares IEC 60804, ANSI S1.4			Linealidad -----			Sensibilidad -----			Incertidumbre -----																			
		Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13					
N°	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 1: Basado en la tarea”	Mantenimiento			Cambio de neumáticos			Perforación			Operaciones de trituración			Excavación			Operación y manejo de volqueta			Operación de maniobra de excavadora			Corrección de la operación de excavación			Corrección de la operación de perforación															
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C
1	La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X			X			X			X			X			X			X			X																		
2	El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar		X		X			X				X				X			X			X			X																
3	Se tiene un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo	X			X			X				X			X			X			X			X																	
4	Se tiene en cuenta los posibles episodios de exposición a ruido y se incluyen las tareas definidas y en los periodos de medición	X			X			X				X			X			X			X			X																	
5	Se estima la duración de cada tarea a partir de la información obtenida de los trabajadores y demás personal entrevistado	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
6	Se mide la duración de la tarea tras repetidas observaciones	X			X			X				X			X			X			X			X																	
7	Si la tarea dura menos de 5 minutos, se considera que la medición será equivalente a la duración de la tarea			X			X			X			X			X			X			X			X																
8	Si la tarea dura más de 5 minutos, la medición es de al menos 5 minutos	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
9	Se realizan al menos tres tomas de medición o más de la tarea	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
10	Si el ruido es cíclico a lo largo de la tarea, cada medida cubre al menos 3 ciclos definidos			X			X			X			X			X			X			X			X																
11	Si los valores difieren en 3 dB o más, se revisan las tareas y se subdividen en tareas más sencillas		X		X			X			X			X			X			X			X			X															
12	Si los valores difieren en 3 dB o más, se repiten las medidas, pero con mayores tiempos de medición	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
13	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X		X			X			X			X			X			X			X			X															
14	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
15	Se destaca las variaciones en el trabajo diario en las condiciones y operativos	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
16	Se destaca el tiempo de muestreo	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
17	Se destaca falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire o impactos en el micrófono		X		X			X			X			X			X			X			X			X															
18	Se realiza un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
19	Se describe el tipo de instrumento	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
20	Se destaca las contribuciones de fuentes de ruido atípicas tales como conversaciones, música, señales de alarma o comportamientos anormales			X			X			X			X			X			X			X			X																
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																									
1	Precisión	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
2	Exactitud	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
3	Linealidad		X		X			X			X			X			X			X			X			X															
4	Incertidumbre	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
5	Sensibilidad		X		X			X			X			X			X			X			X			X															
6	Rango	X			X			X			X			X			X			X			X			X															
TOTAL “No Cumplimientos”		17	6	3	17	5	4	17	5	4	6	18	3	8	16	2	17	6	3	6	18	3	17	5	4	17	7	2													

ANEXO 22: Estrategia de medición 1: Basada en la tarea empresa Importadora y Exportadora Proalimec Cía. Ltda.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL



REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISSO 17025

METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

EMPRESA:
IMPORTADORA Y EXPORTADORA PROALIMEC CIA. LTDA.

GENERALIDADES TÉCNICAS		Rango de medición 30-130 dB(A)			Precisión ± 1.5 dB(A)			Exactitud			Equipo Sonómetro EXTECH 407790			Estándares IEC 60804, ANSI S1.4			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre																			
Nº	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 1: Basado en la tarea”	Tarea 1			Tarea 2			Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13				
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA					
1	La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X																																								
2	El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X																																								
3	Se tiene un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo	X																																								
4	Se tiene en cuenta los posibles episodios de exposición a ruido y se incluyen las tareas definidas y en los periodos de medición	X																																								
5	Se estima la duración de cada tarea a partir de la información obtenida de los trabajadores y demás personal entrevistado	X																																								
6	Se mide la duración de la tarea tras repetidas observaciones	X																																								
7	Si la tarea dura menos de 5 minutos, se considera que la medición será equivalente a la duración de la tarea	X																																								
8	Si la tarea dura más de 5 minutos, la medición es de al menos 5 minutos	X																																								
9	Se realizan al menos tres tomas de medición o más de la tarea	X																																								
10	Si el ruido es cíclico a lo largo de la tarea, cada medida cubre al menos 3 ciclos definidos	X																																								
11	Si los valores difieren en 3 dB o más, se revisan las tareas y se subdividen en tareas más sencillas	X																																								
12	Si los valores difieren en 3 dB o más, se repiten las medidas, pero con mayores tiempos de medición	X																																								
13	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento	X																																								
14	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono	X																																								
15	Se destaca las variaciones en el trabajo diario en las condiciones y operativos	X																																								
16	Se destaca el tiempo de muestreo	X																																								
17	Se destaca falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire o impactos en el micrófono	X																																								
18	Se realiza un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente	X																																								
19	Se describe el tipo de instrumento	X																																								
20	Se destaca las contribuciones de fuentes de ruido atípicas tales como conversaciones, música, señales de alarma o comportamientos anormales	X																																								
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																										
1	Precisión	X																																								
2	Exactitud		X																																							
3	Linealidad		X																																							
4	Incertidumbre		X																																							
5	Sensibilidad		X																																							
6	Rango	X																																								
TOTAL “No Cumplimientos”		5	21	0																																						

ANEXO 23: Estrategia de medición 2: Basada en el puesto de trabajo - “Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de la Provincia de Cotopaxi”

GENERALIDADES TÉCNICAS		Rango de medición 60 -140 dB(A)		Precisión ± 0,3dB (A)			Exactitud 0,07%			Equipo Dosímetro Sonus 2 Plus			Estándares ANSI S1.25 – IEC 61252			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre SI																		
		Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13				
N°	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 2: Basado en el puesto de trabajo”	Unidad de Planificación y Proyectos			Gerente General			Dirección Administrativa			Administrativo Financiero			Recaudación			Dirección de Movilidad			Títulos Habilitantes			Revisión Técnica Vehicular			Operaciones y Matriculación			Dirección de Tránsito			Sistemas y Tecnología			Archivo General			Información		
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
1	Se describe el patrón de trabajo y se divide en tareas bien definidas	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
2	Se identifican los puestos de trabajo a evaluar	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
3	Se aplica cuando resulta práctico llevar a cabo un análisis de las condiciones de trabajo muy detallado	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
4	Se realizan mediciones aleatorias entre los diferentes trabajadores que ocupan puestos de trabajo equivalentes o de exposiciones al ruido muy similares	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
5	El trabajo consta de un pequeño número de tareas muy ruidosas	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
6	La estrategia conlleva un mayor tiempo de medición	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
7	Los resultados presentan una incertidumbre menor	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
8	Se analizan los posibles episodios de elevada exposición al ruido durante el tiempo de medición.	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
9	Se realizan como mínimo, 5 mediciones	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
10	Se determina el número de medidas y la duración de las mismas de manera que se cumpla la duración mínima	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
11	Se constituye un grupo de exposición homogéneo GEH de 15 trabajadores		X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
12	La duración mínima acumulada de la medición es de 10 h		X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
13	Se decide realizar 5 mediciones de 2 h cada una			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X						
14	Se escogen aleatoriamente 5 trabajadores sobre los realizar las mediciones del tiempo estipulado y a lo largo de la jornada de trabajo			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X						
15	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3.5 dB se revisa el plan de medición diseñado y se estudia la posibilidad de modificar los GEH definidos	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
16	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3.5 dB se aumenta el número de mediciones, N, con objeto de reducir la incertidumbre	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
17	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
18	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
19	Se describe el tipo de instrumento	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																								
1	Precisión	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
2	Exactitud	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
3	Linealidad		X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
4	Incertidumbre	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
5	Sensibilidad		X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
6	Rango	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X					
TOTAL “No Cumplimientos”		18	5	2	15	8	2	16	6	3	12	10	3	6	16	3	5	17	3	18	5	2	18	5	2	18	5	2	15	8	2	3	21	1	16	6	3	12	10	3

ANEXO 24: Estrategia de medición 2: Basada en el puesto de trabajo - empresa minera "Grumintor S.A"

GENERALIDADES TÉCNICAS		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL																																									
		REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISSO 17025																																									
METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612																																											
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN																																											
CUMPLE "C" NO CUMPLE "NC" NO APLICA "NA"																																											
EMPRESA: "GRUMINTOR S.A."																																											
N°	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 "Estrategia 2: Basado en el puesto de trabajo"	Rango de medición 60 -140 dB(A)						Precisión ± 0,3dB (A)			Exactitud 0,07%			Equipo Dosímetro Sonus 2 Plus			Estándares ANSI S1.25 – IEC 61252			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre SI																	
		Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13							
		Obrero General		Operador de Flotación		Operador Molino de Bola			Operador de maquinaria pesada			Departamento Administrativo																															
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
1	Se describe el patrón de trabajo y se divide en tareas bien definidas	X			X			X			X				X																												
2	Se identifican los puestos de trabajo a evaluar		X			X			X			X				X																											
3	Se aplica cuando resulta práctico llevar a cabo un análisis de las condiciones de trabajo muy detallado	X			X			X			X				X																												
4	Se realizan mediciones aleatorias entre los diferentes trabajadores que ocupan puestos de trabajo equivalentes o de exposiciones al ruido muy similares	X			X			X			X			X																													
5	El trabajo consta de un pequeño número de tareas muy ruidosas		X			X			X			X				X																											
6	La estrategia conlleva un mayor tiempo de medición	X			X			X			X				X																												
7	Los resultados presentan una incertidumbre menor	X			X			X			X				X																												
8	Se analizan los posibles episodios de elevada exposición al ruido durante el tiempo de medición.	X			X			X			X				X																												
9	Se realizan como mínimo, 5 mediciones	X			X			X			X				X																												
10	Se determina el número de medidas y la duración de las mismas de manera que se cumpla la duración mínima	X			X			X			X				X																												
11	Se constituye un grupo de exposición homogéneo GEH de 15 trabajadores			X		X			X			X				X																											
12	La duración mínima acumulada de la medición es de 10 h		X			X			X			X				X																											
13	Se decide realizar 5 mediciones de 2 h cada una			X			X			X			X			X																											
14	Se escogen aleatoriamente 5 trabajadores sobre los realizar las mediciones del tiempo estipulado y a lo largo de la jornada de trabajo			X			X			X			X			X																											
15	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3,5 dB se revisa el plan de medición diseñado y se estudia la posibilidad de modificar los GEH definidos	X			X			X			X			X																													
16	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3,5 dB se aumenta el número de mediciones, N, con objeto de reducir la incertidumbre	X			X			X			X			X																													
17	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X			X			X			X			X																												
18	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono	X			X			X			X			X																													
19	Se describe el tipo de instrumento	X			X			X			X			X																													
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																											
1	Precisión	X			X			X			X			X																													
2	Exactitud	X			X			X			X			X																													
3	Linealidad		X			X			X			X			X																												
4	Incertidumbre	X			X			X			X			X																													
5	Sensibilidad		X			X			X			X			X																												
6	Rango	X			X			X			X			X																													
TOTAL "No Cumplimientos"		16	6	3	15	8	2	18	5	2	16	7	2	4	20	1																											

ANEXO 25: Estrategia de medición 2: Basada en el puesto de trabajo - empresa China Railway Construction Corporation “CRCC 19”

GENERALIDADES TÉCNICAS		Rango de medición 60 -140 dB(A)		Precisión ± 0,3dB (A)			Exactitud 0,07%			Equipo Dosímetro Sonus 2 Plus			Estándares ANSI S1.25 – IEC 61252			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre SI														
		Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13		
N°	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 2: Basado en el puesto de trabajo”	Mecánico																																		
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA		
1	Se describe el patrón de trabajo y se divide en tareas bien definidas	X																																		
2	Se identifican los puestos de trabajo a evaluar	X																																		
3	Se aplica cuando resulta práctico llevar a cabo un análisis de las condiciones de trabajo muy detallado		X																																	
4	Se realizan mediciones aleatorias entre los diferentes trabajadores que ocupan puestos de trabajo equivalentes o de exposiciones al ruido muy similares		X																																	
5	El trabajo consta de un pequeño número de tareas muy ruidosas		X																																	
6	La estrategia conlleva un mayor tiempo de medición	X																																		
7	Los resultados presentan una incertidumbre menor	X																																		
8	Se analizan los posibles episodios de elevada exposición al ruido durante el tiempo de medición.	X																																		
9	Se realizan como mínimo, 5 mediciones		X																																	
10	Se determina el número de medidas y la duración de las mismas de manera que se cumpla la duración mínima		X																																	
11	Se constituye un grupo de exposición homogéneo GEH de 15 trabajadores			X																																
12	La duración mínima acumulada de la medición es de 10 h		X																																	
13	Se decide realizar 5 mediciones de 2 h cada una			X																																
14	Se escogen aleatoriamente 5 trabajadores sobre los realizar las mediciones del tiempo estipulado y a lo largo de la jornada de trabajo			X																																
15	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3,5 dB se revisa el plan de medición diseñado y se estudia la posibilidad de modificar los GEH definidos	X																																		
16	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3,5 dB se aumenta el número de mediciones, N, con objeto de reducir la incertidumbre	X																																		
17	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X																																	
18	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono		X																																	
19	Se describe el tipo de instrumento	X																																		
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																				
1	Precisión	X																																		
2	Exactitud	X																																		
3	Linealidad		X																																	
4	Incertidumbre	X																																		
5	Sensibilidad		X																																	
6	Rango	X																																		
TOTAL “No Cumplimientos”		12	10	3																																

ANEXO 26: Estrategia de medición 2: Basada en el puesto de trabajo - empresa "Aluvid Glass Cía. Ltda."

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISSO 17025																											
METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612																													
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN																													
CUMPLE "C" NO CUMPLE "NC" NO APLICA "NA"																													
EMPRESA: "ALUVIDGLASS CÍA LTDA"																													
GENERALIDADES TÉCNICAS →		Rango de medición 60 -140 dB(A)						Precisión ± 0,3dB (A)			Exactitud 0,07%			Equipo Dosímetro Sonus 2 Plus			Estándares ANSI S1.25 – IEC 61252			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre SI			
		Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3		Tarea 4		Tarea 5		Tarea 6		Tarea 7		Tarea 8		Tarea 9		Tarea 10		Tarea 11		Tarea 12		Tarea 13			
N°	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 "Estrategia 2: Basado en el puesto de trabajo"	Operario de Rectilíneo																											
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	
1	Se describe el patrón de trabajo y se divide en tareas bien definidas	X																											
2	Se identifican los puestos de trabajo a evaluar	X																											
3	Se aplica cuando resulta práctico llevar a cabo un análisis de las condiciones de trabajo muy detallado	X																											
4	Se realizan mediciones aleatorias entre los diferentes trabajadores que ocupan puestos de trabajo equivalentes o de exposiciones al ruido muy similares	X																											
5	El trabajo consta de un pequeño número de tareas muy ruidosas	X																											
6	La estrategia conlleva un mayor tiempo de medición	X																											
7	Los resultados presentan una incertidumbre menor	X																											
8	Se analizan los posibles episodios de elevada exposición al ruido durante el tiempo de medición.	X																											
9	Se realizan como mínimo, 5 mediciones	X																											
10	Se determina el número de medidas y la duración de las mismas de manera que se cumpla la duración mínima	X																											
11	Se constituye un grupo de exposición homogéneo GEH de 15 trabajadores			X																									
12	La duración mínima acumulada de la medición es de 10 h	X																											
13	Se decide realizar 5 mediciones de 2 h cada una	X																											
14	Se escogen aleatoriamente 5 trabajadores sobre los realizar las mediciones del tiempo estipulado y a lo largo de la jornada de trabajo	X																											
15	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3,5 dB se revisa el plan de medición diseñado y se estudia la posibilidad de modificar los GEH definidos	X																											
16	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3.5 dB se aumenta el número de mediciones, N, con objeto de reducir la incertidumbre	X																											
17	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento	X																											
18	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono	X																											
19	Se describe el tipo de instrumento	X																											
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																													
1	Precisión	X																											
2	Exactitud		X																										
3	Linealidad		X																										
4	Incertidumbre		X																										
5	Sensibilidad		X																										
6	Rango	X																											
TOTAL "No Cumplimientos"		3	21	1																									

ANEXO 27: Estrategia de medición 2: Basada en el puesto de trabajo - empresa "Industrias Catedral S.A"

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL																																									
REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISSO 17025																																											
METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612																																											
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN																																											
CUMPLE "C" NO CUMPLE "NC" NO APLICA "NA"																																											
EMPRESA: "INDUSTRIAS CATEDRAL S.A"																																											
GENERALIDADES TÉCNICAS → N° Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 "Estrategia 2: Basado en el puesto de trabajo"		Rango de medición 60 -140 dB(A)						Precisión ± 0,3dB (A)			Exactitud 0,07%			Equipo Dosímetro Sonus 2 Plus			Estándares ANSI S1.25 – IEC 61252			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre SI																	
		Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13							
		Operario de Pastificio Amarillo		Operario de Pastificio Blanco		Operario de Molienda			Operario de Túneles			Operario de Reproceso																															
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
1	Se describe el patrón de trabajo y se divide en tareas bien definidas	X			X				X			X			X																												
2	Se identifican los puestos de trabajo a evaluar	X				X				X			X				X																										
3	Se aplica cuando resulta práctico llevar a cabo un análisis de las condiciones de trabajo muy detallado	X			X				X			X			X																												
4	Se realizan mediciones aleatorias entre los diferentes trabajadores que ocupan puestos de trabajo equivalentes o de exposiciones al ruido muy similares	X			X			X			X			X																													
5	El trabajo consta de un pequeño número de tareas muy ruidosas	X			X				X			X			X																												
6	La estrategia conlleva un mayor tiempo de medición	X			X				X			X			X																												
7	Los resultados presentan una incertidumbre menor	X			X				X			X			X																												
8	Se analizan los posibles episodios de elevada exposición al ruido durante el tiempo de medición.	X			X				X			X			X																												
9	Se realizan como mínimo, 5 mediciones	X			X				X			X			X																												
10	Se determina el número de medidas y la duración de las mismas de manera que se cumpla la duración mínima	X			X				X			X			X																												
11	Se constituye un grupo de exposición homogéneo GEH de 15 trabajadores		X			X				X			X				X																										
12	La duración mínima acumulada de la medición es de 10 h		X			X				X			X				X																										
13	Se decide realizar 5 mediciones de 2 h cada una			X			X			X			X				X																										
14	Se escogen aleatoriamente 5 trabajadores sobre los realizar las mediciones del tiempo estipulado y a lo largo de la jornada de trabajo			X			X			X			X				X																										
15	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3,5 dB se revisa el plan de medición diseñado y se estudia la posibilidad de modificar los GEH definidos	X			X			X			X			X																													
16	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3,5 dB se aumenta el número de mediciones, N, con objeto de reducir la incertidumbre	X			X			X			X			X																													
17	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X			X			X			X			X																												
18	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono	X			X				X			X			X																												
19	Se describe el tipo de instrumento	X			X				X			X			X																												
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																											
1	Precisión	X			X			X			X			X																													
2	Exactitud	X			X			X			X			X																													
3	Linealidad		X			X			X			X			X																												
4	Incertidumbre	X			X			X			X			X																													
5	Sensibilidad		X			X			X			X			X																												
6	Rango	X			X			X			X			X																													
TOTAL "No Cumplimientos"		18	5	2	16	7	2	4	20	1	15	8	2	16	6	3																											

ANEXO 28: Estrategia de medición 3: Basada en la jornada - empresa “Aluvid Glass Cía. Ltda.”

GENERALIDADES TÉCNICAS		Rango de medición 60 -140 dB(A)		Precisión ± 0,3dB (A)			Exactitud			Equipo Dosímetro Sonus 2 Plus			Estándares ANSI S1.25 – IEC 61252			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre														
		Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13		
N°	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 3: Basado en la jornada completa”	Operario de Acabados			Jefe de producción			Operario de serigrafiado																												
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA		
1	Cubre la jornada de trabajo e incluye exposiciones elevada al ruido		X			X																														
2	Cubre la jornada de trabajo e incluye periodos de ruido de menor nivel o silenciosos			X			X																													
3	Resulta sencillo describir o el patrón de trabajo	X			X			X																												
4	Se identifican los puestos de trabajo a evaluar	X			X			X																												
5	La exposición al ruido se desconoce en mayor o menor grado, o bien es impredecible o excesivamente compleja		X				X			X																										
6	Se cubren todas las contribuciones a la exposición al ruido (impactos en el micrófono, interferencias deliberadas)		X			X			X																											
7	Se observa al trabajador durante el desarrollo de la medición, en la medida de lo posible	X			X			X																												
8	Se le pregunta al trabajador a la finalización de la jornada por las tareas desarrolladas y/o las ubicaciones en las que ha trabajado.	X			X			X																												
9	Los instrumentos más comúnmente empleados en esta estrategia son los dosímetros	X			X			X																												
10	Se realizan entrevistas con los trabajadores y los supervisores y se registran las mediciones puntuales para verificar los niveles de exposición al ruido	X			X			X																												
11	Se contempla la posibilidad de medir determinadas tareas con objeto de contrastar los datos obtenidos	X			X			X																												
12	Se realizan tres mediciones en tres jornadas de trabajo representativas de la exposición al ruido		X			X			X																											
13	Si los resultados de las tres jornadas medidas difieren en 3 dB o más, se mide, al menos, dos jornadas más.		X			X			X																											
14	Cuando no es posible medir la jornada completa de trabajo se mide la mayor parte de la misma, que sea factible	X				X			X																											
15	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3,5 dB se revisa el plan de medición diseñado y se aumenta el número de mediciones	X				X			X																											
16	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X			X			X																											
17	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono		X			X			X																											
18	Se describe el tipo de instrumento	X				X			X																											
19	Se selecciona la estrategia de medición en función del patrón de trabajo	X				X			X																											
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																				
1	Precisión	X				X			X																											
2	Exactitud		X			X			X																											
3	Linealidad		X			X			X																											
4	Incertidumbre	X				X			X																											
5	Sensibilidad		X			X			X																											
6	Rango	X				X			X																											
TOTAL “No Cumplimientos”		14	10	1	15	8	2	17	6	2																										

ANEXO 29: Estrategia de medición 3: Basada en la jornada - empresa “Tenería Díaz Cía. Ltda.”

GENERALIDADES TÉCNICAS		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL																																						
		REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISSO 17025																																						
MÉTODOLÓGIA: ESTRATEGIA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612																																								
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN																																								
EMPRESA: “TENERÍA DÍAZ CÍA. LTDA.”																																								
Nº	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 3: Basado en la jornada completa”	Rango de medición 60 -140 dB(A)						Precisión ± 0,3dB (A)			Exactitud			Equipo Dosímetro Sonus 2 Plus			Estándares ANSI S1.25 – IEC 61252			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre														
		Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13				
		Operario de pintura por roller		Operario de estirado del cuero		Operario de pintura pistola y prensado			Jefe de bombos			Jefe de control de la calidad			Operario de acabados			Jefe de producción																						
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
1	Cubre la jornada de trabajo e incluye exposiciones elevada al ruido		X		X			X			X			X			X			X																				
2	Cubre la jornada de trabajo e incluye periodos de ruido de menor nivel o silenciosos			X			X			X			X			X			X			X																		
3	Resulta sencillo describir o el patrón de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X																	
4	Se identifican los puestos de trabajo a evaluar	X			X			X			X			X			X			X			X																	
5	La exposición al ruido se desconoce en mayor o menor grado, o bien es impredecible o excesivamente compleja			X			X			X			X			X			X			X																		
6	Se cubren todas las contribuciones a la exposición al ruido (impactos en el micrófono, interferencias deliberadas)		X			X			X			X			X			X			X																			
7	Se observa al trabajador durante el desarrollo de la medición, en la medida de lo posible	X			X			X			X			X			X			X			X																	
8	Se le pregunta al trabajador a la finalización de la jornada por las tareas desarrolladas y/o las ubicaciones en las que ha trabajado.	X			X			X			X			X			X			X			X																	
9	Los instrumentos más comúnmente empleados en esta estrategia son los dosímetros	X			X			X			X			X			X			X			X																	
10	Se realizan entrevistas con los trabajadores y los supervisores y se registran las mediciones puntuales para verificar los niveles de exposición al ruido	X			X			X			X			X			X			X			X																	
11	Se contempla la posibilidad de medir determinadas tareas con objeto de contrastar los datos obtenidos	X			X			X			X			X			X			X			X																	
12	Se realizan tres mediciones en tres jornadas de trabajo representativas de la exposición al ruido		X		X			X			X			X			X			X			X																	
13	Si los resultados de las tres jornadas medidas difieren en 3 dB o más, se mide, al menos, dos jornadas más.	X			X			X			X			X			X			X			X																	
14	Cuando no es posible medir la jornada completa de trabajo se mide la mayor parte de la misma, que sea factible	X			X			X			X			X			X			X			X																	
15	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3.5 dB se revisa el plan de medición diseñado y se aumenta el número de mediciones	X			X			X			X			X			X			X			X																	
16	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X		X			X			X			X			X			X			X																	
17	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono		X		X			X			X			X			X			X			X																	
18	Se describe el tipo de instrumento	X			X			X			X			X			X			X			X																	
19	Se selecciona la estrategia de medición en función del patrón de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X																	
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																								
1	Precisión	X			X			X			X			X			X			X			X																	
2	Exactitud		X			X			X			X			X			X			X			X																
3	Linealidad		X			X			X			X			X			X			X			X																
4	Incertidumbre	X			X			X			X			X			X			X			X																	
5	Sensibilidad		X			X			X			X			X			X			X			X																
6	Rango	X			X			X			X			X			X			X			X																	
TOTAL “No Cumplimientos”		15	8	2	17	6	2	12	12	1	16	7	2	6	18	1	17	6	2	15	8	2																		

ANEXO 30: Estrategia de medición 3: Basada en la jornada - empresa faenadora “Super Pollos”

GENERALIDADES TÉCNICAS		Rango de medición 60 -140 dB(A)		Precisión ± 0,3dB (A)			Exactitud -----			Equipo Dosímetro Sonus 2 Plus			Estándares ANSI S1.25 – IEC 61252			Linealidad -----			Sensibilidad -----			Incertidumbre -----		
		Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6	Tarea 7	Tarea 8	Tarea 9	Tarea 10	Tarea 11	Tarea 12	Tarea 13										
N°	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 3: Basado en la jornada completa”	Jefe de personal		Jefe de producción																				
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
1	Cubre la jornada de trabajo e incluye exposiciones elevada al ruido		X			X																		
2	Cubre la jornada de trabajo e incluye periodos de ruido de menor nivel o silenciosos		X				X																	
3	Resulta sencillo describir o el patrón de trabajo		X			X																		
4	Se identifican los puestos de trabajo a evaluar	X				X																		
5	La exposición al ruido se desconoce en mayor o menor grado, o bien es impredecible o excesivamente compleja		X					X																
6	Se cubren todas las contribuciones a la exposición al ruido (impactos en el micrófono, interferencias deliberadas)		X					X																
7	Se observa al trabajador durante el desarrollo de la medición, en la medida de lo posible		X			X																		
8	Se le pregunta al trabajador a la finalización de la jornada por las tareas desarrolladas y/o las ubicaciones en las que ha trabajado.		X			X																		
9	Los instrumentos más comúnmente empleados en esta estrategia son los dosímetros	X				X																		
10	Se realizan entrevistas con los trabajadores y los supervisores y se registran las mediciones puntuales para verificar los niveles de exposición al ruido		X			X																		
11	Se contempla la posibilidad de medir determinadas tareas con objeto de contrastar los datos obtenidos		X			X																		
12	Se realizan tres mediciones en tres jornadas de trabajo representativas de la exposición al ruido		X			X																		
13	Si los resultados de las tres jornadas medidas difieren en 3 dB o más, se mide, al menos, dos jornadas más.		X			X																		
14	Cuando no es posible medir la jornada completa de trabajo se mide la mayor parte de la misma, que sea factible		X			X																		
15	Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3.5 dB se revisa el plan de medición diseñado y se aumenta el número de mediciones		X			X																		
16	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento		X					X																
17	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono		X					X																
18	Se describe el tipo de instrumento	X				X																		
19	Se selecciona la estrategia de medición en función del patrón de trabajo		X			X																		
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																								
1	Precisión	X				X																		
2	Exactitud		X				X																	
3	Linealidad		X				X																	
4	Incertidumbre		X				X																	
5	Sensibilidad		X				X																	
6	Rango	X				X																		
TOTAL “No Cumplimientos”		5	20	0	16	7	2																	

	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL</p> <p>REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA NOM 025</p>	
---	--	---

METODOLOGÍA: ESTRATEGIA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

EMPRESA:
 “EMPRESA PÚBLICA DE MOVILIDAD DE LA MANCOMUNIDAD DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”

REALIDADES TÉCNICAS →	Rango de medición			Precisión			Exactitud			Equipo			Estándares			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre	
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
Parámetros de medición según la norma NOM 025 – Iluminación	Metodología (2x2)						Metodología (3X3)						Metodología (4X4)										
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.																							
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.																							
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo																							
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación																							
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo																							
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio																							
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada																							
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo																							
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador																							
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación																							
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo																							
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias																							
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación																							
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados																							
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación																							
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo																							
Se identifica la potencia de las lámparas																							
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria																							
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición																							
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición																							
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado																							
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante																							
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.																							
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.																							
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas																							
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición																							
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo																							
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño																							
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo																							
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro																							
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).																							
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.																							
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación																							
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento																							
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																							
Precisión																							
Exactitud																							
Linealidad																							
Incertidumbre																							
Sensibilidad																							
Rango																							
TOTAL “No Cumplimientos”																							



METODOLOGÍA: ESTRATEGIA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE "C"	NO CUMPLE "NC"	NO APLICA "NA"

EMPRESA:
"ALUVIDGLASS CÍA. LTDA."

GENERALIDADES TÉCNICAS →	Rango de medición	Precisión	Exactitud	Equipo	Estándares	Linealidad	Sensibilidad	Incertidumbre													
	0 - 400.000 Lux	± 5%	± 5%	Luxómetro EXTECH HD 450	ISO 9001:2015	-----	-----	-----													
	Metodología (3x3)			Metodología (4x4)																	
Parámetros de medición según la norma NOM 025 – Iluminación	Área administrativa			Área de bodega de insumos			Área de recepción del vidrio			Área de termoformado			Área de corte								
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X			X			X			X			X								
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X			X			X			X			X								
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo		X		X			X			X			X								
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X			X			X			X			X							
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X			X			X			X			X								
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X			X			X			X			X								
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X			X			X			X			X								
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo		X		X			X			X			X								
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador		X		X			X			X			X								
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X			X			X			X			X								
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo		X			X			X			X			X							
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias	X			X			X			X			X								
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación		X		X			X			X			X								
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X			X			X			X			X								
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X			X			X			X			X								
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X			X			X			X			X								
Se identifica la potencia de las lámparas		X			X			X			X			X							
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X				X			X			X			X							
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X			X			X			X			X								
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición		X			X			X			X			X							
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X			X			X			X			X								
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X			X			X			X			X							
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X			X			X			X			X								
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X			X			X			X			X								
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X			X			X			X			X								
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X			X			X			X			X							
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo		X			X			X			X			X							
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño	X			X			X			X			X								
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X			X			X			X			X								
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X			X			X			X			X								
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X			X			X			X			X								
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X			X			X			X			X						
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación		X		X			X			X			X								
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X			X			X			X			X							
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																					
Precisión	X			X			X			X			X								
Exactitud	X			X			X			X			X								
Linealidad		X			X			X			X			X							
Incertidumbre		X			X			X			X			X							
Sensibilidad		X			X			X			X			X							
Rango	X			X			X			X			X								
TOTAL "No Cumplimientos"	22	17	1	27	12	1	24	15	1	12	27	1	29	10	1						

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA NOM 025	
---	--	---

METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

EMPRESA:
“LAVANDERÍA Y TINTORERÍA JA – V – TEX”

GENERALIDADES TÉCNICAS		Rango de medición 0 - 400.000 Lux			Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad -----			Sensibilidad -----			Incertidumbre -----	
		Metodología (3X3)			Área de secado y lavado																			
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X																							
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.		X																						
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo		X																						
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X																						
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo		X																						
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio		X																						
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X																							
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo		X																						
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador		X																						
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X																							
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo		X																						
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias		X																						
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación		X																						
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados		X																						
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X																							
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo		X																						
Se identifica la potencia de las lámparas		X																						
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria		X																						
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición		X																						
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición		X																						
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X																							
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X																						
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.		X																						
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.		X																						
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X																							
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X																						
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo	X																							
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño		X																						
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo		X																						
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro		X																						
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X																							
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X																					
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación		X																						
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X																						
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																								
Precisión	X																							
Exactitud	X																							
Linealidad		X																						
Incertidumbre		X																						
Sensibilidad		X																						
Rango	X																							
TOTAL “No Cumplimientos”	11	28	1																					



METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE "C"	NO CUMPLE "NC"	NO APLICA "NA"

EMPRESA:
"TENERÍA DÍAZ CÍA. LTDA."

REALIDADES TÉCNICAS	Rango de medición 0 - 400.000 Lux			Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre	
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
Parámetros de medición según la norma NOM 025 – Iluminación	Metodología (2X2)																						
	Área de producción																						
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X																						
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X																						
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo		X																					
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X																					
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X																						
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X																						
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X																						
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo		X																					
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador		X																					
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X																						
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo		X																					
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias		X																					
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación		X																					
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X																						
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X																						
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X																						
Se identifica la potencia de las lámparas		X																					
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X																						
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X																						
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición		X																					
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X																						
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X																					
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X																						
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X																						
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X																						
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X																					
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo		X																					
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño		X																					
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X																						
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X																						
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X																						
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X																				
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación		X																					
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X																					
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																							
Precisión	X																						
Exactitud	X																						
Linealidad		X																					
Incertidumbre		X																					
Sensibilidad		X																					
Rango	X																						
TOTAL "No Cumplimientos"	21	18	1																				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL



REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA NOM 025

METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE "C"	NO CUMPLE "NC"	NO APLICA "NA"

EMPRESA:
"TECNICUERO"

GENERALIDADES TÉCNICAS	Rango de medición 0 - 400.000 Lux		Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre	
	Metodología (4X4)																					
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC		
Parámetros de medición según la norma NOM 025 – Iluminación																						
Área de acabados																						
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X																					
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X																					
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo		X																				
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X																				
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X																					
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X																					
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X																					
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo		X																				
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador		X																				
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X																					
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo		X																				
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias		X																				
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación		X																				
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X																					
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X																					
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X																					
Se identifica la potencia de las lámparas		X																				
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X																					
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X																					
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición		X																				
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X																					
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X																				
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X																					
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X																					
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X																					
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X																				
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo		X																				
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño		X																				
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X																					
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X																					
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X																					
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X																			
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación		X																				
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X																				
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																						
Precisión	X																					
Exactitud	X																					
Linealidad		X																				
Incertidumbre		X																				
Sensibilidad		X																				
Rango	X																					
TOTAL "No Cumplimientos"	21	18	1																			

ANEXO 36: Metodología de medición de iluminación - empresa Embutidos Bango

	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>	
<p>REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA NOM 025</p>		

METODOLOGÍA: ESTRATEGIA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE "C"	NO CUMPLE "NC"	NO APLICA "NA"

EMPRESA:
"EMBUTIDOS BANGO"

GENERALIDADES TÉCNICAS →	Rango de medición 0 - 400.000 Lux			Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad -----			Sensibilidad -----			Incertidumbre -----				
	Metodología (3x3)									Metodología (4x4)																
	Área de molienda			Área de hornos			Área de ventas			Área de secado			Área de producción			Área de cocción										
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X			X			X			X			X			X										
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X			X			X			X			X			X										
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X										
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X			X			X			X			X			X									
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X			X			X			X			X			X										
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X			X			X			X			X			X										
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X			X			X			X			X			X										
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo		X		X			X			X			X			X			X							
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador	X			X			X			X			X			X			X							
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X			X			X			X			X			X			X							
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo	X				X			X			X			X			X		X							
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias		X		X			X			X			X			X			X							
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación	X			X			X			X			X			X			X							
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X			X			X			X			X			X			X							
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X			X			X			X			X			X			X							
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X							
Se identifica la potencia de las lámparas		X		X				X			X			X			X		X							
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X				X		X			X			X			X			X							
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X			X			X			X			X			X			X							
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición		X			X		X				X		X				X		X							
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X			X			X			X			X			X			X							
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X			X			X			X			X			X		X							
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X			X			X			X			X			X			X							
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X			X			X			X			X			X			X							
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X			X			X			X			X			X			X							
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X			X			X			X			X			X			X						
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo		X			X			X			X			X			X			X						
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño		X		X			X			X			X			X			X							
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X			X			X			X			X			X			X							
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X			X			X			X			X			X			X							
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X			X			X			X			X			X			X							
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X			X			X			X			X			X			X					
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación		X		X			X			X			X			X			X							
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X			X			X			X			X			X			X						
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																										
Precisión	X			X			X			X			X			X			X							
Exactitud	X			X			X			X			X			X			X							
Linealidad		X			X			X			X			X			X			X						
Incertidumbre		X			X			X			X			X			X			X						
Sensibilidad		X			X			X			X			X			X			X						
Rango	X			X			X			X			X			X			X							
TOTAL "No Cumplimientos"	25	14	1	27	12	1	29	10	1	21	18	1	29	10	1	21	18	1								

ANEXO 37: Metodología de medición de iluminación - “Empresa Pública de Movilidad de la Mancomunidad de la Provincia de Cotopaxi”



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL



REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA NOM 025

METODOLOGÍA: ESTRATEGIA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

EMPRESA:
“EMPRESA PÚBLICA DE MOVILIDAD DE LA MANCOMUNIDAD DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”

GENERALIDADES TÉCNICAS	Rango de medición 0 - 400.000 Lux			Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre		
	Metodología (2x2)						Metodología (3X3)						Metodología (4X4)											
	Área de gerente general			Área de dirección administrativa			Área de operaciones y matriculación			Área de dirección de movilidad			Área de revisión técnica vehicular			Área de información			Área de dirección de tránsito					
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X			X			X			X			X			X			X					
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X			X			X			X			X			X				X				
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo	X			X			X				X		X				X			X				
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X			X			X			X			X			X				X			
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X			X			X			X			X			X				X				
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X			X			X			X			X				X				X			
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X			X			X			X			X			X				X				
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo	X			X			X				X		X			X					X			
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador	X			X			X				X		X			X					X			
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X			X			X			X			X			X				X				
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo		X			X			X			X			X			X				X			
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias	X			X			X				X		X			X					X			
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación	X			X			X				X		X			X					X			
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X			X			X			X			X			X					X			
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X			X			X			X			X			X				X				
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X					X			
Se identifica la potencia de las lámparas		X			X			X			X			X			X				X			
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X				X			X			X			X			X				X			
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X			X			X			X			X			X					X			
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición	X				X			X			X			X			X				X			
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X			X			X			X			X			X				X				
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X			X			X			X			X			X				X			
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X			X			X			X			X			X					X			
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X			X			X			X			X			X					X			
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X			X			X			X			X			X					X			
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X			X			X			X			X			X				X			
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo		X			X			X			X			X			X				X			
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño	X			X			X			X			X			X					X			
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X			X			X			X			X			X					X			
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X			X			X			X			X			X					X			
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X			X			X			X			X			X					X			
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X			X			X			X			X			X				X		
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación	X			X			X			X			X			X					X			
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X			X			X			X			X			X				X			
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																								
Precisión	X			X			X			X			X			X				X				
Exactitud	X			X			X			X			X			X				X				
Linealidad		X			X			X			X			X			X				X			
Incertidumbre		X			X			X			X			X			X				X			
Sensibilidad		X			X			X			X			X			X				X			
Rango	X			X			X			X			X			X				X				
TOTAL “No Cumplimientos”	29	10	1	27	12	1	29	10	1	21	18	1	29	10	1	24	15	1	10	29	1			

ANEXO 38: Metodología de medición de iluminación - "China Railway Construction Corporation (Crc)"



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL



REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA NOM 025

METODOLOGÍA: ESTRATEGIA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE "C"	NO CUMPLE "NC"	NO APLICA "NA"

EMPRESA:
"CHINA RAILWAY CONSTRUCTION CORPORATION (CRCC)"

GENERALIDADES TÉCNICAS	Rango de medición 0 - 400.000 Lux			Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre				
	Metodología (2x2)												Metodología (3X3)									Metodología (4x4)				
	Área contable			Área de recursos humanos			Área de ingeniería			Área de vulcanizado			Área de higiene y seguridad			Área de taller mecánico			Área de consultoría de trabajos en mina			Área médica				
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X		X			X			X			X	X		X			X			X			X	X
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X			X	X
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo		X		X			X			X			X	X		X			X			X	X		X	
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias	X			X			X			X			X			X			X			X			X	X
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se identifica la potencia de las lámparas		X		X			X			X			X	X		X			X			X	X		X	X
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición	X			X			X			X			X			X			X			X			X	X
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X		X			X			X			X	X		X			X			X			X	X
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X		X			X			X			X	X		X			X			X			X	X
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo		X		X			X			X			X	X		X			X			X			X	X
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño	X			X			X			X			X			X			X			X			X	X
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X		X			X			X			X			X			X			X			
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación	X			X			X			X			X			X			X			X			X	X
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X		X			X			X			X	X		X			X			X	X		X	X
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																										
Precisión	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Exactitud	X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Linealidad		X		X			X			X			X	X		X			X			X			X	X
Incertidumbre		X		X			X			X			X	X		X			X			X			X	X
Sensibilidad		X		X			X			X			X	X		X			X			X			X	X
Rango	X			X			X			X			X			X			X			X			X	X
TOTAL "No Cumplimientos"	29	10	1	21	18	1	24	15	1	12	27	1	29	10	1	22	17	1	27	12	1	25	14			

ANEXO 39: Metodología de medición de iluminación – empresa minera “Grumintor S.A”



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL



REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA NOM 025

METODOLOGÍA: ESTRATEGIA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

EMPRESA:
“GRUMINTOR S.A.”

GENERALIDADES TÉCNICAS	Rango de medición 0 - 400.000 Lux		Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad -----			Sensibilidad -----			Incertidumbre -----		
	Metodología (2x2)		Metodología (3x3)			Metodología (4x4)																	
	Área de cocina		Área de bodega			Área de flotación			Área de laboratorios														
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X			X			X			X													
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X			X			X			X													
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo	X			X			X				X												
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X			X			X			X												
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X			X			X			X													
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X			X			X			X													
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X			X			X			X													
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo	X			X				X			X												
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador	X			X			X				X												
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X			X			X			X													
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo		X			X		X				X												
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias	X			X				X			X												
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación	X			X			X				X												
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X			X			X				X												
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X			X			X				X												
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X			X			X				X												
Se identifica la potencia de las lámparas		X			X			X			X												
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X				X		X			X													
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X			X			X			X													
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición	X				X			X			X												
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X			X			X			X													
Se realiza el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X			X			X			X												
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X			X			X			X													
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X			X			X			X													
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X			X			X			X													
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X			X			X			X												
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo		X			X			X			X												
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño	X			X				X			X												
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X			X			X			X													
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X			X			X			X													
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X			X			X			X													
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X			X			X			X											
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación	X			X				X			X												
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X			X			X			X												
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																							
Precisión	X			X			X			X													
Exactitud	X			X			X			X													
Linealidad		X			X			X			X												
Incertidumbre		X			X			X			X												
Sensibilidad		X			X			X			X												
Rango	X			X			X			X													
TOTAL “No Cumplimientos”	29	10	1	27	12	1	25	14	1	21	18	1											

METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

**EMPRESA:
“SUPER POLLOS”**

GENERALIDADES TÉCNICAS →	Rango de medición 0 - 400.000 Lux			Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre	
	Metodología (2x2)						Metodología (3x3)																
	Área de despacho			Área de recepción			Área de enfriamiento																
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X			X			X																
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X			X			X																
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo		X		X				X															
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X			X			X															
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X			X			X																
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X			X			X																
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X			X			X																
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo		X		X			X																
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador		X		X			X																
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X			X			X																
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo		X			X			X															
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias		X		X			X																
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación		X		X			X																
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X			X			X																
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X			X			X																
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X			X			X																
Se identifica la potencia de las lámparas		X			X			X															
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X				X			X															
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X			X			X																
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición		X			X			X															
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X			X			X																
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X			X			X															
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X			X			X																
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X			X			X																
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X			X			X																
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X			X			X															
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo		X			X			X															
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño	X			X			X																
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X			X			X																
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X			X			X																
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X			X			X																
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X			X			X														
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación		X		X			X																
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X		X			X																
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																							
Precisión	X			X			X																
Exactitud	X			X			X																
Linealidad		X			X			X															
Incertidumbre		X			X			X															
Sensibilidad		X			X			X															
Rango	X			X			X																
TOTAL “No Cumplimientos”	22	17	1	27	12	1	24	15	1														



METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

EMPRESA:
“SERVICIO INTEGRADO DE SEGURIDAD ECU 911”

GENERALIDADES TÉCNICAS	Rango de medición 0 - 400.000 Lux			Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre	
	Metodología (2X2)			Metodología (4X4)																			
	Área operación y despacho			Área operativa																			
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
Parámetros de medición según la norma NOM 025 – Iluminación																							
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X			X																			
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.		X		X																			
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo		X		X																			
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X		X																			
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo		X		X																			
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio		X		X																			
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X			X																			
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo		X		X																			
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador		X		X																			
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X			X																			
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo		X		X																			
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias		X		X																			
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación		X		X																			
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados		X		X																			
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X			X																			
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo		X		X																			
Se identifica la potencia de las lámparas		X		X																			
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria		X		X																			
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición		X		X																			
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición		X		X																			
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X			X																			
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X		X																			
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.		X		X																			
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.		X		X																			
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X			X																			
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X		X																			
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo	X			X																			
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño		X		X																			
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo		X		X																			
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro		X		X																			
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X			X																			
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X			X																	
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación		X		X																			
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X		X																			
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																							
Precisión	X			X																			
Exactitud	X			X																			
Linealidad		X		X																			
Incertidumbre		X		X																			
Sensibilidad		X		X																			
Rango	X			X																			
TOTAL “No Cumplimientos”	11	28	1	22	17	1																	

ANEXO 42: Metodología de medición de iluminación – “Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado de Quevedo”

METODOLOGÍA: ESTRATEGIA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

**EMPRESA:
“EMPRESA PÚBLICA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE QUEVEDO”**

GENERALIDADES TÉCNICAS →	Rango de medición 0 - 400.000 Lux	Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre			
	Metodología (2x2)	Metodología (3x3)						Metodología (4x4)															
	Área de gerencia	Área de administrativa			Área de supervisión general			Área de archivo general															
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X			X			X			X													
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X			X				X		X													
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo	X			X				X			X												
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X			X			X			X												
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X			X				X		X													
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X			X				X		X													
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X			X				X		X													
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo	X			X				X			X												
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador	X			X				X			X												
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X			X				X		X													
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo		X			X			X			X												
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias	X			X				X		X													
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación	X			X				X		X													
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X			X				X		X													
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X			X				X		X													
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X			X				X		X													
Se identifica la potencia de las lámparas		X			X			X			X												
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X				X			X		X													
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X			X				X		X													
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición	X				X			X			X												
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X			X				X		X													
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X			X			X			X												
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X			X				X		X													
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X			X				X		X													
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X			X				X		X													
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X			X			X			X												
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo		X			X			X			X												
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño	X			X				X			X												
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X			X				X		X													
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X			X				X		X													
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X			X				X		X													
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X			X			X			X											
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación	X			X				X		X													
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X			X			X		X													
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																							
Precisión	X			X				X		X													
Exactitud	X			X				X		X													
Linealidad		X			X			X			X												
Incertidumbre		X			X			X			X												
Sensibilidad		X			X			X			X												
Rango	X			X				X		X													
TOTAL “No Cumplimientos”	29	10	1	27	12	1	12	27	1	21	18	1											

ANEXO 43: Metodología de medición de iluminación – empresa Importadora y Exportadora “Proalimec”

METODOLOGÍA: ESTRATEGIA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

EMPRESA:
IMPORTADORA Y EXPORTADORA “PROALIMEC”

GENERALIDADES TÉCNICAS	Rango de medición 0 - 400.000 Lux			Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad -----			Sensibilidad -----			Incertidumbre -----	
	Metodología (2x2)									Metodología (3X3)													
	Área de gerencia			Área contable			Área de bodega			Área de ventas			Área de producción										
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X			X			X			X			X										
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X			X			X			X			X										
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo	X			X			X			X			X										
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación		X			X			X			X			X									
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X			X			X			X			X										
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X			X			X			X			X										
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X			X			X			X			X										
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo	X			X			X			X			X										
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador	X			X			X			X			X										
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X			X			X			X			X										
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo		X			X			X			X			X									
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias	X			X			X			X			X										
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación	X			X			X			X			X										
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X			X			X			X			X										
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X			X			X			X			X										
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X			X			X			X			X										
Se identifica la potencia de las lámparas		X			X			X			X			X									
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X			X			X			X			X										
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X			X			X			X			X										
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición	X			X			X			X			X										
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X			X			X			X			X										
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante		X			X			X			X			X									
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X			X			X			X			X										
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X			X			X			X			X										
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X			X			X			X			X										
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición		X			X			X			X			X									
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo		X			X			X			X			X									
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño	X			X			X			X			X										
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X			X			X			X			X										
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X			X			X			X			X										
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X			X			X			X			X										
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.			X			X			X			X			X			X					
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación	X			X			X			X			X										
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento		X			X			X			X			X									
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																							
Precisión	X			X			X			X			X										
Exactitud	X			X			X			X			X										
Linealidad		X			X			X			X			X									
Incertidumbre		X			X			X			X			X									
Sensibilidad		X			X			X			X			X									
Rango	X			X			X			X			X										
TOTAL “No Cumplimientos”	29	10	1	27	12	1	11	28	1	21	18	1	29	10	1								



PROCEDIMIENTO DE ENSAYO DE RUIDO EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO

Numeral 7.2.1: Selección y verificación de métodos

ISO 17025:2017

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Procedimiento de ensayo de ruido laboral en áreas y puestos de trabajo	Código: P-PR-R01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 12-12-2022

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS	
Proyecto:	
Documento:	
Versión:	
Fecha de creación:	
Fecha de cambio:	
Responsable:	
Líder:	

Fecha	Versión	Observaciones	Autor (es)

INDICE

1. OBJETO.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. DEFINICIONES	4
4. RESPONSABILIDADES	7
5. METODOLOGIA	8
5.1. Planeación y preparación de las mediciones	8
5.1.1. Selección del equipo de medición y calibración	9
5.2. Criterios de selección de horarios	11
5.2.1. Control de factores ambientales	11
5.2.2. Ubicación del equipo.....	12
5.3. Identificación de riesgos por ruido laboral en áreas y puestos de trabajo	13
5.3.1. Identificación de áreas puestos de trabajo y actividades	13
5.3.2. Determinación del tipo de ruido.....	14
5.3.3. Gráfica de la onda mecánica del ruido	14
5.3.4. Descripción de las condiciones inseguras por ruido laboral	15
5.4. Medición de ruido laboral en áreas y puestos de trabajo	15
5.4.1. Determinación del tiempo de duración de cada una de las tareas	16
5.4.2. Programación de la velocidad del registro de las mediciones en el equipo.	16
5.4.3. Control de las fuentes de incertidumbre asociada a las mediciones.....	17
5.5. Evaluación de riesgos por ruido laboral en áreas y puestos de trabajo	18
5.5.1. Registro de los niveles de presión acústica	18
5.5.2. Registro de niveles de exposición al ruido.....	19
5.5.3. Croquis y fotografías de medición	19
5.6. Validación	20
5.6.1. Incertidumbre de las mediciones.....	20
5.6.2. Linealidad.....	24
5.6.3. Precisión.....	25
5.6.4. Ensayo R&R (Repetitividad y Reproducibilidad).....	25
6. REFERENCIA NORMATIVA.....	26
7. INDICADORES.....	26
8. LISTA DE DOCUMENTOS	27

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Procedimiento de ensayo de ruido en áreas y puestos de trabajo	Código: P-PR-R01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 12-12-2022

1. OBJETO

Identificar, medir y evaluar el riesgo por ruido en los ambientes y puestos laborales de la empresa, mediante la utilización de técnicas de muestreo, metodologías de evaluación competentemente aplicables y fundamentos técnicos de la norma ISO 17025:2017 para determinar el grado de peligrosidad hacia los trabajadores bajo normativas de comparación de niveles permisibles, sujetos a la legislación nacional e internacional legalmente reconocidas en Ecuador.

2. ALCANCE

El alcance abarca el proceso de medición y evaluación del riesgo ruido en áreas y puestos de trabajo donde se haya identificado de manera inicial y periódica el agente acústico en los procesos de la empresa.

3. DEFINICIONES

- 3.1. Ruido laboral:** Sonido no deseado resultado de las actividades propias de los operarios o procesos productivos de la empresa.
- 3.2. Medición del ruido:** Patrones de comparación de magnitudes que valoran la sensación auditiva humana.
- 3.3. Muestreo:** Técnica de selección de una muestra a partir de una población que tienen en común la exposición al ruido laboral.
- 3.4. Decibel:** Unidad de medida relativa a la acústica o el sonido laboral
- 3.5. Dosímetro:** Es un sonómetro integrador y se trata de un equipo portátil que integra de forma automática los dos parámetros importantes desde el punto de vista higiénico: El nivel de presión acústica y el tiempo de exposición, lográndose rápidamente lecturas de riesgo por acumulación de la energía acústica, expresada en porcentajes de la dosis máxima permitida legalmente para 8 horas de trabajo diarias de exposición al ruido.

- 1.1. Nivel de presión sonora:** Determina la intensidad del sonido que genera una presión sonora en un instante dado, se mide en decibelios dB
- 1.2. Nivel de presión sonora continua equivalente:** Es el nivel de presión sonora constante expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo contiene la misma energía total (dosis) que el ruido medido.
- 1.3. Ponderado (A):** Es una escala de ponderación que asemeja el instrumento de medición lo que el oído humano puede apreciar sonidos o ruidos, dentro de un intervalo de frecuencias de 20 Hz (graves) a 20000 Hz (agudos)
- 1.4. Respuesta lenta o slow:** Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de 1segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS lento, si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB (A) lento.
- 1.5. Ruido estable:** Ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora inferiores o iguales a 5dB (A) lento, durante el procedimiento de observación de 1 minuto.
- 1.6. Ruido Fluctuante:** Es aquel ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora superiores a 5dB (A) lento, durante el período de observación de 1 minuto.
- 1.7. Ruido Impulsivo:** Ruido que presenta impulsos de energía acústica de duración inferior a 1 segundo a intervalos superiores a 1 segundo.
- 1.8. Sonómetro promediador integrador CLASE 2:** Son aquellos que se emplean para la medición del nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado (A) de cualquier tipo de ruido.
- 1.9. Banda de Octava:** Banda de frecuencia donde la frecuencia más alta es dos veces la frecuencia más baja.
- 1.10. ISO 170125:2017:** Este documento especifica los requisitos generales para la competencia, la imparcialidad y la operación coherente de los laboratorios.

- 1.1. **Precisión:** Ajuste completo o fidelidad de un dato, cálculo, medida, expresión.
- 1.2. **Linealidad:** Señala qué tan exactas son las mediciones de un instrumento en todo el rango esperado de mediciones. Es por tanto un indicador que nos informa si el sistema de medición tiene la misma exactitud para todos los valores de referencia.
- 1.3. **Índice de inestabilidad:** proporciona una medición de qué tan inestable es un proceso, con lo que se podrá diferenciar los procesos que de manera esporádica tengan puntos o señales especiales de variación, de los que con frecuencia funcionan en presencia de causas especiales de variación
- 1.4. **Método normalizado:** La verificación, tiene generalmente como objetivo, el comprobar que el laboratorio domina el método de ensayo normalizado y lo utiliza correctamente, en caso de tratarse de un método normalizado modificado para la verificación se requiere solo realizar aquellas pruebas que indiquen que la variación realizada no afecta el ensayo.
- 1.5. **Validación:** La Norma ISO17025:2017 establece que la validación es una verificación que se lleva a cabo cuando los requisitos especificados son adecuados para un uso previsto, por lo tanto, se debe aportar evidencia objetiva de que un elemento satisface los requisitos que se especifican.
- 1.6. **Ensayo:** Operación técnica realizada de acuerdo a un procedimiento específico, que consiste en la determinación cualitativa y/o cuantificación de una o más características (propiedades) en un determinado proceso o servicio.
- 1.7. **Repetibilidad:** Es la cercanía entre sí de las medidas obtenidas con el mismo método, sobre idéntico material o muestra, en las mismas condiciones (operador, laboratorio, instrumentación) y en un intervalo de tiempo pequeño, y puede medirse solamente dentro del laboratorio
- 1.8. **Reproducibilidad:** Es la cercanía entre sí de las medias obtenidas por el mismo método sobre idéntico material, bajo condiciones diferentes, y sólo puede medirse en estudios interlaboratoriales.

1. RESPONSABILIDADES

1.1. Representante Legal

El Gerente General debe dotar de los recursos económicos necesarios para la contratación de personal externo calificado para realizar el estudio de ruido laboral en centros de trabajo, en las fases de medición y evaluación o de lo contrario también podrá adquirir los equipos certificados y apoyar la capacitación del personal técnico de seguridad propio de la empresa para su evaluación.

1.2. Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo:

El Técnico de Seguridad y Salud de la empresa debe en el caso de una contratación externa revisar la información establecida y exigir se cumpla las fases de muestreo y evaluación para evitar incertidumbre en la adquisición de datos y obtener una real evaluación del mismo bajo metodologías internacionales o nacionales legalmente reconocidas, además se debe exigir la copia del certificado de calibración actualizado por la empresa asesora.

En el caso de elaborar por cuenta propia el Técnico de SSO deberá aplicar las metodologías técnicas de medición y evaluación de ruido laboral que se describe en el presente procedimiento, además deberá llevar un registro de las mediciones y evaluaciones de ruido por puesto de trabajo en un tiempo previsto para dicha finalidad.

4.3. Revisor

Es el encargado de revisar las mediciones y los resultados realizados por el investigador, con el fin que estas estén correctamente elaboradas.

1. METODOLOGIA

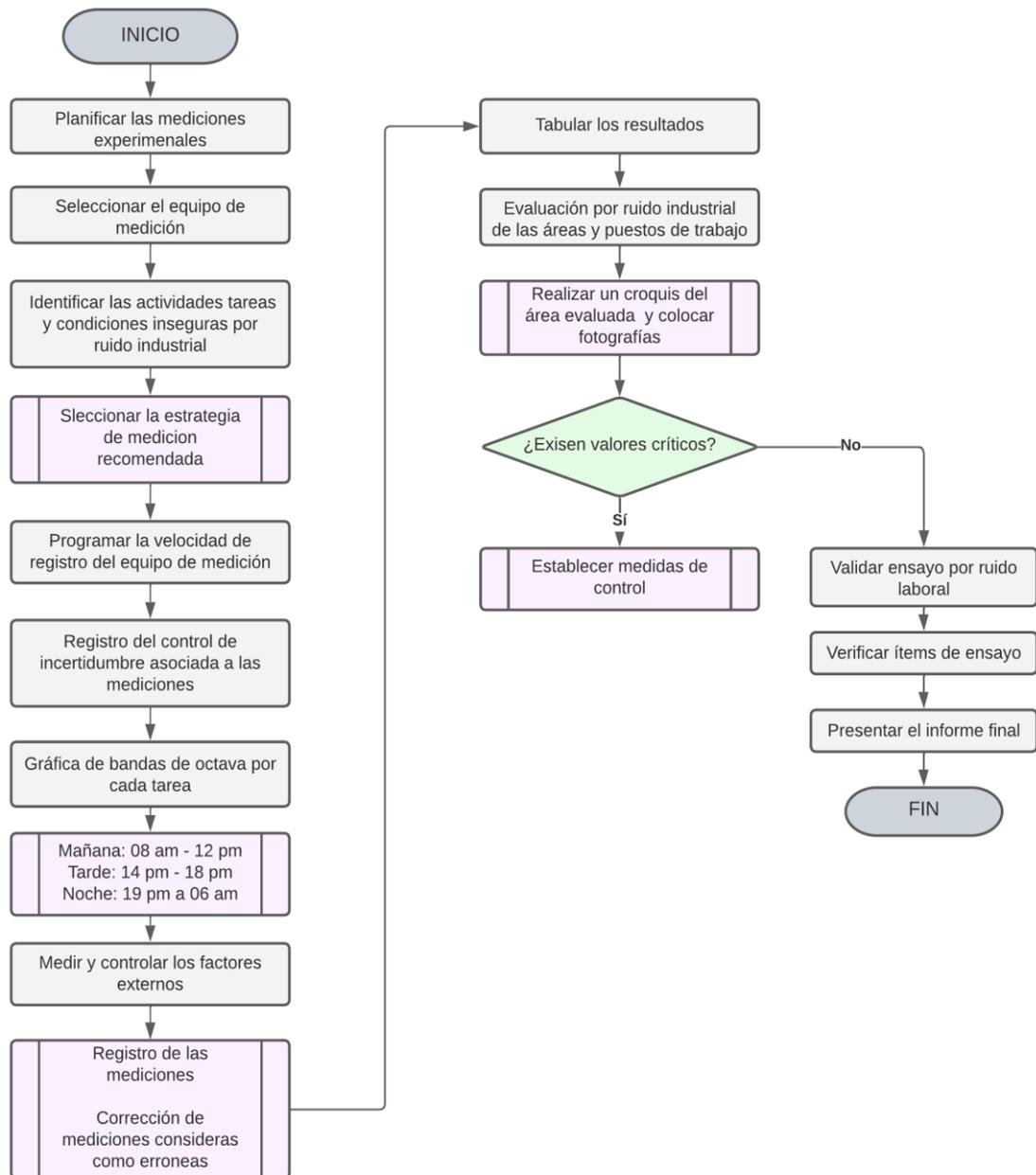


Fig 1. Metodología para la medición de ruido

1.1. Planeación y preparación de las mediciones

En primer lugar, se considera tres estrategias de medición que son: Estrategia 1: Basada en la tarea, estrategia 2: basado en el puesto de trabajo y estrategia 3: basada en la jornada, la selección de las distintas estrategias se establece bajo estándares de la norma UNE – EN ISO 9612:2009 y se aplica en función de las actividades que se realizan y el tipo de ruido existente en cada puesto de trabajo.

1.1.1. Selección del equipo de medición y calibración

Calibración: Antes de medir hay que comprobar que tanto el sonómetro como el dosímetro presenten las siguientes características: la pantalla debe marcar slow y banda de frecuencia A con auto calibración y observar 30dB A mínimo en encendido de 5 segundos en la pantalla.

Selección del equipo: Los equipos de medición a utilizar son: un sonómetro Extech Analizador de banda octava en tiempo real 407790A y un dosímetro de ruido SONUS 2 PLUS, como se observa en la figura 2 y 3 respectivamente. Para la calibración del dosímetro de utilizo un pistófono, que permite verificar los diferentes equipos de medición de ruido a uno o varios niveles de presión sonora en una o diferentes frecuencias, como se observa en la figura 4.

En la tabla 1, se muestra la especificación general del equipo. El certificado de calibración, como se observa en el documento P-CC-R01, manual de usuario y características técnicas respectivamente. Para obtener los datos de medición se utiliza el software del equipo Extech Analizador de banda octava en tiempo real 407790A.

Tabla 1. Especificaciones técnicas del equipo de medición - sonómetro

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		Fotografía del equipo de medición
Pantalla:	LCD retroiluminada a color de 3.5 pulgadas de 320 x 240 Tft	 <p>Fig 1. sonómetro Extech Analizador de banda octava en tiempo real 407790A</p>

En la tabla 2, se muestra la especificación general del equipo. El certificado de calibración, como se observa en el documento P- CC -R02, manual de usuario y características técnicas respectivamente. Para obtener los datos de medición se utiliza el software del equipo CRIFFER - SONUS 2 PLUS.

Tabla 1. Especificaciones técnicas del equipo de medición - dosímetro

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		Fotografía del equipo de medición
Pantalla:	LCD retroiluminada de alto contraste	 <p>Fig 1. Dosímetro de ruido SONUS 2 PLUS</p>
Respuesta de frecuencia:	Rápido (Fast), Despacio (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 Humedad: < 95 %	
Certificado de calibración:	SI - N° serie: 180186	
Vigencia de calibración:	2023-06-22	
Especificación de escala:	Unidad dB, Estándares aplicados IEC 61252 Electroacoustics, IEC 60804 Integrating.	

En la tabla 3, se muestra la especificación general del pistófono utilizado para calibrar el sonómetro Extech Analizador de banda octava en tiempo real 407790A, estos equipos son indispensables para asegurar que una medición es válida y constituyen la forma de verificar su correcto funcionamiento.

Tabla 2. Especificaciones técnicas del equipo de medición – pistófono para sonómetro

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		Fotografía del equipo de calibración
Magnitud física:	Acústico	 <p>Fig 2. Pistófono para sonómetro</p>
Aplicación:	Para sonómetro	
Nivel de ruido:	De 94 dB a 114 dB	
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Calibra y verifica la operación del metro del nivel de sonido • El indicador del LED se enciende para arriba cuando la energía está encendida • Posición llana para seleccionar 94dB o 114dB • Artículo fundido a troquel, cubierta de aluminio la onda del seno 1kHz en 94dB/114dB se genera a una exactitud del 5% (frecuencia) y de ±0.8dB 	

En la tabla 4, se muestra la especificación general del pistófono utilizado para calibrar el dosímetro de ruido SONUS 2 PLUS, estos equipos son indispensables para asegurar que una medición es válida y constituyen la forma de verificar su correcto funcionamiento.

Tabla 1. Especificaciones técnicas del equipo de medición – pistófono para dosímetro

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		Fotografía del equipo de calibración
Magnitud física:	Acústico	
Aplicación:	Para dosímetro	
Nivel de ruido:	De 94 a 114dB	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> El CR-2 es un calibrador acústico digital compacto y de diseño ergonómico con simplicidad, facilidad de operación y fue desarrollado de acuerdo con el estándar IEC 60942: 2020 clase 1, para mediciones rápidas y precisas de dosímetros y sonómetros. 		

Fig 1. Pistófono para dosímetro

1.1. Criterios de selección de horarios

- En la mañana: De 08:00 am a 12:00 pm
- En la tarde: De 14:00 pm a 18:00 pm
- En la noche: De 19:00 pm a 06:00 am

1.1.1. Control de factores ambientales

Al momento de la medición se debe tomar en cuenta las condiciones atmosféricas que presenta el lugar de estudio, además, se registraron otras variables relacionadas a los factores ambientales como: temperatura y porcentaje de humedad o humedad relativa, con el dominio del instrumento “Wet Bulb Globe Heat Stress Meter”, que nos permite obtener el valor lecturas altamente precisas con un tiempo de respuesta típico de solo 15 segundos, como se observa en la figura 6, otra de las variables relacionadas a los factores ambientales es la velocidad del viento, que fue medida con el instrumento: “Medidor de flujo de aire medidor de velocidad del viento Anemómetro AR856”, que nos permite describir cualquier instrumento de medición de la velocidad del aire utilizado en meteorología o aerodinámica, como se observa en la figura 7.



Fig 1. Equipo - Wet Bulb Globe Heat Stress Meter

Fig 2. Medidor de flujo de aire medidor de velocidad del viento Anemómetro AR856

1.1.1. Ubicación del equipo

- Los niveles medidos deben ser representativos del nivel de ruido en el oído del trabajador.
- Si el campo sonoro es uniforme, la posición de medición precisa es menos crítica.
- Las mediciones se deberían realizar colocando el micrófono al nivel de las posiciones que ocupa la cabeza del trabajador durante la realización habitual de la función o de la tarea.
- Preferiblemente, el micrófono se debe colocar en el plano central de la cabeza del trabajador, en línea con los ojos, con sus ejes paralelos a la línea de visión del trabajador, y sin estar el trabajador presente. Se deben tener en cuenta varias posiciones de interés en el espacio de la cabeza del trabajador.
- El nivel de presión sonora medio en el puesto de trabajo también se puede determinar moviendo el sonómetro alrededor (mediante barrido) de la zona de interés.
- El barrido se puede realizar moviendo el micrófono a una velocidad constante a lo largo de una trayectoria con la forma del símbolo de infinito: ∞ .

Cuando el/la trabajador/a tiene que estar presente en su puesto de trabajo, el micrófono se debe colocar o sostener a una distancia entre 0,1 m y 0,4

- m de la entrada del canal auditivo externo y en el lado del oído más expuesto.
- Si la actividad del trabajador o la configuración del puesto de trabajo hace imposible guardar una distancia dentro de los 0,4 m, se recomienda el uso de un instrumento llevado por el trabajador.
- Si la ubicación del trabajador está muy próxima a las fuentes de ruido, el campo sonoro se debería estudiar detenidamente y la posición y la dirección del micrófono escogidas se deben indicar de forma precisa en el informe de ensayo.

1.1. Identificación de riesgos por ruido laboral 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 número de operadores, el número de máquinas, y la distribución de planta y maquinaria.

1.1.1. Identificación de áreas puestos de trabajo y actividades

En la identificación de las áreas de trabajo se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Nombre de la empresa
2. Puesto de trabajo
3. Área de trabajo
4. Tipo de proceso
5. Nombre del evaluador
6. Hora de evaluación
7. Número de trabajadores

Finalmente realiza una descripción de las actividades que se desempeñan en el puesto de trabajo, para tener el conocimiento necesario de la situación inicial del riesgo y aplicar de forma adecuada la estrategia de medición por ruido industrial, independientemente del tipo de estrategia que se seleccione, también se realiza una recomendación de la estrategia de medición según el tipo de ruido identificado y las actividades que se desempeñan en el área o puesto de trabajo, como se observa en el documento P-RI-R03.

1.1.1. Determinación del tipo de ruido

Las interferencias sonoras son uno de los tipos de contaminación acústica más problemáticos en los entornos industriales. Esto ocurre cuando los elevados niveles sonoros dificultan las conversaciones entre trabajadores, poniendo en riesgo la coordinación o la interpretación de órdenes y dando lugar a situaciones de riesgo y accidentes.

Por otra parte, y debido a su naturaleza, en la industria pueden darse ruidos impulsivos difíciles de controlar. Estos ruidos se caracterizan por presentar más de 40 dB de manera continua superando los 130 dB en cuestión de segundos.

Los ruidos habituales en obras e industria son:

- **Continuos.** Ruidos de fondo como ventiladores, bombas o equipos de procesamiento.
- **Intermitentes.** Provocados por máquinas que operan en ciclos.
- **Impulsivos.** Ruidos originados por impactos o explosiones de martinetes, troqueladoras, etc.
- **Ruidos de baja frecuencias.** Enérgicos, de carácter continuo y de frecuencia amplia. Es el ruido típico de motores de diésel de barcos y trenes, y de las plantas de energía.
- **Ruido tonal.** Se producen por un desequilibrio o impacto repetido que causa vibraciones continuas y con un tono determinado. Es el caso de máquinas rotativas, motores, cajas de cambios o ventiladores.

1.1.2. Gráfica de la onda mecánica del ruido

Las ondas sonoras al ser una onda mecánica, se originan cuando hay un desplazamiento de una porción del medio elástico de su posición normal, iniciando así una oscilación respecto a su posición de equilibrio. Debido a las propiedades elásticas del medio material, la perturbación original se transmite a las porciones vecinas, y de éstas a las siguientes de modo sucesivo hasta que estas zonas quedan sometidas a movimientos semejantes del punto donde se inició la perturbación.

La grafica de una onda mecánica es la representación de la manera en que se propaga el sonido en el aire. Si nos fijamos (en nuestro experimento imaginario) en una molécula determinada del aire (podemos pintarla de rojo para diferenciarla de las demás) veremos que realiza, entre choque y choque, un movimiento de "vaivén" en torno a su posición de equilibrio, igual que lo hacía cada una de las espiras del muelle en el experimento real de la propagación del paquete formado por las espiras más juntas.

1.1.1. Descripción de las condiciones inseguras por ruido laboral

Se realiza una descripción del entorno en donde los colaboradores desempeñan sus actividades diariamente, se procede a describir de forma puntual aquellas causas provocadas por defectos en la infraestructura, en las condiciones del puesto de trabajo o en los métodos de trabajo, se estudian los procesos para identificar el número de máquinas, es importante reconocer las fuentes generadoras de ruido y responder las micro encuestas de higiene industrial propuestas en el documento P-RI-R03.

1.2. Medición de ruido laboral en áreas y puestos de trabajo

Para realizar una correcta toma de mediciones, se debe dar cumplimiento a los siguientes parámetros técnicos:

- Se cubre la jornada de trabajo e incluye exposiciones elevada al ruido
- Se cubre la jornada de trabajo e incluye periodos de ruido de menor nivel o silenciosos
- Resulta sencillo describir o el patrón de trabajo
- Se identifican los puestos de trabajo a evaluar
- La exposición al ruido se desconoce en mayor o menor grado, o bien es impredecible o excesivamente compleja
- Se cubren todas las contribuciones a la exposición al ruido (impactos en el micrófono, interferencias deliberadas)
- Se observa al trabajador durante el desarrollo de la medición, en la medida de lo posible
- Se le pregunta al trabajador a la finalización de la jornada
- por las tareas desarrolladas y/o las ubicaciones en las que ha trabajado.

- Los instrumentos más comúnmente empleados en esta estrategia son los dosímetros
- Se realizan entrevistas con los trabajadores y los supervisores y se registran las mediciones puntuales para verificar los niveles de exposición al ruido
- Se contempla la posibilidad de medir determinadas tareas
- con objeto de contrastar los datos obtenidos
- Se realizan tres mediciones en tres jornadas de trabajo representativas de la exposición al ruido
- Si los resultados de las tres jornadas medidas difieren en 3 dB o más, se mide, al menos, dos jornadas más.
- Cuando no es posible medir la jornada completa de trabajo se mide la mayor parte de la misma, que sea factible
- Cuando el producto entre la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad sobrepasan los 3.5 dB se revisa el plan de medición diseñado y se aumenta el número de mediciones
- Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento
- Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono
- Se describe el tipo de instrumento
- Se selecciona la estrategia de medición en función del patrón de trabajo

1.1.1. Determinación del tiempo de duración de cada una de las tareas

La duración de las mediciones depende de la estrategia de medición que se va a aplicar, es decir, si la estrategia de medición es basada en la tarea dura menos de 5min, si es basada en el puesto de trabajo tiene una duración mínima de 5 horas de medición y finalmente si es basada en la jornada tiene una duración de 8 horas, como se observa en el documento P-RM-R04.

1.1.2. Programación de la velocidad del registro de las mediciones en el equipo.

- Para el equipo de medición sonómetro Extech Analizador de banda octava en tiempo real 407790 A, se registran las medidas máxima y mínima de nivel de sonido durante un periodo programable de tiempo, presione la tecla REC. En la LCD aparecerá el indicador REC. Una vez que presione

la tecla REC, el medidor inicia el registro de lecturas más altas (MÁX) y más bajas (MÍN). Presione REC de nuevo y aparecerá el indicador MIN junto con la lectura más baja de nivel de sonido desde que presionó la tecla REC. Presione REC de nuevo y aparecerá el indicador MÁX junto con la lectura más alta encontradas desde que presionó la tecla REC inicialmente. Para salir del modo REGISTRO, presione y sostenga la tecla REC hasta que el indicador desaparezca.

- Para el dosímetro Sonus PLUS se debe realizar una programación en el equipo de medición que parte en la pestaña superior del equipo, en donde se procede a configurar el nombre de la medición, la fecha y los horarios de inicio, pausa, reinicio y finalización de la medición. Después de configurar los parámetros basta con hacer clic en el botón +. Para confirmar, haga clic en Aplicar. El Sonus-2 plus soporta hasta 10 programaciones.

1.1.1. Control de las fuentes de incertidumbre asociada a las mediciones

Algunas fuentes de incertidumbre requieren una atención específica para poder reducir su influencia todo lo posible. Las incertidumbres pueden estar causadas tanto por errores como por la variación natural de la situación de trabajo. Las principales fuentes de incertidumbre en el resultado son:

- a) Las variaciones en el trabajo diario, las condiciones de funcionamiento, la incertidumbre en el muestreo, etc.;
- b) Los instrumentos y la calibración;
- c) La posición del micrófono;
- d) Las falsas contribuciones, por ejemplo, del viento, de las corrientes de aire o los impactos en el micrófono o el roce del micrófono sobre la ropa;
- e) Un análisis del trabajo mal hecho o no realizado;
- f) Las contribuciones de las fuentes de ruido atípicas, la palabra, la música (radio), las señales de alarma y los comportamientos atípicos.

El elemento a) depende de la complejidad de la situación de trabajo. Se considera que estas variaciones son las más elevadas para un trabajador móvil entre fuentes de ruido no constantes. El elemento b) depende de la ubicación donde se ha fijado el micrófono y de la clase de instrumento y calibrador que

se ha utilizado. Los elementos c), d) y e) se deberían reducir si se hace una buena práctica según se especifica en esta norma internacional. En cuanto al elemento f) este tipo de fuentes eventuales de incertidumbre se deben identificar durante el análisis de trabajo y se debe decidir si se deben incluir o no.

Las contribuciones importantes al ruido se deben identificar durante el análisis de trabajo y durante las mediciones. Si se detecta una contribución significativa de las fuentes de error, las mediciones se deben rechazar o corregir. El nivel de exposición al ruido medido y la incertidumbre asociada al resultado depende del método de medición utilizado. Un exposímetro sonoro personal puede incluir las contribuciones de la palabra, de la radio, etc., lo que puede aumentar el nivel de exposición al ruido medido.

El uso de un sonómetro portátil garantiza la exclusión de este tipo de fuentes, por ejemplo, interrumpiendo la medición. Las mediciones realizadas en posiciones fijas pueden llevar a una subestimación de la exposición al ruido del trabajador, debido a la dificultad en tratar las contribuciones al ruido de fuentes sonoras próximas al oído, como las herramientas de mano.

1.1. Evaluación de riesgos por ruido laboral en áreas y puestos de trabajo

Hay distintas posibilidades a la hora de evaluar el ruido industrial en los puestos y áreas de trabajo. Ante todo, es necesario asegurarse del cumplimiento de la normativa. Por tanto, se debe llevar a cabo una evaluación, para ello es necesario realizar un registro de las mediciones, como se puede observar en el documento P-RE-R05.

1.1.1. Registro de los niveles de presión acústica

En el informe de medición, se debe registrar e indicar la fecha de la última verificación periódica, las mediciones se deben planificar para garantizar que todos los eventos de ruido significativos están incluidos. Para cada uno de los eventos, se debe registrar, cuando se produzca, su naturaleza, duración y frecuencia diaria.

Al utilizar un instrumento registrador, se puede obtener información sobre las fluctuaciones en el nivel de ruido durante la jornada laboral, y se pueden determinar las contribuciones de las diferentes tareas. También ofrece la

posibilidad de eliminar las contribuciones sonoras irrelevantes de los resultados de las mediciones. Es por eso que es altamente recomendable utilizar un instrumento registrador cuando se realizan mediciones de jornadas completas.

1.1.1. Registro de niveles de exposición al ruido

Para cada tarea, el valor de $L_{p,A,eqT,m}$ representativo de la exposición al ruido del trabajador se debe medir, las mediciones deben cubrir las variaciones del nivel de ruido en el seno de cada tarea, en el tiempo, en el espacio y en las condiciones laborales.

El técnico encargado de la medición debe garantizar que la situación de trabajo es representativa. A ser posible, el trabajador implicado debe ser observado durante las mediciones. Si las condiciones de operación o de trabajo se desvían de la situación normal, ello se debe registrar y notificar en el informe.

Cuando el técnico responsable de las mediciones tenga dificultades a la hora de seguir las actividades del trabajador sin interferir en su trabajo, las actividades durante las mediciones se deben registrar con otros medios, por ejemplo, mediante entrevistas o mediante la revisión de los registros de trabajo, y se deben plasmar en el informe.

1.1.2. Croquis y fotografías de medición

Un croquis es un dibujo realizado a mano alzada en una hoja sin seguir ningún tipo de escala de medición y sin una forma definitiva. Es un diseño previo que surge de una idea, se elabora sin tanto cuidado y sin tanta exactitud, pero teniendo en cuenta las dimensiones de todos los elementos que lo integrarán.

La finalidad del croquis es plasmar las primeras ideas de un diseño final, agregando todos los detalles y ajustes necesario para posteriormente reproducirlo con las escalas, cotas y medidas acorde a lo que vas a hacer.

Básicamente, sirve de guía en un diseño, sobre todo en el ámbito de la reforma donde el cliente llega y presenta un croquis del cambio que desea. Ese mismo papel es utilizado por la empresa de reforma para incluirle de manera minuciosa las particularidades que darán vida a un diseño en concreto.

1.1. Validación

Para la validación de los ensayos por ruido laboral según la norma ISO 17025:2017, se debe cumplir con dos aspectos muy importantes que son:

- Trabajar bajo los estándares de una normativa, en este caso, se hizo uso de la norma UNE – EN ISO 9612:2009.
- Identificar y evaluar el cumplimiento de todos los requisitos técnicos exigidos por la normativa, ya que se trata de un ensayo normalizado, ver documento P-RV-R06.

1.1.1. Incertidumbre de las mediciones

Incertidumbre – Estrategia 1: Basado en la tarea

Teniendo en cuenta lo recogido en la parte I de esta NTP la incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diario $u(L_{Aeq,d})$ se calcula a partir de las distintas contribuciones $c_i u_i$ de las diferentes componentes de incertidumbre, según la siguiente ecuación:

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

Donde:

m corresponde a cada tarea definida y M es el número total de tareas

$u_{1a,m}$ es la incertidumbre estándar debida al muestreo por tareas.

$u_{1b,m}$ es la incertidumbre estándar debida al cálculo de la duración de la tarea.

$u_{2,m}$ es la incertidumbre estándar debida al instrumento de medida empleado.

u_3 es la incertidumbre estándar debida a la posición del micrófono.

$c_{1a,m}$ y $c_{1b,m}$ son los diferentes coeficientes de sensibilidad.

La Norma UNE EN ISO 9612:2009 considera que los coeficientes de sensibilidad debidos tanto al instrumento de medida empleado, $c_{2,m}$, como a la posición del micrófono, $c_{3,m}$, son iguales al del muestreo por tareas, $c_{1a,m}$, de forma que en la fórmula se ha simplificado y sólo queda reflejado éste último. Los valores de $u_{2,m}$ y u_3 son los recogidos en la parte I de esta NTP.

A continuación, se muestra el cálculo para los restantes parámetros de la fórmula:

$$c_{1a,m} = \frac{T_m}{T_0} 10^{0,1 \times (L_{AeqT,m} - L_{Aeq,d})}$$

$$c_{1b,m} = 4,34 \times \frac{c_{1a,m}}{T_m}$$

Las incertidumbres estándar se calculan según:

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

Siendo I el número total de mediciones de la tarea

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

Siendo J el número total de observaciones de la duración de la tarea. Asimismo, cuando se trate de rangos de tiempo, es posible aproximar la incertidumbre estándar debida a la duración de la tarea mediante la fórmula:

$$u_{1b,m} = 0,5 \times (T_{m\acute{a}x} - T_{m\acute{m}n})$$

Por último, la incertidumbre expandida se calcularía según lo recogido en la parte I de esta NTP.

Incertidumbre – Estrategia 2: Basado en el puesto de trabajo

Esta estrategia es útil cuando no es sencillo describir el patrón de trabajo y dividirlo en tareas bien definidas. También se aplica cuando no resulta práctico llevar a cabo un análisis de las condiciones de trabajo muy detallado y, por lo tanto, no es necesario un conocimiento de las mismas tan exhaustivo como ocurría en el caso de la estrategia por tareas. Se realizan mediciones aleatorias entre los diferentes trabajadores que ocupan puestos de trabajo equivalentes o de exposiciones al ruido muy similares, por lo general, en el marco de un GEH.

La Norma UNE EN ISO 9612:2009 no recomienda el empleo de esta estrategia cuando el trabajo consta de un pequeño número de tareas muy

ruidosas. El desarrollo de esta estrategia conlleva un mayor tiempo de medición, pero el resultado final suele presentar una incertidumbre menor. Ejemplos de aplicación:

Plan de medición en la estrategia basada en el puesto de trabajo (función): Una vez identificados los puestos de trabajo a evaluar, deben definirse los GEH que correspondan. En función del número de trabajadores que constituyan de cada GEH, existe una duración mínima de la duración de la medición, a distribuir entre los miembros de dicho GEH. La tabla 1 muestra el cálculo a realizar.

Tabla 1 Muestreo basado en el puesto de trabajo

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

INSHT NTP951 (2020)

A continuación, teniendo en cuenta que, según esta estrategia, deben realizarse, como mínimo, 5 mediciones, se determina el número de medidas y la duración de las mismas de manera que se cumpla la duración mínima obtenida de la tabla 1 o bien se supere.

Obtención de LAeq,d en la estrategia basada en el puesto de trabajo (función). El LAeq,Te correspondiente a cada puesto de trabajo definido en el marco de un GEH se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$L_{Aeq,Te} = 10 \lg \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \times L_{Aeq,T,n}} \right] \text{ dBA}$$

Donde LAeq,T,n es el nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido en cada medición y N es el número total de mediciones del puesto de trabajo llevadas a cabo. Es importante señalar que el valor de Te se define como el

correspondiente a la duración efectiva de la jornada de trabajo y, por lo tanto, NO es el de la duración de cada medición individual realizada sobre los miembros del GEH, según los cálculos de la tabla. A continuación, se promedia a 8 horas para obtener el LAeq,d en el marco de la estrategia basada en el puesto de trabajo:

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,Te} + 10 \lg \left(\frac{T_e}{T_0} \right) \text{ dB(A)}$$

Cálculo de la incertidumbre de la medición para la estrategia basada en el puesto de trabajo (función). Teniendo en cuenta lo recogido en la parte I de esta NTP, la incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diario $u(L_{Aeq,d})$ se calcula a partir de las diferentes contribuciones c_i u_i de las diferentes componentes de incertidumbre, según la ecuación

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

El valor del factor $c_1 u_1$ es función del número de mediciones, N, llevadas a cabo durante el muestreo y del valor de la componente de incertidumbre u_1 asociada a los valores de LAeq,T,n obtenidos. De esta manera, el valor de u_1 se calcula según la fórmula

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

Donde:

- LAeq,T,n es el nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido en cada medición.
- N es el número total de mediciones del puesto de trabajo llevadas a cabo.
- LAeq,T es la media aritmética de las N muestras de nivel de presión sonora equivalente realizadas.

Cabe destacar que este valor de u_1 sólo se calcula para utilizarlo como entrada en la tabla, junto con el valor de N, y obtener el valor del factor $c_1 u_1$. De la Norma UNE EN ISO 9612:2009 consistente en un archivo Excel que permite calcular la incertidumbre de medida del ruido y que aporta este factor $c_1 * u_1$ sin necesidad de recurrir a la tabla aquí reproducida.

De cara a una validación de los datos obtenidos, al igual que en el caso de la estrategia por tareas, la norma establece que, si el factor $c1u1$ obtenido de la tabla 3 es superior a 3,5dB (resaltados en negrita) se debe revisar el plan de medición diseñado y estudiar la posibilidad bien de modificar los GEH definidos o bien de aumentar el número de mediciones, N, con objeto de reducir la incertidumbre. Los coeficientes de sensibilidad $c2$ y $c3$ debidos, respectivamente al instrumento empleado y a la posición del micrófono valen ambos la unidad. Por su parte, los valores de $u2$ y $u3$ son los recogidos en la parte I de esta NTP. Por último, la incertidumbre expandida se calcularía según lo recogido en la parte I de esta NTP.

Tabla 1. Valores de incertidumbre

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

INSHT NTP951 (2020)

1.1.1. Linealidad

Para el cálculo de la linealidad, primero se realizó un ordenamiento de datos, tanto de valores máximos, como de valores mínimos de forma ascendente, es decir, de menor a mayor, la linealidad se determinó a través de la siguiente ecuación, ver documento P-RV-R06:

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

Donde:

- S_{xy} : covarianza
- $S_x S_y$: Desviación estándar de X, multiplicada por la desviación estándar de Y.

1.1.1. Precisión

El cálculo de la precisión se obtiene al lograr la mínima dispersión al momento de hacer una medición o de realizar una tarea, ver documento P-RE-R05. Para ello se determinó el coeficiente de variación, por lo que se empleó la siguiente ecuación:

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

Donde:

- σ : Desviación estándar
- \bar{x} : Media aritmética de los valores de X

1.1.2. Ensayo R&R (Repetitividad y Reproducibilidad)

Los estudios R&R permite evaluar simultáneamente la repetibilidad y la reproducibilidad, estos estudios se realizan de modo experimental y se evalúa que parte de la variabilidad total observada en el producto es atribuible al error de medición; además, permite cuantificar si este error es mucho o poco en comparación con la variabilidad del producto y con las tolerancias de la característica de calidad que se mide. Este valor se determina con la siguiente ecuación, ver documento P-RV-R06:

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

Donde:

- \bar{R} : Rango promedio de las mediciones
- d_2 : Constante: relación entre el número de operadores y número de ensayos

El porcentaje de los ensayos R&R se determina a través de la siguiente ecuación:

$$\%GRR = 100 \left(\frac{5,15 \text{ GR\&R}}{\text{Tolerancia}} \right)$$

Donde:

- \bar{R} : Rango promedio de las mediciones
- d_2 : Constante: relación entre el número de operadores y número de ensayos.

1. REFERENCIA NORMATIVA

- 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)
- DE2393: Decreto Ejecutivo 2393, art 55, Ruido
- NTP 638 - INSHT: Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos

2. INDICADORES

Nombre del indicador	Fórmula	Unidad de medida	Descripción
% cargos evaluados por la tarea	$\frac{\text{Número de cargos evaluados basado. tarea}}{\text{Número total de cargos}} * 100$ $\frac{13}{13} * 100$ 100%	Porcentaje	Sirve para conocer el nivel de cumplimiento según el decreto ejecutivo DE2393, art. 55, sobre niveles mínimos de exposición al ruido
% cargos evaluados por el puesto de trabajo	$\frac{\text{Número de C. evaluados basado. P. Trabajo}}{\text{Número total de cargos}} * 100$ $\frac{0}{0} * 100$ 0%	Porcentaje	Sirve para conocer el nivel de cumplimiento según el decreto ejecutivo DE2393, art. 55, sobre niveles mínimos de exposición al ruido
% cargos evaluados por jornada laboral	$\frac{\text{Número de C. evaluados basado. Jornada}}{\text{Número total de cargos}} * 100$ $\frac{0}{0} * 100$ 0%	Porcentaje	Sirve para conocer el nivel de cumplimiento según el decreto ejecutivo DE2393, art. 55, sobre niveles mínimos de exposición al ruido
Cumplimiento de medición de ruido	$\frac{\text{Número de mediciones desarrolladas}}{\text{Número de mediciones planificadas}} * 100$ $\frac{13}{13} * 100$ 100%	Porcentaje	Sirve para para conocer cuántas áreas y puestos de trabajo se midieron del total propuesto

8. LISTA DE DOCUMENTOS

LISTA DE DOCUMENTOS			
N°	Código	Referencia	Nombre del documento
1	P-CC-R01	Anexo 1	Certificado de calibración - Sonómetro
2	P-CC-R02	Anexo 2	Certificado de calibración - Dosímetro
3	P-RI-R03	Anexo 3	Registro de identificación de riesgo laboral por ruido laboral
4	P-RM-R04	Anexo 4	Registro de medición de riesgo laboral por ruido laboral
5	P-RE-R05	Anexo 5	Registro de evaluación de riesgo laboral por ruido laboral
5	P-RV-R06	Anexo 6	Registro de verificación de riesgo laboral por ruido laboral

9. FIRMAS DE APROBACIÓN Y REVISIÓN

ACCIÓN	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Elaborado por:	Srta. Ingrid Freire	Estudiante UTA	
Revisado por:	Ing. Luis Morales, Mg	Docente Tutor - UTA	
Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera, Mg	Representante legal	

Documento P-CC-R01: Certificado de calibración – Sonómetro

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Certificado de calibración - Sonómetro	Código: P-CC-R01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 30-12-2022

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	CABRERA ACOSTA ANDRES GONZALO					
DIRECCIÓN:	AV. ROFRIGO PACHANO Y PASAJE CABO MIRANDA					
TELÉFONO:	0987394375					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	ING. ANDRES CABRERA					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	SONÓMETRO	CLASE:	2			
MARCA:	PCE INSTRUMENTS	UNIDAD DE MEDIDA:	dB			
MODELO:	PCE - 322A	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	131219251	RANGO:	(30 a 130) dB			
CÓDIGO CLIENTE:	E-7258	MODELO MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	SERIE MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
PATRONES UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PRÓX. CAL	N° CERTIFICADO
EL.PC.055	CALIBRADOR MULTIFUNCION ACUSTICO	BRÜEL AND KJÆR	4226	3166190	2023-11-15	CAS-543874-T2L2P6-901
EL.PT.1412	CALIBRADOR MULTIFUNCION	TRANSMILLE	3041A	L1577L19	2024-05-06	CC-2301-031-22
EL.PT.595	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	1081	160458374	2023-05-23	CC-2301-013-22
EL.PT.365	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	190601459	2023-03-30	CC-1187-005-22
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELECTRICA Y ÓPTICA (ELICROM)					
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS		CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS				
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,4	TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,4			
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	52,5	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	52,9			
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1009	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1008			
PRUEBAS ACÚSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACIÓN A						
PONDERACIÓN C						
Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto						

RESULTADOS DE LINEALIDAD

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 1000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre dB
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed		
dB	dB	dB	dB	dB	dB		
94	-	-	94,1	-	-	± 1,0	0,10
35	35,1	-	35,4	0,3	-	± 1,0	0,078
36	36,1	36,4	36,3	0,2	-0,1	± 1,0	0,078
37	37,1	37,3	37,3	0,2	0,0	± 1,0	0,078
38	38,1	38,3	38,3	0,2	0,0	± 1,0	0,078
39	39,1	39,3	39,3	0,2	0,0	± 1,0	0,078
40	40,1	40,3	40,3	0,2	0,0	± 1,0	0,078
45	45,1	45,3	45,3	0,2	0,0	± 1,0	0,078
55	55,1	55,3	55,3	0,2	0,0	± 1,0	0,078
65	65,1	65,3	65,2	0,1	-0,1	± 1,0	0,078
75	75,1	75,2	75,2	0,1	0,0	± 1,0	0,078
85	85,1	85,2	85,4	0,3	0,2	± 1,0	0,078
95	95,1	95,4	95,6	0,5	0,2	± 1,0	0,078
105	105,1	105,6	105,4	0,3	-0,2	± 1,0	0,078
115	115,1	115,4	115,3	0,2	-0,1	± 1,0	0,078
125	125,1	125,3	125,4	0,3	0,1	± 1,0	0,078
126	126,1	126,4	126,3	0,2	-0,1	± 1,0	0,078
127	127,1	127,3	127,2	0,1	-0,1	± 1,0	0,078
128	128,1	128,2	128,2	0,1	0,0	± 1,0	0,078
129	129,1	129,2	129,3	0,2	0,1	± 1,0	0,078
130	130,1	130,3	130,4	0,3	0,1	± 1,0	0,078

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 4000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre dB
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed		
dB	dB	dB	dB	dB	dB		
94	-	-	93,5	-	-	± 1,0	0,078
35	34,5	-	34,3	-0,2	-	± 1,0	0,078
36	35,5	35,3	35,2	-0,3	-0,1	± 1,0	0,078
37	36,5	36,2	36,2	-0,3	0,0	± 1,0	0,078
38	37,5	37,2	37,2	-0,3	0,0	± 1,0	0,078
39	38,5	38,2	38,4	-0,1	0,2	± 1,0	0,078
40	39,5	39,4	39,2	-0,3	-0,2	± 1,0	0,078
45	44,5	44,2	44,2	-0,3	0,0	± 1,0	0,078
55	54,5	54,2	54,2	-0,3	0,0	± 1,0	0,078
65	64,5	64,2	64,3	-0,2	0,1	± 1,0	0,078
75	74,5	74,3	74,2	-0,3	-0,1	± 1,0	0,078
85	84,5	84,2	84,2	-0,3	0,0	± 1,0	0,078
95	94,5	94,2	94,2	-0,3	0,0	± 1,0	0,078
105	104,5	104,2	104,2	-0,3	0,0	± 1,0	0,078
115	114,5	114,2	114,5	0,0	0,3	± 1,0	0,078
125	124,5	124,5	124,4	-0,1	-0,1	± 1,0	0,078
126	125,5	125,4	125,4	-0,1	0,0	± 1,0	0,078
127	126,5	126,4	126,2	-0,3	-0,2	± 1,0	0,078
128	127,5	127,2	127,4	-0,1	0,2	± 1,0	0,078
129	128,5	128,4	128,3	-0,2	-0,1	± 1,0	0,078
130	129,5	129,3	129,2	-0,3	-0,1	± 1,0	0,078

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 8000Hz

Nivel de Señal Aplicada dB	Nivel Esperado		Nivel Leído dB	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre dB
	Relativa Er dB	Diferencial Ed dB		Relativa Er dB	Diferencial Ed dB		
94	-	-	90,2	-	-	± 1,0	0,078
35	31,2	-	31,4	0,2	-	± 1,0	0,078
36	32,2	32,4	32,4	0,2	0,0	± 1,0	0,078
37	33,2	33,4	33,2	0,0	-0,2	± 1,0	0,078
38	34,2	34,2	34,6	0,4	0,4	± 1,0	0,078
39	35,2	35,6	36,3	1,1	0,7	± 1,0	0,078
40	36,2	37,3	36,5	0,3	-0,8	± 1,0	0,078
45	41,2	41,5	41,5	0,3	0,0	± 1,0	0,078
55	51,2	51,5	51,3	0,1	-0,2	± 1,0	0,078
65	61,2	61,3	61,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
75	71,2	71,3	71,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
85	81,2	81,3	81,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
95	91,2	91,3	91,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
105	101,2	101,3	101,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
115	111,2	111,3	111,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
125	121,2	121,3	121,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
126	122,2	122,3	122,4	0,2	0,1	± 1,0	0,078
127	123,2	123,4	123,6	0,4	0,2	± 1,0	0,078
128	124,2	124,6	124,5	0,3	-0,1	± 1,0	0,078
129	125,2	125,5	125,6	0,4	0,1	± 1,0	0,078
130	126,2	126,6	126,3	0,1	-0,3	± 1,0	0,078

RESULTADOS DE INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Frecuencia Hz	Nivel entrada dB	Lectura Esperada dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB
1000	125,0	125,0	125,2	0,200	± 1,5	0,078
800	125,8	125,3	125,6	0,300	± 1,5	0,078
630	126,9	125,3	125,7	0,400	± 1,5	0,078
500	128,2	125,3	126,2	0,900	± 1,5	0,078
400	129,8	125,3	126,2	0,900	± 1,5	0,078
315	131,6	125,3	126,2	0,900	± 1,5	0,078

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

OBSERVACIONES

La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2,00$, que para una distribución t (de Student) con $\nu_{eff} = \infty$ (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.

NOTA: Se realizó el ajuste del equipo
Lectura antes: 91,4 dB
Lectura despues: 94,0 dB

CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Sergio Rodriguez	FECHA DE EMISIÓN:	2022-11-15
FECHA DE RECEPCIÓN DE ÍTEM:	2022-11-11		
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2022-11-13		



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:


Ing. Savino Pineda
Gerente Técnico



Firma electrónica

Documento P- CC -R02. Certificado de calibración – Dosímetro

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Certificado de calibración - Dosímetro	Código: P- CC -R02
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 30-12-2022

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	CABRERA ACOSTA ANDRES GONZALO					
DIRECCIÓN:	AV. ROFRIGO PACHANO Y PASAJE CABO MIRANDA					
TELÉFONO:	0987394375					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	ING. ANDRES CABRERA					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	DOSIMETRO	CLASE:	2	MODELO DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MARCA:	CRIFFER	UNIDAD DE MEDIDA:	dB	SERIE DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECIFICA	
MODELO:	SONUS 2 PLUS	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	180186	RANGO:	(40 a 140) dB			
CÓDIGO CLIENTE:	NO ESPECIFICA	MODELO MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	SERIE MICRÓFONO:	NO ESPECIFICA			
PATRONES UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	PRÓX. CAL	N° CERTIFICADO
EL.PC.055	CALIBRADOR MULTIFUNCION ACUSTICO	BRÜEL AND KJÆR	4226	3166190	2023-11-15	CAS-543874-T2L2P6-901
EL.PT.1412	CALIBRADOR MULTIFUNCION	TRANSMILLE	3041A	L1577L19	2024-05-06	CC-2301-031-22
EL.PT.595	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	1081	160458374	2023-05-23	CC-2301-013-22
EL.PT.365	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	190601459	2023-03-30	CC-1187-005-22
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELECTRICA Y ÓPTICA (ELICROM)					
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS			CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS			
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23.3		TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23.2		
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	52.2		HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	52.7		
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1010		PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1010		
PRUEBAS ACÚSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACIÓN A						
PONDERACIÓN C						
Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto						

RESULTADOS DE LINEALIDAD

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 1000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre dB
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed		
dB	dB	dB	dB	dB	dB		
94	-	-	94,2	-	-	± 1,0	0,078
45	45,2	-	45,2	0,0	-	± 1,0	0,078
46	46,2	46,2	46,2	0,0	0,0	± 1,0	0,078
47	47,2	47,2	47,3	0,1	0,1	± 1,0	0,078
48	48,2	48,3	48,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
49	49,2	49,3	49,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
50	50,2	50,3	50,2	0,0	-0,1	± 1,0	0,078
55	55,2	55,2	55,4	0,2	0,2	± 1,0	0,078
65	65,2	65,4	65,4	0,2	0,0	± 1,0	0,078
75	75,2	75,4	75,3	0,1	-0,1	± 1,0	0,078
85	85,2	85,3	85,5	0,3	0,2	± 1,0	0,078
95	95,2	95,5	95,3	0,1	-0,2	± 1,0	0,078
105	105,2	105,3	105,2	0,0	-0,1	± 1,0	0,078
115	115,2	115,2	115,3	0,1	0,1	± 1,0	0,078
125	125,2	125,3	125,3	0,1	0,0	± 1,0	0,078
135	135,2	135,3	135,4	0,2	0,1	± 1,0	0,078
136	136,2	136,4	136,3	0,1	-0,1	± 1,0	0,078
137	137,2	137,3	137,5	0,3	0,2	± 1,0	0,078
138	138,2	138,5	137,6	-0,6	-0,9	± 1,0	0,078
139	139,2	138,6	139,5	0,3	0,9	± 1,0	0,078
140	140,2	140,5	140,2	0,0	-0,3	± 1,0	0,078

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 4000Hz

Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre dB
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed		
dB	dB	dB	dB	dB	dB		
94	-	-	93,6	-	-	± 1,0	0,078
45	44,6	-	44,2	-0,4	-	± 1,0	0,078
46	45,6	45,2	45,3	-0,3	0,1	± 1,0	0,078
47	46,6	46,3	46,3	-0,3	0,0	± 1,0	0,078
48	47,6	47,3	47,5	-0,1	0,2	± 1,0	0,078
49	48,6	48,5	48,2	-0,4	-0,3	± 1,0	0,078
50	49,6	49,2	49,3	-0,3	0,1	± 1,0	0,078
55	54,6	54,3	54,3	-0,3	0,0	± 1,0	0,078
65	64,6	64,3	64,2	-0,4	-0,1	± 1,0	0,078
75	74,6	74,2	74,5	-0,1	0,3	± 1,0	0,078
85	84,6	84,5	84,5	-0,1	0,0	± 1,0	0,078
95	94,6	94,5	94,4	-0,2	-0,1	± 1,0	0,078
105	104,6	104,4	104,5	-0,1	0,1	± 1,0	0,078
115	114,6	114,5	114,6	0,0	0,1	± 1,0	0,078
125	124,6	124,6	124,5	-0,1	-0,1	± 1,0	0,078
135	134,6	134,5	134,6	0,0	0,1	± 1,0	0,078
136	135,6	135,6	135,2	-0,4	-0,4	± 1,0	0,078
137	136,6	136,2	136,3	-0,3	0,1	± 1,0	0,078
138	137,6	137,3	137,2	-0,4	-0,1	± 1,0	0,078
139	138,6	138,2	138,2	-0,4	0,0	± 1,0	0,078
140	139,6	139,2	139,3	-0,3	0,1	± 1,0	0,078

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 8000Hz

Nivel de Señal Aplicada dB	Nivel Esperado		Nivel Leído dB	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel ±	Incertidumbre dB
	Relativa Er dB	Diferencial Ed dB		Relativa Er dB	Diferencial Ed dB		
94	-	-	90,3	-	-	± 1,0	0,078
45	41,3	-	41,3	0,0	-	± 1,0	0,078
46	42,3	42,3	42,4	0,1	0,1	± 1,0	0,078
47	43,3	43,4	43,3	0,0	-0,1	± 1,0	0,078
48	44,3	44,3	44,5	0,2	0,2	± 1,0	0,078
49	45,3	45,5	45,2	-0,1	-0,3	± 1,0	0,078
50	46,3	46,2	46,3	0,0	0,1	± 1,0	0,078
55	51,3	51,3	51,3	0,0	0,0	± 1,0	0,078
65	61,3	61,3	61,4	0,1	0,1	± 1,0	0,078
75	71,3	71,4	71,4	0,1	0,0	± 1,0	0,078
85	81,3	81,4	81,4	0,1	0,0	± 1,0	0,078
95	91,3	91,4	91,3	0,0	-0,1	± 1,0	0,078
105	101,3	101,3	101,4	0,1	0,1	± 1,0	0,078
115	111,3	111,4	111,3	0,0	-0,1	± 1,0	0,078
125	121,3	121,3	121,3	0,0	0,0	± 1,0	0,078
135	131,3	131,3	131,4	0,1	0,1	± 1,0	0,078
136	132,3	132,4	132,2	-0,1	-0,2	± 1,0	0,078
137	133,3	133,2	133,3	0,0	0,1	± 1,0	0,078
138	134,3	134,3	134,4	0,1	0,1	± 1,0	0,078
139	135,3	135,4	135,2	-0,1	-0,2	± 1,0	0,078
140	136,3	136,2	136,2	-0,1	0,0	± 1,0	0,078

RESULTADOS DE INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Frecuencia Hz	Nivel entrada dB	Lectura Esperada dB	Equipo dB	Error dB	Tolerancia dB	Incertidumbre dB
1000	135,0	135,0	135,3	0,300	± 1,5	0,078
800	135,8	135,3	135,5	0,200	± 1,5	0,078
630	136,9	135,3	135,6	0,300	± 1,5	0,078
500	138,2	135,3	136,2	0,900	± 1,5	0,078
400	139,8	135,3	136,3	1,000	± 1,5	0,078
315	141,6	135,3	136,3	1,000	± 1,5	0,078

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

OBSERVACIONES

La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2,00$, que para una distribución t (de Student) con $\nu_{\text{eff}} = \infty$ (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.

NOTA: Se realizó el ajuste del equipo
Lectura antes: 91,4 dB

CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Sergio Rodriguez
FECHA DE RECEPCIÓN DE ÍTEM: 2022-11-11
FECHA DE CALIBRACIÓN: 2022-11-13

FECHA DE EMISIÓN: 2022-11-14



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:


 Ing. Savino Pineda
 Gerente Técnico


Firma electrónica

Documento P-RI-R03: Registro de identificación de riesgo laboral por ruido laboral

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No		1
EMPRESA:		NOMBRE DEL EVALUADOR:
AREA DE TRABAJO:		
PUESTO DE TRABAJO:		HORA DE IDENTIFICACIÓN:
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:		NÚMERO DE TRABAJADORES:

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	
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 es impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	

Descripción de la actividad:

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)			ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	Especificaciones: Sonómetro de Inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos Low 30 ... 80 dB, Medium 50, High 80 ... 130 dB, Auto 30 ... 130 dB, Resolución 0,1 dB, Precisión ±1,4 dB, Frecuencia 31,5 Hz ... 8 kHz, Ponderación de frecuencia A y C Condiciones ambientales 0 0 ... +40 °C, <90 % H.r.	

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFÍAS
Altura de sonómetro:	
Ubicación del Sonómetro:	
Tiempo de medición por muestra	
Tiempo total de medición:	
Velocidad del viento:	
Temperatura:	
Humedad Relativa:	
El microfono tiene protección de viento:	

ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRÓN DE TRABAJO IDENTIFICADO
1. Cuenta con equipos de protección personal	Puesto fijo Tarea sencilla o única operación
2. Existe vigilancia de la salud	Puesto fijo Tarea compleja o varias operaciones
3. Presencia de productos ototóxicos	Puesto móvil Patrón de trabajo definido y con pocas tareas
4. Existe rotación en las tareas	Puesto móvil Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	Puesto móvil Patrón de trabajo impredecible
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	Puesto fijo o móvil Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	Puesto fijo o móvil Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir
8. Existe definición de las tareas	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

Documento P-RM-R04: Registro de medición de riesgo laboral por ruido laboral

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:		NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:			
PUESTO DE TRABAJO:		HORA DE MEDICIÓN:	
FECHA DE LA MEDICIÓN:		NÚMERO DE TRABAJADORES:	

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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: 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
PUESTO FIJO	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA	
PUESTO MOVIL	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONÓMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA	
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

DETERMINACION DEL TIEMPO DE DURACION DE LAS TAREAS								
TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
1								
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
--	--------------------------	----------------	-----------	--------------------------	---

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A)		
	50,3	51,5	51,9				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		1,2	1,6	0,4
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A)		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A)		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A)		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS									
TAREA 1									
Nivel de presión acústica dB(A) vs Banda de Frecuencia 1/1 HZ									
TAREA 2									
Nivel de presión acústica dB(A) vs Banda de Frecuencia 1/1 HZ									
TAREA 3									
Nivel de presión acústica dB(A) vs Banda de Frecuencia 1/1 HZ									
TAREA 4									
Nivel de presión acústica dB(A) vs Banda de Frecuencia 1/1 HZ									

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

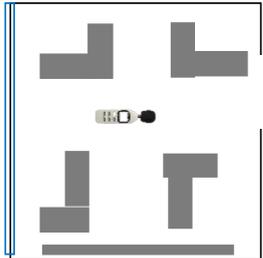
Documento P-RE-R05: Registro de evaluación de riesgo laboral por ruido laboral

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:		NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:			
PUESTO DE TRABAJO:		HORA DE MEDICIÓN:	
FECHA DE LA MEDICIÓN:		NÚMERO DE TRABAJADORES:	

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)						Niveles de exposición del ruido		
		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)
TAREA1										
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN			EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)	PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	
TAREA1							
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL							

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFIAS MEDICIÓN
 <p>  Ubicación del  Ventanas  Inmuebles </p>	

CONCLUSIÓN
MEDIDA PREVENTIVA

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

Documento P-RV-R06: Registro de verificación de riesgo laboral por ruido laboral

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:		NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:			
PUESTO DE TRABAJO:		HORA DE IDENTIFICACIÓN:	
FECHA DE LA MEDICIÓN:		NÚMERO DE TRABAJADORES:	

DETERMINACIÓN DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

TAREAS	ACTIVIDAD	$(L_{A,eq,T,mi} dB(A) - L_{A,eq,T,m} dB(A))^2$	$(T_{m,j} - T_m)^2$	$L_{A,eq,d} dB(A)$
TAREA 1				
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				

SUMATORIA			
-----------	--	--	--

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	
Coficiente de muestreo por tarea						0,0 +/- 0,00 dB (A)
Coficiente de cálculo por tarea						
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR						EVALUACION FINAL
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea						
Incertidumbre por duración de la tarea						
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR						
Incertidumbre por instrumento de medida						
Incertidumbre por la posición del micrófono						
Incertidumbre combinada estandar						
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA						
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k					
Incertidumbre expandida	U					

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION		PRECISIÓN
	DESV. EST	CV%	
Tarea 1			
Tarea 2			
Tarea 3			

ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)			
1	Tarea 1						0,0	0,0%	Aceptable
Rango promedio Tarea 1 (dB)		dB		EVALUACIÓN FINAL:					

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores



PROCEDIMIENTO DE ENSAYO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO

Numeral 7.2.1: Selección y verificación de métodos

ISO 17025:2017

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Procedimiento de ensayo de iluminación en áreas y puestos de trabajo	Código: P-PR-I01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 12-12-2022

HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS	
Proyecto:	
Documento:	
Versión:	
Fecha de creación:	
Fecha de cambio:	
Responsable:	
Líder:	

Fecha	Versión	Observaciones	Autor (es)

INDICE

1. OBJETO.....	3
2. ALCANCE.....	3
3. DEFINICIONES	3
4. RESPONSABILIDADES	7
5. METODOLOGÍA	8
5.1. Planeación y preparación de las mediciones	8
5.1.1. Selección del equipo de medición y calibración	9
5.1.2. Criterios de selección de horarios, duración de las mediciones	9
5.1.3. Control de factores ambientales	10
5.1.4. Ubicación del equipo.....	10
5.2. Identificación de riesgos por iluminación en áreas y puestos de trabajo	11
5.2.1. Identificación de áreas puestos de trabajo y actividades.....	11
5.2.2. Layout de área identificada	12
5.2.3. Cálculo del índice del salón y tamaño de la muestra	12
5.2.4. Descripción de condiciones inseguras por iluminación	15
5.3. Medición de iluminación en áreas y puestos de trabajo.....	15
5.3.1. Consejos prácticos de medición	16
5.4. Evaluación de riesgos por iluminación en áreas y puestos de trabajo.....	16
5.4.1. Identificación de niveles mínimos de iluminación.....	17
5.4.2. Cálculo de factor de uniformidad.....	18
5.4.3. Criterio de evaluación respecto a normativa nacional.....	18
5.5. Validación	19
5.5.1. Incertidumbre de las mediciones.....	19
5.5.2. Linealidad.....	20
5.5.3. Precisión.....	20
5.5.4. Ensayo R&R (Repetitividad y Reproducibilidad).....	21
5.5.5. Verificación de ítems de ensayo	21
6. REFERENCIA NORMATIVA.....	22
7. INDICADORES.....	23
8. LISTA DE DOCUMENTOS	24

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones técnicas del equipo de medición.....	9
Tabla 2. Relación entre el Índice de área y el número de zonas de medición.....	13
Tabla 3. Identificación de niveles mínimos de iluminación.....	17
Tabla 4. Uniformidad y relación entre iluminancias de área circundantes al área de tarea	18

INDICE DE FIGURAS

Fig 1. Metodología para la medición de iluminación.....	8
Fig. 2. Luxómetro digital EXTECH modelo HD 450.....	9
Fig 3. Equipo - Wet Bulb Globe Heat Stress Meter.....	10
Fig 4. Layout - Área de trabajo	12
Fig 5. Matriz 2x2 para 4 puntos de muestreo.....	13
Fig 6. Matriz 3x3 para 9 puntos de muestreo.....	14
Fig 7. Matriz 4x4 para 16 puntos de muestreo.....	14
Fig 8. Matriz 5x5 para 25 puntos de muestreo.....	14

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Procedimiento de ensayo de iluminación en áreas y puestos de trabajo	Código: P-PR-I01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 12-12-2022

1. OBJETO

Identificar, medir y evaluar el riesgo por iluminación en los ambientes y puestos laborales de la empresa, mediante la utilización de técnicas de muestreo, metodologías de evaluación competentemente aplicables y fundamentos técnicos de la norma ISO 17025:2017 para determinar el grado de peligrosidad hacia los trabajadores bajo normativas de comparación de niveles permisibles, sujetos a la legislación nacional e internacional legalmente reconocidas en Ecuador.

2. ALCANCE

El presente procedimiento aplicará en todos los puestos de trabajo y áreas de trabajo con riesgo de exposición a Iluminación con niveles de tolerabilidad definidos por la matriz del diagnóstico inicial de riesgos de la empresa.

3. DEFINICIONES

3.1. Área de Trabajo: Espacio físico donde desarrolla las actividades laborales un trabajador.

3.2. Condición crítica de iluminación: Deficiencia de iluminación en el sitio de trabajo o niveles muy altos que bien pueden requerir un esfuerzo visual adicional del trabajador o provocarle deslumbramiento.

3.3. Brillo: es la intensidad luminosa que una superficie proyecta en una dirección dada, por unidad de área. Se recomienda que la relación de brillos en áreas industriales no sea mayor de 3:1 en el puesto de trabajo y en cualquier parte del campo visual no mayor de 10:1.

3.4. Centroide: El centroide es un punto que define el centro geométrico de un objeto

3.5. Centro de trabajo: Todos aquellos lugares tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, en los que se realicen actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.

- 1.1. Deslumbramiento:** Pérdida momentánea de la visión producida por una luz o un resplandor muy intensos.
- 1.2. DIN:** Instituto de Normalización Alemán
- 1.3. Factor de Riesgo:** Riesgo potencial que afectaría la salud del trabajador de no ser controlado.
- 1.4. Factor de uniformidad:** es la relación entre la iluminancia mínima y media de una instalación. Factor de uniformidad extrema es la relación entre la iluminación mínima y máxima de una instalación.
- 1.5. Gestión Técnica:** Proceso de Identificación, Medición y Evaluación de los riesgos asociados al trabajo.
- 1.6. Iluminación:** se refiere al conjunto de dispositivos que se instalan para producir ciertos efectos
- 1.7. Lumen:** Unidad de flujo luminoso del Sistema Internacional, de símbolo lm, que equivale al flujo luminoso emitido por un foco puntual de 1 candela de intensidad en un ángulo sólido de 1 estereorradián.
- 1.8. Iluminación; iluminancia:** Es la relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en luxes.
- 1.9. Iluminación localizada:** es aquella proporcionada por un alumbrado diseñado sólo para proporcionar iluminación en un plano de trabajo.
- 1.10. Lámpara:** Objeto que sirve de soporte para una o varias luces.
- 1.11. Foco:** Lámpara, generalmente dirigible, que emite una luz muy intensa.
- 1.12. Incertidumbre:** Es el parámetro asociado con el resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que podrían ser razonablemente atribuidos al valor a medir. El valor de incertidumbre incluye componentes procedentes de efectos sistemáticos en las mediciones, debido a componentes que se calcula a partir de distribuciones estadísticas de los valores que proceden de una serie de mediciones y valores que se calculan a partir de funciones de densidades de probabilidad basadas en la experiencia u otra información.
- 1.13. Luxómetro; Medidor de iluminancia:** es un instrumento diseñado y utilizado para medir niveles de iluminación o iluminancia, en luxes.

- 1.1. Luminaria; luminario:** Equipo de iluminación que distribuye, filtra o controla la luz emitida por una lámpara o lámparas, que incluye todos los accesorios necesarios para fijar, proteger y operar esas lámparas, y los necesarios para conectarse al circuito de utilización eléctrica.
- 1.2. Nivel de iluminación:** Cantidad de flujo luminoso por unidad de área medido en un plano de trabajo donde se desarrollan actividades, expresada en luxes.
- 1.3. NTP:** Norma Técnica de Prevención.
- 1.4. NOM 025:** NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008.
- 1.5. Matriz:** Es un arreglo bidimensional de números.
- 1.6. Constante de salón C:** Se utiliza para evaluar el nivel de iluminación promedio en el lugar de trabajo a partir de cierto número de mediciones.
- 1.7. Plano de trabajo:** Es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual generalmente los trabajadores desarrollan su trabajo, con niveles de iluminación específicos.
- 1.8. Puesto de Trabajo:** Cargo o jerarquía del cargo dentro de una organización que ocupa un trabajador.
- 1.9. Puntos focales de las luminarias:** Es la proyección vertical de la lámpara al plano o área de trabajo con inclinación de 0° , que contiene la dirección del haz de luz.
- 1.10. Reflexión:** Es la luz que incide en un cuerpo y es proyectada o reflejada por su superficie con el mismo ángulo con el que incidió.
- 1.11. Riesgo por Iluminación:** Combinación de probabilidad y consecuencia por exposición a fuentes lumínicas que no cumplen con normativa preventiva.
- 1.12. Sistema de iluminación:** Es el conjunto de luminarias de un área o plano de trabajo, distribuidas de tal manera que proporcionen un nivel de iluminación específico para la realización de las actividades.
- 1.13. Tarea visual:** actividad que se desarrolla con determinadas condiciones de iluminación.
- 1.14. ISO 170125:2017:** Este documento especifica los requisitos generales para la competencia, la imparcialidad y la operación coherente de los laboratorios.
- 1.15. Precisión:** Ajuste completo o fidelidad de un dato, cálculo, medida, expresión, etc

- 1.1. Rango de medición:** es el rango de un parámetro de medición en el que permanecen las diferencias de medición dentro de unos límites definidos.
- 1.2. Error:** la diferencia entre el valor medido y el "valor verdadero". Los errores de medición afectan a cualquier instrumento de medición.
- 1.3. Linealidad:** Señala qué tan exactas son las mediciones de un instrumento en todo el rango esperado de mediciones. Es por tanto un indicador que nos informa si el sistema de medición tiene la misma exactitud para todos los valores de referencia.
- 1.4. Fiabilidad:** Es la capacidad del instrumento para repetir el mismo valor siempre que se mida la misma cantidad.
- 1.5. Exactitud:** es la cualidad de ajustarse o acercarse a lo que se considera verdadero.
- 1.6. Índice de inestabilidad:** proporciona una medición de qué tan inestable es un proceso, con lo que se podrá diferenciar los procesos que de manera esporádica tengan puntos o señales especiales de variación, de los que con frecuencia funcionan en presencia de causas especiales de variación
- 1.7. Método normalizado:** La verificación, tiene generalmente como objetivo, el comprobar que el laboratorio domina el método de ensayo normalizado y lo utiliza correctamente, en caso de tratarse de un método normalizado modificado para la verificación se requiere solo realizar aquellas pruebas que indiquen que la variación realizada no afecta el ensayo.
- 1.8. Validación:** La Norma ISO17025:2017 establece que la validación es una verificación que se lleva a cabo cuando los requisitos especificados son adecuados para un uso previsto, por lo tanto, se debe aportar evidencia objetiva de que un elemento satisface los requisitos que se especifican.
- 1.9. Ensayo:** Operación técnica realizada de acuerdo a un procedimiento específico, que consiste en la determinación cualitativa y/o cuantificación de una o más características (propiedades) en un determinado proceso o servicio.
- 1.10. Repetibilidad:** Es la cercanía entre sí de las medidas obtenidas con el mismo método, sobre idéntico material o muestra, en las mismas condiciones (operador, laboratorio, instrumentación) y en un intervalo de tiempo pequeño, y puede medirse solamente dentro del laboratorio

1.1. Reproducibilidad: Es la cercanía entre sí de las medias obtenidas por el mismo método sobre idéntico material, bajo condiciones diferentes, y sólo puede medirse en estudios interlaboratoriales.

2. RESPONSABILIDADES

2.1. Representante Legal

El Gerente General debe dotar de los recursos económicos necesarios para la contratación de personal externo calificado para realizar el estudio de iluminación en centros de trabajo, en las fases de medición y evaluación o de lo contrario también podrá adquirir los equipos certificados y apoyar la capacitación del personal técnico de seguridad propio de la empresa para su evaluación.

2.2. Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo:

El Técnico de Seguridad y Salud de la empresa debe en el caso de una contratación externa revisar la información establecida y exigir se cumpla las fases de muestreo y evaluación para evitar incertidumbre en la adquisición de datos y obtener una real evaluación del mismo bajo metodologías internacionales o nacionales legalmente reconocidas, además se debe exigir la copia del certificado de calibración actualizado por la empresa asesora.

En el caso de elaborar por cuenta propia el Técnico de SSO deberá aplicar las metodologías técnicas de medición y evaluación de iluminación que se describe en el presente procedimiento, además deberá llevar un registro de las mediciones y evaluaciones de iluminación por puesto de trabajo en un tiempo previsto para dicha finalidad.

4.3. Revisor

Es el encargado de revisar las mediciones y los resultados realizados por el investigador, con el fin que estas estén correctamente elaboradas

1. METODOLOGÍA

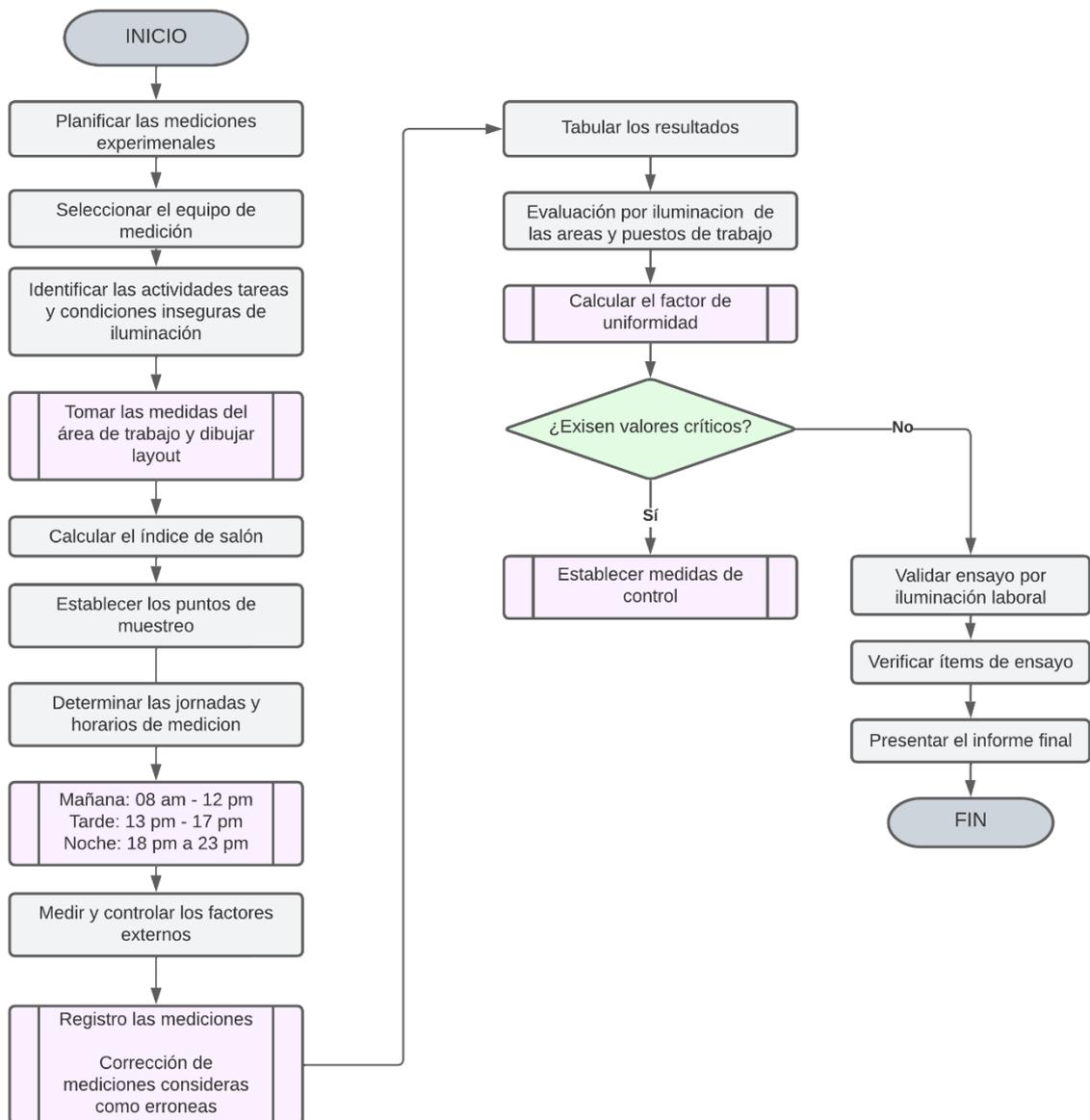


Fig 1. Metodología para la medición de iluminación

1.1.Planeación y preparación de las mediciones

La estrategia de medición a utilizar es, “medición por puesto de trabajo”, debido a que el nivel de iluminación depende de la posición de cada plano de visualización del puesto de trabajo respecto a las luminarias tanto naturales como artificiales, así como de los posibles obstáculos que pueden generar sombras sobre ellos.

1.1.1. Selección del equipo de medición y calibración

Calibración: Antes de medir hay que comprobar que el aparato marca cero cuando el sensor está cubierto, y conviene esperar cinco minutos con el sensor expuesto a la luz antes de efectuar la lectura.

Selección del equipo: El equipo de medición a utilizar es un luxómetro digital EXTECH modelo HD 450, como se observa en la figura 2.

En la tabla 1, se muestra la especificación general del equipo. El certificado de calibración, como se observa en el documento P-CC-I01, manual de usuario y características técnicas respectivamente. Para obtener los datos de medición se utiliza el software del equipo HD 450.

Tabla 1. Especificaciones técnicas del equipo de medición

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		Fotografía del equipo de medición
Pantalla:	LCD con gráfica de barras de 40 segmentos	
Respuesta al espectro:	CIE fotocopia	
Precisión al espectro:	$\leq 6\%$	
Respuesta al coseno:	$\leq 2\%$, coseno corregido para incidencia de luz angular	
Condición de operación:	Temperatura: 0 a 40 °C Humedad: < 80 %	
Certificado de calibración:	SI - N° serie: 130806857	
Vigencia de calibración:	2023-06-22	
Especificación de escala:	Unidad Lux, resolución 1, precisión $\pm 5\%$, la escala	

Fig. 1. Luxómetro digital EXTECH modelo HD 450

1.1.2. Criterios de selección de horarios, duración de las mediciones

Selección de horario:

- En la mañana: De 08:00 am a 12:00 pm
- En la tarde: De 13:00 pm a 17:00 pm
- En la noche: De 19:00 pm a 23:00 pm

Duración de las mediciones: Se toman mediciones puntuales con una tasa de muestreo de 5 minutos según la estabilidad del equipo, las mediciones son registradas tanto en la memoria interna del equipo como en las fichas técnicas de evaluación previamente diseñadas.

1.1.1. Control de factores ambientales

Al momento de la medición se debe tomar en cuenta las condiciones atmosféricas que presenta el lugar de estudio, además, se registraron otras variables relacionadas a los factores ambientales como: temperatura y porcentaje de humedad o humedad relativa, con el dominio del instrumento “Wet Bulb Globe Heat Stress Meter”, que nos permite obtener el valor lecturas altamente precisas con un tiempo de respuesta típico de solo 15 segundos.



Fig 1. Equipo - Wet Bulb Globe Heat Stress Meter

1.1.2. Ubicación del equipo

- Las mediciones se deben hacer con los equipos, máquinas y con los trabajadores en sus posiciones habituales sin interrumpir su tarea.
- Se ubica la célula en el centro de cada uno de los planos y alturas de trabajo con su misma inclinación.
- Para zonas y vías de circulación se ubica la célula a nivel del suelo, y se realiza una sola medición en el centro de estas.
- Las mediciones deben ser efectuadas en las posiciones donde están situadas los elementos de la tarea visual.

- El nivel de iluminación de la zona en la que se ejecuta una tarea se mide a la altura donde ésta se realiza.
- Para estudios de áreas de trabajo se coloca a una altura promedio de 60cm hasta máximo 80cm sobre la altura del suelo con el sensor horizontal y en nivel, mientras que, para puestos de trabajo el sensor se ubicará en el mismo nivel y posición del lugar de detalle de la observación que tiene el trabajador.

1.1. 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.

1.1.1. Identificación de áreas puestos de trabajo y actividades

En la identificación de las áreas de trabajo se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Nombre de la empresa
2. Puesto de trabajo
3. Área de trabajo
4. Tipo de proceso
5. Nombre del evaluador
6. Hora de evaluación
7. Número de trabajadores

Y se realiza una descripción de las actividades que se desempeñan en el puesto de trabajo, para tener el conocimiento necesario de la situación inicial del riesgo y aplicar de forma adecuada la metodología de iluminación, independientemente del tipo de metodología que se haya seleccionado, también se realiza una descripción de las instalaciones, en la que se detalla: el color de las paredes, material del piso, número de ventanas y número de luminarias, como se registra en el diseño del formato diseñado ver documento P-RI-I01.

1.1.1. Layout de área identificada

En la empresa se debe realizar un esquema de distribución de los elementos dentro de un formato o un diseño (Layout). Este término aplica para diversas áreas, como la tecnología, la administración o el diseño gráfico, y usualmente es equivalente a “plan” u “ordenamiento” del área de trabajo en donde se va medir. Ejemplo:

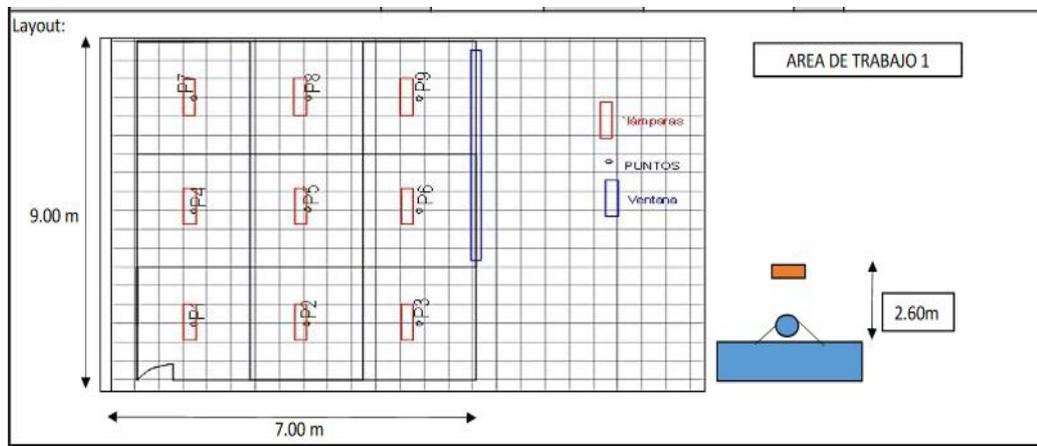


Fig 1. Layout - Área de trabajo

1.1.2. Cálculo del índice del salón y tamaño de la muestra

El método de medición a aplicarse es la técnica de la constante del salón de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo), que se fundamenta en una cuadrícula imaginaria de puntos de medición en la que se cubre toda la zona a ser analizada. Para lo que se procede a dividir el interior en áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada donde se registra la medición de iluminancia en el centro de cada cuadrado a la altura del plano de trabajo y se calcula un valor medio de iluminancia. Existe una relación que permite calcular a partir del valor del índice de local aplicable al área de análisis. Para el cálculo general del número mínimo de puntos de medición es aplicable una relación que se basa en una constante del área de trabajo que se muestra en la ecuación:

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

Dónde:

- L = Longitud del área de trabajo
- W = Ancho del área de trabajo
- HM = Altura de las luminarias tomada desde el plano de trabajo

La tabla 2, ilustra el número mínimo de puntos de medición que se deben tomar para determinar la constante área de trabajo, que está definida como sigue:

Tabla 1. Relación entre el Índice de área y el número de zonas de medición.

Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) 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

Nota: tabla de coeficiente del Salón C [25].

Obtenido el número de puntos a medir, utilizando métodos estadísticos se calcula la media de todas las lecturas tomadas con la siguiente formula:

$$E_{Media} = \frac{\sum \text{Valores medidos (Lux)}}{\text{Número de puntos de medición}}$$

Después de obtener la iluminación media, se verificará el resultado si cumple con la normativa, igual como en el anterior método se utiliza las tablas de la norma europea UNE-EN 12464-1 Iluminación de Interiores, pudiendo seleccionar la opción más relevante al área de estudio, ya que la normativa vigente en el Ecuador como es el Decreto 2393, en Art. 56 se habla sobre el nivel de iluminación mínima para trabajos, son muy específicos.

Una vez determinado los puntos de muestreo el Técnico de seguridad deberá encontrar el punto de muestreo en planos de visualización dividido por áreas definidas en cuadriláteros y determinando el centroide de cada figura lo más regular posible creando matrices: Ejemplo

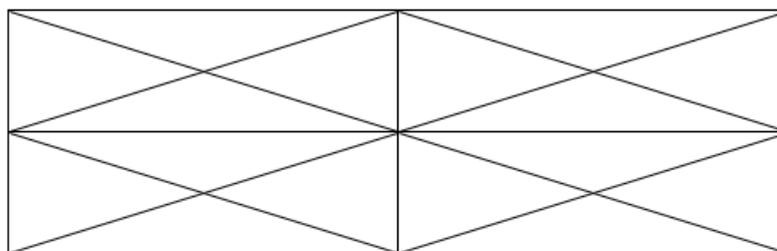


Fig 1. Matriz 2x2 para 4 puntos de muestreo

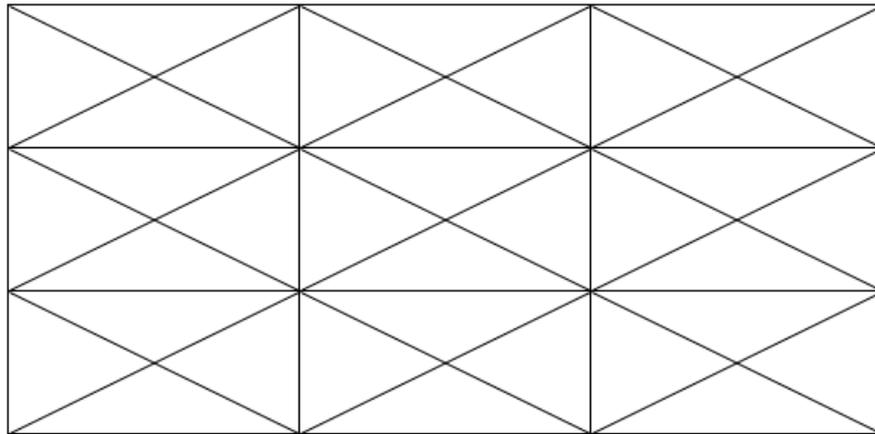


Fig 1. Matriz 3x3 para 9 puntos de muestreo

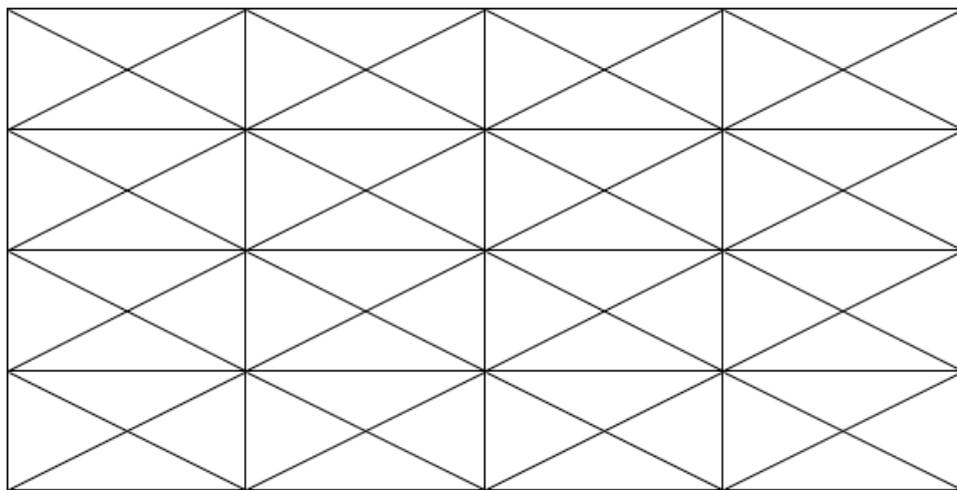


Fig 2. Matriz 4x4 para 16 puntos de muestreo

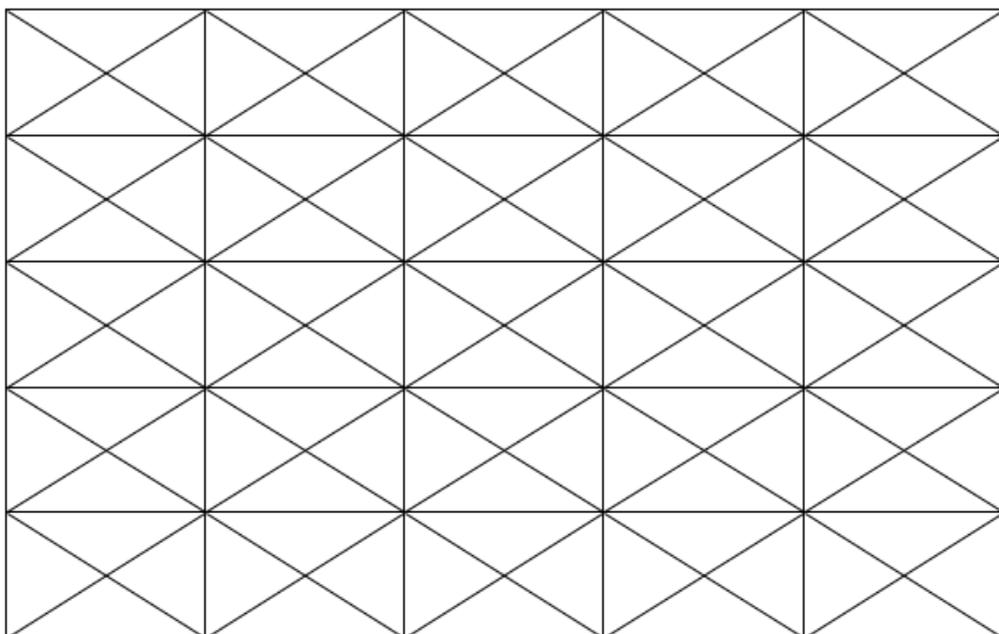


Fig 3. Matriz 5x5 para 25 puntos de muestreo

1.1.1. Descripción de condiciones inseguras por iluminación

Se realiza una descripción del entorno en donde los colaboradores desempeñan sus actividades diariamente, se procede a describir de forma puntual aquellas causas provocadas por defectos en la infraestructura, en las instalaciones, en las condiciones del puesto de trabajo o en los métodos de trabajo, por ejemplo: distribución de espacios, adecuación de los puestos de trabajo, tipo de lámparas, lámparas defectuosas, uso de iluminación natural y artificial, ventanales sin cortinas, mal estado de las superficies de trabajo, colores de paredes, techos y piso inadecuados.

1.1.2. Medición de iluminación en áreas y puestos de trabajo estandarizado

Las mediciones deben cumplir las siguientes condiciones:

Paso 1: Identificación de los puntos de muestreo, para ello se obtendrá en centroide de la cuadrícula asignada según la matriz de referencia para las mediciones que puede ser 2X2, 3X3, 4X4, 5X5.

Paso 2: Marcaje de puntos de medición: Con la cinta métrica dejar los puntos de referencia marcados para la medición en los turnos de trabajo afectados por iluminación, para las tres jornadas de muestreo.

Paso 3: Programación del equipo: Se deben comprobar las unidades que esté indicando en la pantalla del equipo. El rango de medición es de 0 a 400 luxes, 0 a 4k luxes, 0 a 40k luxes y de 0 a 400k luxes, para ello se debe dar la adecuada lectura con las cifras significativas y error de apreciación marcado en el equipo

1er Caso: de 0 a 400 luxes: 000.0 lux, ejemplo 257.1 lux

2do Caso: de 0 a 4k luxes: 0.257 lux

3er Caso: de 0 a 40kluxes: 0.025 lux

Por lo tanto, es recomendable saber programar el equipo según la potencia lumínica identificada dentro del rango de operación.

Paso 4: Auto calibración del equipo: El equipo se mantendrá en auto calibración en el momento del encendido por 5 segundos, mantener la fotocelda completamente cubierta y verificar que el valor inicial sea 0.00 luxes para comprobar su correcto funcionamiento.

Paso 5: Control de los factores ambientales: Es conveniente mantener la fotocélula a 25 ° C, pues es sensible a los cambios de temperatura y controlar los factores atmosféricos en un rango de 10°C a 35°C.

Paso 6: Colocación del equipo de medición: Se llevan a cabo a la altura del plano de trabajo y donde se encuentren los elementos de la tarea visual, para el caso de pasillos se realizará la medición a nivel de piso, para el caso de mediciones en puntos de referencia tendrá una altura entre el rango de 0.6m a 0.8m con respecto al piso y fotocelda, para el caso de escritorios se realizará la medición en el plano del trabajo. Si un punto de muestreo coincide con una máquina u objeto que impida la medición se tomara el valor promedio de sus alrededores.

Paso 7: Medición y Estabilidad con el equipo: El luxómetro mantendrá una estabilidad de medición de no menor de 3 minutos en el día, y en la noche no menor a 30 segundos. Se realizará la medición obteniendo el valor máximo (MAX) y el valor mínimo (MIN).

En el caso de días variables se registra el valor a los 5 min de registro de medición.

Paso 7: Para el caso de estudio del puesto de trabajo (Física): Se deben llevar a cabo con el trabajador en su puesto de trabajo. No se debe producir ninguna sombra añadida. Especial cuidado hay que tener con las sombras que pueda provocar la persona que está realizando las mediciones. Cuando el área donde se realiza la tarea es pequeña, puede bastar con una sola medición en el centro de la superficie.

Paso 8: Registro en hoja de Campo: Finalizada las mediciones el registro se llevará a cabo verificando la concordancia de los datos y tendencia de las mediciones, el director de proyecto aprobará la hoja de campo y se procederá con la autorización correspondiente a la transcripción en oficina con el técnico asignado para análisis y cálculo final de las mediciones.

El resultado de la medición debe ir acompañado del grado de incertidumbre, por ejemplo: 350 ± 5 lux. Para determinar el grado de incertidumbre del resultado de la medida es necesario conocer el grado de exactitud del equipo y, en su caso, su curva de calibración (Anexo 2).

Paso 9: Reproceso, en este caso si el técnico analista verifica el ensayo como no valido se debe retornar a la empresa al proceso inicial de recolección de datos.

1.1.1. Consejos prácticos de medición

Algunos consejos prácticos para tener en cuenta sobre iluminación son:

- No se deben llevar objetos, como, por ejemplo, un bolígrafo plateado, que pueda producir reflejos en la fotocélula del equipo. Tampoco es conveniente llevar bata blanca u otro tipo de prenda que pueda reflejar la luz.
- Realizar las mediciones con la iluminación del trabajo actual y a la naturaleza de la actividad.
- Acondicionar la luz natural lleva consigo la correcta colocación de los puestos de trabajo respecto a las ventanas o claraboyas, de manera que los trabajadores no sufran deslumbramientos y la luz solar no se proyecte directamente sobre las superficies de trabajo.
- Usar persianas, estores, cortinas y toldos destinados a controlar la radiación solar directa y los deslumbramientos.
- Evitar los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en las zonas de operación o en sus proximidades.
- Emplear iluminación artificial cuando no sea posible usar luz natural y para complementar el nivel de iluminación deficiente proporcionado por la luz diurna.
- Se debe realizar un mantenimiento periódico de las luminarias mediante la limpieza de las mismas y la sustitución de lámparas que estén fuera de servicio.
- Elegir las lámparas más adecuadas teniendo en cuenta la cantidad de luz que emiten, la duración, el rendimiento en color sobre los objetos y el color aparente, es decir la apariencia de la luz que emiten.
- Evitar hacer sombra con el cuerpo u otros elementos para que no exista errores en las mediciones.

1.2. Evaluación de riesgos por iluminación en áreas y puestos de trabajo

Hay distintas posibilidades a la hora de evaluar la iluminación en los puestos de trabajo. Ante todo, es necesario asegurarse del cumplimiento de la normativa. Por

tanto, se debe llevar a cabo una evaluación. Por lo que, es necesario realizar mediciones documento P-RM-I02.

1.1.1. Identificación de niveles mínimos de iluminación

Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos. Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la tabla 3. El registro de los niveles mínimos de iluminación se puede observar en el ver documento P-RI-I01.

Tabla 1. Identificación de niveles mínimos de iluminación

Actividades	Niveles mínimos de iluminación (luxes)
Pasillos, patios y lugares de paso.	20
Operaciones en los que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.	50
Cuando sea necesario 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	100
Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.	200
Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía	300
Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.	500
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.	1000

Nota: Tabla identificación de niveles mínimos de medición [25].

- Los valores especificados se refieren a los respectivos planos de operación de las máquinas o herramientas, y habida cuenta de que los factores de deslumbramiento y uniformidad resulten aceptables.
- Se realizará una limpieza periódica y la renovación, en caso necesario, de las superficies iluminantes para asegurar su constante transparencia.

1.1.1. Cálculo de factor de uniformidad

La iluminación media calculada de las mediciones registradas, se divide por la iluminancia mínima de las mediciones tomadas por cada una de las áreas analizadas, para luego verificar el resultado según la uniformidad de iluminación que lo determina la norma europea UNE-EN 124641. El análisis de las áreas evaluadas se puede observar en el (Anexo 3).

Tabla 1. Uniformidad y relación entre iluminancias de área circundantes al área de tarea

Iluminancia de tarea (lux)	Iluminancia de área circundantes inmediatas (lux)
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 200	E_{tarea}
Uniformidad: ≥ 0.7	Uniformidad: ≥ 0.5

El valor medido y el valor real de la tabla de la normativa ya expuesto, se realiza la siguiente relación que permite analizar la uniformidad que existe en el área a medir.

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

Según la norma europea UNE-EN 12464-1 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.

1.1.2. Criterio de evaluación respecto a normativa nacional

Para la valoración del posible riesgo se tiene dos criterios para calificar, para ello, se debe tomar en cuenta, el resultado obtenido del factor de uniformidad, cuyo

resultado es mayor o igual que 0,7% entonces el criterio corresponde a “CUMPLE” pero si es menos que el valor antes mencionado, entonces el criterio de calificación corresponde a “NO CUMPLE”.

1.1. Validación

Para la validación de los ensayos por iluminación según la norma ISO 17025:2017, se debe cumplir con dos aspectos muy importantes que son:

- Trabajar bajo los estándares de una normativa, en este caso, se hizo uso de la Norma Mexicana NOM 025
- Identificar y evaluar el cumplimiento de todos los requisitos técnicos exigidos por la normativa, ya que se trata de un ensayo normalizado.

1.1.1. Incertidumbre de las mediciones

Para el cálculo de incertidumbre de las mediciones, primero se registraron los valores medidos con el luxómetro EXTECH modelo HD 450, como se observa en el documento P-RE-I03, posteriormente se realiza un promedio para los valores máximos y mínimos obtenidos con la siguiente ecuación:

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

$$P_{Niveles\ máximos} = \frac{V1 + V2 + V3 \dots + Vn}{Total\ de\ Vm}$$

Donde:

- $P_{Niveles\ mínimos}$: Corresponde a la variable promedio de niveles mínimos de iluminación.
- $P_{Niveles\ máximos}$: Corresponde a la variable promedio de niveles máximos de iluminación.
- $V1$: es valor medido y registrado en el formato de evaluación.
- Vm : es el numero total de valores medidos y registrados en la ficha técnica.

Finalmente se determina la incertidumbre tipo A, tanto para los valores máximos como para los valores mínimos de iluminación, la formula para obtener el resultado es la desviación estándar, tomando en cuenta en numero de muestras que se hayan medido, como se puede observar en el documento P-RV-I04

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

Donde:

- x : variable
- x_i : Observación número i de la variable x
- N : Número de observaciones
- \bar{x} : es la media de la variable x

1.1.1. Linealidad

Para el cálculo de la linealidad, primero se realizó un ordenamiento de datos, tanto de valores máximos, como de valores mínimos de forma ascendente, es decir, de menor a mayor, la linealidad se determinó a través de la siguiente ecuación:

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

Donde:

- S_{xy} : covarianza
- $S_x S_y$: Desviación estándar de X, multiplicada por la desviación estándar de Y

1.1.2. Precisión

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, por lo que se empleó la siguiente ecuación:

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

Donde:

- σ : Desviación estándar
- \bar{x} : Media aritmética de los valores de X

1.1.1. Ensayo R&R (Repetitividad y Reproducibilidad)

Los estudios R&R permite evaluar simultáneamente la repetibilidad y la reproducibilidad, estos estudios se realizan de modo experimental y se evalúa que parte de la variabilidad total observada en el producto es atribuible al error de medición; además, permite cuantificar si este error es mucho o poco en comparación con la variabilidad del producto y con las tolerancias de la característica de calidad que se mide. Este valor se determina con la siguiente ecuación:

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

Donde:

- \bar{R} : Rango promedio de las mediciones
- d_2 : Constante: relación entre el número de operadores y número de ensayos

El porcentaje de los ensayos R&R se determina a través de la siguiente ecuación:

$$\%GRR = 100 \left(\frac{5,15 GR\&R}{Tolerancia} \right)$$

Donde:

- \bar{R} : Rango promedio de las mediciones
- d_2 : Constante: relación entre el número de operadores y número de ensayos

1.1.2. Verificación de ítems de ensayo

En la verificación de ítems de ensayo se elaboro una lista con los requerimientos faltantes, que corresponden a las características del espacio físico en donde se desempeñan las funciones, ver documento P-RIT-R06, estos son:

- El área de tránsito es aceptable para el proceso de medición
- En el exterior se distingue zonas de desplazamiento para peatón o vehículo
- En los interiores se distingue el inmueble e instalaciones e iluminación de emergencia

Se identifican las áreas y puestos de trabajo y nivel de detalle visual para cumplir sus tareas

- Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación
- Se verifica la distribución de áreas de trabajo y sistema de iluminación
- Se realiza una descripción del área iluminada (colores, materiales, textura, estado)
- Se evitan elementos de pre - encendido o de calentamiento
- Se identifica sistemas de iluminación de emergencias y su funcionamiento
- Para la medición con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20min antes de iniciar las lecturas
- Con lámparas de carga o fluorescentes nuevas se espera 100 horas de operación antes de la medición
- El luxómetro está cerca al plano de trabajo y se toma precauciones para evitar sombras

1. REFERENCIA NORMATIVA

- **NTP 211 - INSHT:** Iluminación de los centros de trabajo
- **CIE Publicación N° 69:** Métodos de medida y caracterización de iluminancia y medidores de luminancia, Actuación, características y especificaciones.
- **DIN: 5032/7:** Clasificaciones de medición de luz para instrumentos de iluminancia y medición del brillo.
- **DIN 5034:** Luz del día en las salas interiores, precauciones generales, medidas, preventivas generales, términos, definiciones y cálculos.
- **DE2393:** Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo
- **Norma Mexicana de iluminación en centros de trabajo 025:** Metodología de evaluación del riesgo por iluminación.
- **Real Decreto 486/1997.** Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
- **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
- **PROTOCOLO ILUMINACIÓN.** Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”
- Guía práctica sobre iluminación en el ambiente laboral.
- Reglamento técnico colombiano para evaluación y control de iluminación y brillo en los centros y puestos de trabajo.
- **ISO 17025:2017.** Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración

1. INDICADORES

Nombre del indicador	Fórmula	Unidad de medida	Descripción
Nivel de cumplimiento de iluminación en áreas de trabajo	$\frac{\text{Número de áreas que incumplen la norma}}{\text{Total de áreas medidas}} * 100$ $\frac{0}{0} * 100$ <p>0 %</p>	Porcentaje	Sirve para conocer el número de áreas que no cumplen el nivel mínimo de iluminación según el decreto ejecutivo 2393 del art 56, de la muestra seleccionada para el ensayo de iluminación
Nivel de cumplimiento de iluminación en cargos de trabajo	$\frac{\text{Número de cargos que incumplen la norma}}{\text{Total de cargos medidos}} * 100$ $\frac{3}{15} * 100$ <p>20 %</p>	Porcentaje	Sirve para conocer el número de puestos de trabajo que no cumplen el nivel mínimo de iluminación según el decreto ejecutivo 2393 del art. 56, de la muestra seleccionada para el ensayo de iluminación
Nivel de cumplimiento de factor de uniformidad en áreas de trabajo	$\frac{\text{N. de A. trabajo con Factor (U) deficiente}}{\text{Número total de áreas}} * 100$ $\frac{0}{0} * 100$ <p>0 %</p>	Porcentaje	Sirve para conocer el número de áreas que no cumplen el coeficiente de uniformidad de iluminación según el decreto ejecutivo 2393 art. 56.

Nombre del indicador	Fórmula	Unidad de medida	Descripción
Nivel de cumplimiento del plan de muestreo en áreas de trabajo	$\frac{\text{Número de áreas medidas}}{\text{Número de áreas planificadas}} * 100$ $\frac{15}{15} * 100$ 100%	Porcentaje	Sirve para para conocer cuántas áreas y puestos de trabajo se midieron del total propuesto
Nivel de cumplimiento del plan de muestreo en puestos de trabajo de trabajo	$\frac{\text{Número de puestos de trabajo medidos}}{\text{Número de puestos de trabajo planificados}} * 100$ $\frac{15}{15} * 100$ 100%	Porcentaje	Sirve para para conocer cuántas áreas y puestos de trabajo se midieron del total propuesto

1. LISTA DE DOCUMENTOS

LISTA DE DOCUMENTOS			
N°	Código	Referencia	Nombre del documento
1	P-CC-I01	Anexo 1	Certificado de calibración
2	P-RI-I01	Anexo 2	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación
3	P-RM-I02	Anexo 3	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación
4	P-RE-I03	Anexo 4	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación
5	P-RV-I04	Anexo 5	Registro de verificación de riesgo laboral por iluminación
6	P-RIT-R06	Anexo 6	Registro de verificación de ítems de ensayo por iluminación

2. FIRMAS DE APROBACIÓN Y REVISIÓN

ACCIÓN	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Elaborado por:	Srta. Ingrid Freire	Estudiante UTA	
Revisado por:	Ing. Luis Morales, Mg	Docente Tutor - UTA	
Aprobado por:	Ing. Andrés Cabrera, Mg	Representante legal	

Documento P-CC-I01. Certificado de calibración

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Certificado de calibración - Luxómetro	Código: P-CC-I01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 30-12-2022

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-6272-003-22

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:	CABRERA ACOSTA ANDRES GONZALO					
DIRECCIÓN:	AV. ROFRIGO PACHANO Y PASAJE CABO MIRANDA					
TELÉFONO:	0987394375					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	ING. ANDRES CABRERA					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ÍTEM:	LUXÓMETRO	CÓDIGO ⁽¹⁾ :	E-7259			
MARCA:	EXTECH	RESOLUCIÓN:	0.1 ; 1 ; 10			
MODELO:	HD450	INTERVALO DE MEDIDA ⁽²⁾ :	0.1 a 400000			
SERIE:	130806857	UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA			
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL.PC.071	LÁMPARA INCANDESCENTE PATRÓN	PHILIPS	FEL	CENAM FEL-14	2022-11-27	CNM-CC-520-326/330 2019
EL.PT.930	DISTANCIOMETRO	BOSCH	GLM35	712403652	2023-06-29	CC-2880-029-22
EL.PT.710	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	170500256	2023-06-22	CC-2880-016-22
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del CENAM (Centro Nacional de Metrología - México) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON LÁMPARA INCANDESCENTE					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CNM-MFO-PT-004:2010					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.050					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LAB. RADIANCIA Y ÓPTICA (ELICROM)					
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	22,4 °C	±0,3 °C				
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	51,0 %HR	±0,3 %HR				
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
Valor Nominal	Lectura Ítem	Error de Medición	Error Relativo de Medición (%)	Incertidumbre Relativa (%)	Factor de Cobertura (k)	
I_x	I_x	I_x				
5000	4880	-120,0	-2,4	1,0	2,00	
2000	1895	-105,0	-5,3	1,0	2,00	
1000	955	-45,0	-4,5	1,1	2,01	
500	475	-25,0	-5,0	1,3	2,13	
50	50,8	0,8	1,6	1,0	2,00	
Factor de corrección (FC): 1,03261						
RESULTADO DE UNA MEDICIÓN						
El resultado de una medición, es decir la lectura corregida aproximada del instrumento se obtiene a partir de:						
$E_{V,REAL} = E_{V,ITEM} * 1,03261$						
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTAS:						
- La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la resolución del patrón empleado.						
- La incertidumbre relativa reportada en este documento es únicamente para el intervalo en el cual se ha realizado la calibración.						
- Para encontrar la lectura corregida de los valores que se encuentren dentro del intervalo en el cual se ha realizado la calibración, es recomendable aplicar la relación $E_{V,REAL} = E_{V,ITEM} * FC$; en donde $E_{V,ITEM}$ debe reemplazarse por la lectura del luxómetro.						
⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.						
⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Dario Carpio					
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2022-11-11	FECHA DE EMISIÓN:	2022-11-15			
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2022-11-15					

Elaborado
ANDRES GONZALO
 Firmado digitalmente por ANDRESGONZALO CABRERA ACOSTA Fecha: 2022.07.30
Ing. Andrés Gonzalo Cabrera Acosta,



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electronicamente por:

Ing. Savino Pineda
 Gerente Técnico



Firma electrónica

Documento P-RI-I01: Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No	1
--	---

DATOS GENERALES			
EMPRESA:		FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	
PUESTO DE TRABAJO:		EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:		HORA DE EVALUACIÓN	
TIPO DE PROCESO	<input type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NUMERO DE TRABAJADORES	
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO			

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN
FOTOGRAFIAS

Las lámparas son nuevas Si ___ NO El área de trabajo es deficiente de iluminación Si ___ No Tiene exceso de luz Si ___ No ___

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Ancho W (m)	Longitud L (m)	HM (m)	Constante del salón	Número de puntos de medición	Tipo de malla
				X	Otros:

Plano de Visualización: Vertical Horizontal

Layout:

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W * L}{H_M * (W + L)}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo			
						Colgante	Empotrado	Focalizado	
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria			
Elementos diversos				Estado					
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Existe iluminación local para las tareas de oficina		
Paredes							Existe iluminación natural con ventana		
Techo							Posee cortinas		
Piso							Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana		
Superficie de Trabajo							Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana		
Equipo o maquinaria							Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural		
							Existe un proceso de mantenimiento de iluminación		
							Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

Documento P-RM-I02. Registro de medición de riesgo laboral por iluminación.

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración:

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No										1
DATOS GENERALES						CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL LUXÓMETRO
EMPRESA:		FECHAS DE MEDICIÓN:		MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica		
PUESTO DE TRABAJO:		EVALUADOR:		J1						
AREA DE TRABAJO:		ACTIVIDAD:		J2						
DISTINCION DE DETALLE:		METODOLOGIA APLICADA:		J3						

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metreológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS																		
	P1																		
	P2																		
	P3																		
	P4																		
	P5																		
	P6																		
	P7																		
	P8																		
	P9																		
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	0	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS																		
	PT1																		
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	0	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS																		

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

Documento P-RE-I03. Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-I03
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración:

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 1																
DATOS GENERALES										LIMITE DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56						
EMPRESA:		FECHAS DE MEDICIÓN:														
PUESTO DE TRABAJO:		EVALUADOR:														
AREA DE TRABAJO:		ACTIVIDAD:		LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD												
DISTINCION DE DETALLE:		METODOLOGIA APLICADA:														

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																		
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																0,0		
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
	X	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE			MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE			MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE				
PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
PROMEDIO																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																0,0			
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						
ETAPA DEL DIA	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
	X	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE			MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE			MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE					
TIEMPO	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
	PT1																		
	PT2																		

FACTOR DE UNIFORMIDAD																			
AREA DE TRABAJO																			
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						
ETAPA DEL DIA	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
	X	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE			MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE			MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE					
TIEMPO	PUNTOS	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)
	PT1																		
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		
	PT6																		
	PT7																		
	PT8																		
	PT9																		
	PT10																		
	PT11																		
	PT12																		
	PT13																		
	PT14																		
	PT15																		
	PT16																		
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %																			

CONCLUSIÓN																
MEDIDAS CORRECTIVAS																

Elaborado por: Sra. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

Documento P-RV-I04. Registro de verificación de riesgo laboral por iluminación

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-I04
	Registro de verificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración:

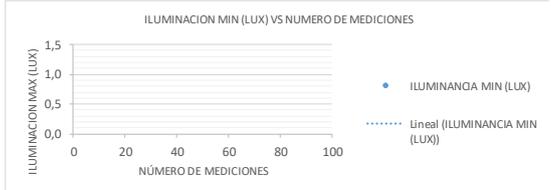
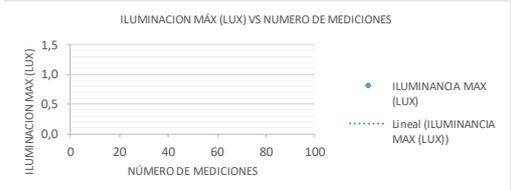
FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN ÁREAS DE TRABAJO No 1																
DATOS GENERALES										PARAMETROS ISO17025:2017						
EMPRESA:					FECHAS DE MEDICIÓN:											
PUESTO DE TRABAJO:					EVALUADOR:											
AREA DE TRABAJO:					ACTIVIDAD:											
DISTINCION DE DETALLE:					METODOLOGIA APLICADA:											

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																		
JORNADAS	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
	MAÑANA			TARDE			MAÑANA			TARDE			MAÑANA			TARDE		
ETAPA DEL DIA	MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE	
ERRORES DE MEDICION	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)
	X																	

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS									
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	error relativo MAÑANA:	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	RESULTADO FINAL:	+/-	LUX			
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	RESULTADO FINAL:	+/-	LUX			
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	error relativo TARDE/NOCHE:	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	RESULTADO FINAL:	+/-	LUX			

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS									
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	error relativo MAÑANA:	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	RESULTADO FINAL:	+/-	LUX			
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	RESULTADO FINAL:	+/-	LUX			
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	error relativo TARDE/NOCHE:	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	RESULTADO FINAL:	+/-	LUX			

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS										VALORES MÍNIMOS (LUX)									
VALORES MÁXIMOS (LUX)										VALORES MÍNIMOS (LUX)									



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS						
ETAPA DEL DIA	MÁXIMOS			MÍNIMOS		
	COEFICIENTE DE VARIACION			COEFICIENTE DE VARIACION		
	DESV. EST	CV %		DESV. EST	CV %	
MAÑANA						
TARDE						
NOCHE						

PRESICIÓN EN LAS MEDICIONES

ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																					
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16				
1	Mañana																				
1	Tarde																				
1	Noche																				
Rango promedio Lux (Mañana)		Lux		EVALUACIÓN FINAL:																	
Rango promedio Lux (Tarde)		Lux																			
Rango promedio Lux (Noche)		Lux																	MEDIDA PREVENTIVA:		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

Documento P-RIT-R06. Registro de verificación de ítems de ensayo por iluminación

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RIT-R06
	Registro de identificación de ruido ocupacional	Fecha de elaboración:

FICHA No					1		
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ MEDIDA	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
EMPRESA:		FECHAS DE MEDICIÓN:		0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:		EVALUADOR:		Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:		ACTIVIDAD:		Mayor a 2 - 3	4X4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:		METODOLOGÍA APLICADA:		Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ÍTEMES DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO		C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN			
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS			
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			
4	SE IDENTIFICAN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS			
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN			
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE AREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)			
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO			
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO			
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR			
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS, ESPERA 100 H. DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN			
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS			

FOTOGRAFIAS	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 46: Estrategia 1: Basada en la tarea – “Empresa de lácteos”



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
INGENIERÍA INDUSTRIAL



REGISTRO DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN PARA VALIDACIÓN DE ENSAYOS SEGUN LA NORMA ISO 17025

METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: UNE – ISO 9612

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

EMPRESA:
“CASO DE ESTUDIO APLICADO EN UNA EMPRESA DE LACTEOS”

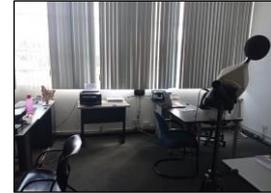
GENERALIDADES TÉCNICAS		Rango de medición 30-130 dB(A)			Precisión ± 1.4 dB(A)			Exactitud 0,02%			Equipo Sonómetro PCE-322A			Estándares IEC61672-1 Type2			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre SI																	
Nº	Parámetros de medición según la norma UNE – ISO 9612 “Estrategia 1: Basado en la tarea”	Tarea 1			Tarea 2			Tarea 3			Tarea 4			Tarea 5			Tarea 6			Tarea 7			Tarea 8			Tarea 9			Tarea 10			Tarea 11			Tarea 12			Tarea 13		
		Procesamiento de información en actividades de gestión			Planificación de los procesos productivos			Preparación de mantequilla			Procesamiento de los recursos e insumos			Operación de homogeneización			Lavado de cubetas			Operación de pasteurización			Observación y verificación de tanques			Registro de inspecciones y supervisión de trabajos			Operación de ultrapasteurización			Observación y mantenimiento de los generadores eléctricos			Planificación de trabajos de producción			Observación del funcionamiento de los bancos de hielo		
		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
1	La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
2	El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
3	Se tiene un amplio y profundo conocimiento de las condiciones de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
4	Se tiene en cuenta los posibles episodios de exposición a ruido y se incluyen las tareas definidas y en los periodos de medición	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
5	Se estima la duración de cada tarea a partir de la información obtenida de los trabajadores y demás personal entrevistado	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
6	Se mide la duración de la tarea tras repetidas observaciones	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
7	Si la tarea dura menos de 5 minutos, se considera que la medición será equivalente a la duración de la tarea	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
8	Si la tarea dura más de 5 minutos, la medición es de al menos 5 minutos	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
9	Se realizan al menos tres tomas de medición o más de la tarea	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
10	Si el ruido es cíclico a lo largo de la tarea, cada medida cubre al menos 3 ciclos definidos	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
11	Si los valores difieren en 3 dB o más, se revisan las tareas y se subdividen en tareas más sencillas	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
12	Si los valores difieren en 3 dB o más, se repiten las medidas, pero con mayores tiempos de medición	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
13	Se considera los coeficientes de sensibilidad de instrumento	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
14	Se considera los coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
15	Se destaca las variaciones en el trabajo diario en las condiciones y operativos	X				X		X				X		X				X			X		X			X			X			X			X			X		
16	Se destaca el tiempo de muestreo	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
17	Se destaca falsas contribuciones, tales como el viento, corrientes de aire o impactos en el micrófono	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
18	Se realiza un análisis inicial de las condiciones de trabajo deficiente		X		X				X		X			X				X		X				X		X				X		X			X			X		
19	Se describe el tipo de instrumento	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
20	Se destaca las contribuciones de fuentes de ruido atípicas tales como conversaciones, música, señales de alarma o comportamientos anormales		X		X				X		X			X				X		X				X		X				X		X			X			X		
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																																								
1	Precisión	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
2	Exactitud	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
3	Linealidad	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
4	Incertidumbre	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
5	Sensibilidad	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
6	Rango	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
TOTAL “No Cumplimientos”		24	2	0	25	1	0	24	2	0	25	1	0	26	0	0	25	1	0	24	2	0	25	1	0	24	2	0	26	0	0	24	2	0	23	3	0	25	1	0

ANEXO 47: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Procesamiento de información en actividades de gestión”

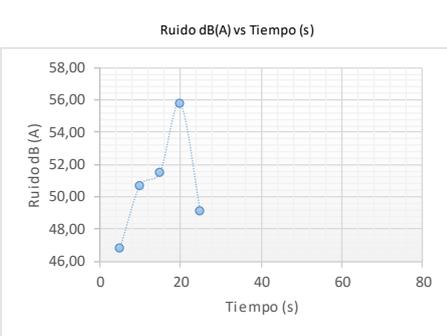
 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No			1
EMPRESA:	Empresa de Lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de Mantenimiento, jefe de Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de Contabilidad	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	8:30 a. m.
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	20/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	5

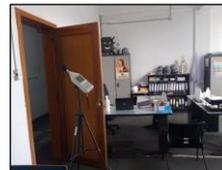
ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.	X
El 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	
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 impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	X



Descripción de la actividad: Personal que se encuentra en oficina y en la planta de producción, realiza actividades de tipeo, operativo, observación.

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)			ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	Especificaciones: Sonómetro de Inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos Low 30 ... 80 dB, Medium 50, High 80 ... 130 dB, Auto 30 ... 130 dB, Resolución 0,1 dB, Precisión ±1,4 dB, Frecuencia 31,5 Hz ... 8 kHz, Ponderación de frecuencia A y C Condiciones ambientales 0 0 ... +40 °C, <90 % H.r.	
5	46,80			
10	50,70			
15	51,50			
20	55,80			
25	49,10			
30			ANÁLISIS DE RUIDO	
35			LpA dB(A) máx	55,80
40			LpA dB(A) min	46,80
45			Diferencia (dBA):	9,00
50			Tipo de Ruido	VARIABLE
55			Normativa:	NTP270
60				

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFÍAS
Altura de sonómetro:	1,5
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO
Tiempo de medición por muestra	25 segundos
Tiempo total de medición:	25 segundos
Velocidad del viento:	0
Temperatura:	18
Humedad Relativa:	40
El microfono tiene protección de viento:	si



ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRON DE TRABAJO IDENTIFICADO	
1. Cuenta con equipos de protección personal	Puesto fijo Tarea sencilla o única operación X	
2. Existe vigilancia de la salud	Puesto fijo Tarea compleja o varias operaciones	
3. Presencia de productos ototóxicos	Puesto móvil Patrón de trabajo definido y con pocas tareas	
4. Existe rotación en las tareas	Puesto móvil Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo	
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	Puesto móvil Patrón de trabajo impredecible	
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	Puesto fijo o móvil Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es	
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	Puesto fijo o móvil Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir	
8. Existe definición de las tareas	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA	
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	X	BASADA EN LA TAREA BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO BASADA EN LA JORNADA COMPLETA
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X	

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de Lacteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de	HORA DE MEDICIÓN:	8:30 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	20/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	5

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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: 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
PUESTO FIJO <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA	
PUESTO MOVIL <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>		
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE DURACION DE LAS TAREAS										
TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS		
		OBS 1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3			
1	Procesamiento de informacion en actividades de gestión	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0		
2										
3										
4										
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)									
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ	
	0:05:00	20,2	33,6	39,3	45,2	46,4	41,1	36,1	36,1	32,3
	0:05:00	15,6	24,6	38,8	45,4	47,3	44,7	41,5	38,1	33,7
	0:05:00	24,0	36,7	41,2	45,1	48,1	43,8	41,5	38,8	33,8
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)									
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ	
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)									
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ	
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)									
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ	
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
	0:05:00									
Factores de control en las mediciones:		Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo utilizada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)				
		0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	20/12/2022				

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	50,3	51,5	51,9				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		1,2	1,6	0,4
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
GRÁFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS									
TAREA 1									
Nivel de presión acústica dB(A) vs Banda de Frecuencia 1/1 HZ									
TAREA 2									
Nivel de presión acústica dB(A) vs Banda de Frecuencia 1/1 HZ									
TAREA 3									
Nivel de presión acústica dB(A) vs Banda de Frecuencia 1/1 HZ									
TAREA 4									
Nivel de presión acústica dB(A) vs Banda de Frecuencia 1/1 HZ									

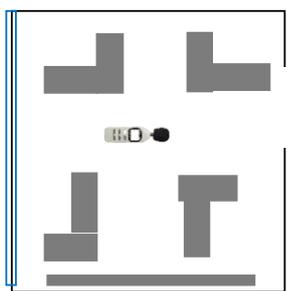
Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

EMPRESA:	Empresa de Lacteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de	HORA DE MEDICIÓN:	8:30 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	20/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	5

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)						Niveles de exposición del ruido		
		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)
TAREA1	5,0	50,3	51,5	51,9				51,3	49,2	49,2
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN			EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)	PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	
TAREA1	5,0	51,3	856,9	0,01	0,01	0,01	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR NO SE ENCUENTRA SOBRE EXPUESTO POR NO EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE 2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	5,0						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFÍAS MEDICIÓN
 <p>Ubicación del </p> <p>Ventanas </p> <p>Inmuebles </p>	 

CONCLUSIÓN
 Los trabajadores no se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5

MEDIDA PREVENTIVA
 Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar las observaciones o inspecciones en la planta

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de Lacteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de Mantenimiento, jefe de Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de Contabilidad	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	8:30 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	20/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	5

DETERMINACIÓN DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

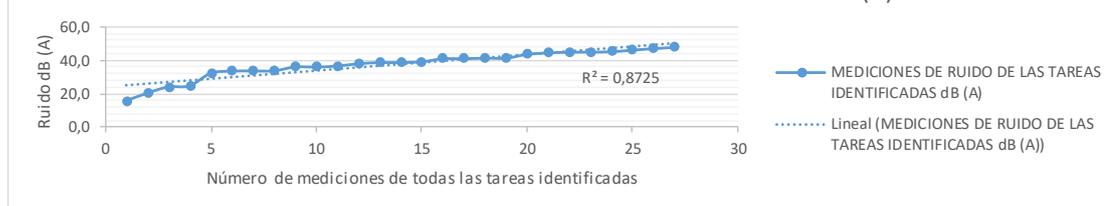
TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,d dB (A)
TAREA 1	Procesamiento de información en actividades de gestión	1,4	0,00	49,2
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				
SUMATORIA		1,4	0,00	

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	
Coficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				49,2 +/- 3,08 dB (A)
Coficiente de cálculo por tarea	C1b,m	0,87				
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR						EVALUACION FINAL
Incetidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a,m	0,48				
Incetidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,00				
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR						
Incetidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5				El trabajador no se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra bajo el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)
Incetidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1				
Incetidumbre combinada estandar	u^2	3,48				
	u	1,9				
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA						
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k			1,65		
Incetidumbre expandida	U			3,08		

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

15,6	41,5										
20,2	43,8										
24,0	44,7										
24,6	45,1										
32,3	45,2										
33,6	45,4										
33,7	46,4										
33,8	47,3										
36,1	48,1										
36,1											
36,7											
38,1											
38,8											
38,8											
39,3											
41,1											
41,2											
41,5											

MEDICIONES DE RUIDO DE LAS TAREAS IDENTIFICADAS dB (A)



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV %
Tarea 1	1,9	3,6%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	OBS4 dB(A)	OBS5 dB(A)			
1	Tarea 1	50,3	51,5	51,9			14,7	0,8%	Aceptable
Rango promedio Tarea 1 (dB)		51,2 dB		EVALUACIÓN FINAL: Sistema de medición aceptable					

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

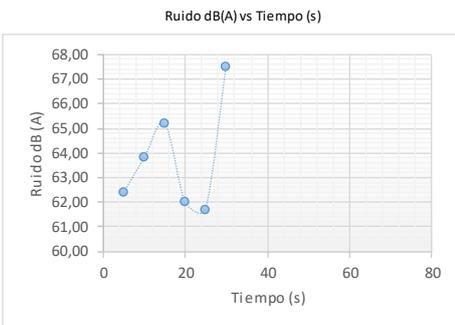
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 48: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Planificación de los procesos productivos”

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No			1
EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Supervisión	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción (2), auxiliar de producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	8:30 a. m.
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	21/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	3

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	
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 es impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	
Descripción de la actividad: Personal que se encuentra en oficina y en la planta de producción supervisando las actividades	

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN																																									
MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo (s)</th> <th>LpA dB(A)</th> <th>Horario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>62,40</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>63,80</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>65,20</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>62,00</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>61,70</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>67,50</td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>55</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	5	62,40		10	63,80		15	65,20		20	62,00		25	61,70		30	67,50		35			40			45			50			55			60			Especificaciones: Sonómetro de Inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos Low 30 ... 80 dB, Medium 50, High 80 ... 130 dB, Auto 30 ... 130 dB, Resolución 0,1 dB, Precisión ±1,4 dB, Frecuencia 31,5 Hz ... 8 kHz, Ponderación de frecuencia A y C Condiciones ambientales 0.0 ... +40 °C, <90 % H.r.	
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario																																							
5	62,40																																								
10	63,80																																								
15	65,20																																								
20	62,00																																								
25	61,70																																								
30	67,50																																								
35																																									
40																																									
45																																									
50																																									
55																																									
60																																									
ANÁLISIS DE RUIDO																																									
LpA dB(A) máx: 67,50																																									
LpA dB(A) min: 61,70																																									
Diferencia (dBA): 5,80																																									
Tipo de Ruido: VARIABLE																																									
Normativa: NTP270																																									

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFIAS
Altura de sonómetro:	
Ubicación del Sonómetro:	
Tiempo de medición por muestra:	
Tiempo total de medición:	
Velocidad del viento:	
Temperatura:	
Humedad Relativa:	
El microfono tiene protección de viento:	

ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRON DE TRABAJO IDENTIFICADO			
1. Cuenta con equipos de protección personal	X	Puesto fijo	Tarea sencilla o única operación	X
2. Existe vigilancia de la salud	X	Puesto fijo	Tarea compleja o varias operaciones	
3. Presencia de productos ototóxicos		Puesto móvil	Patrón de trabajo definido y con pocas tareas	
4. Existe rotación en las tareas	X	Puesto móvil	Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo	
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido		Puesto móvil	Patrón de trabajo impredecible	
6. Existe estudios de medición de ruido laboral		Puesto fijo o móvil	Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es	
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	X	Puesto fijo o móvil	Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir	
8. Existe definición de las tareas	X	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA		
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	X	BASADA EN LA TAREA	BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO	BASADA EN LA JORNADA COMPLETA
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X	X		

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lacteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Supervisión	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción (2), auxiliar de producción	HORA DE MEDICIÓN:	8:30 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	21/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	3

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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.
PUESTO FIJO <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	
PUESTO MOVIL <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>		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				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s -60s

DETERMINACION DEL TIEMPO DE DURACION DE LAS TAREAS								
TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
1	Planificación de los procesos productivos	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	16,3	33,0	45,4	53,5	57,1	58,4	56,2	53,8	47,3
1:05:00	17,3	31,6	43,1	51,9	55,5	57,9	56,4	56,9	51,0
0:05:00	21,2	30,6	42,6	50,4	56,5	54,7	53,9	53,3	46,8
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

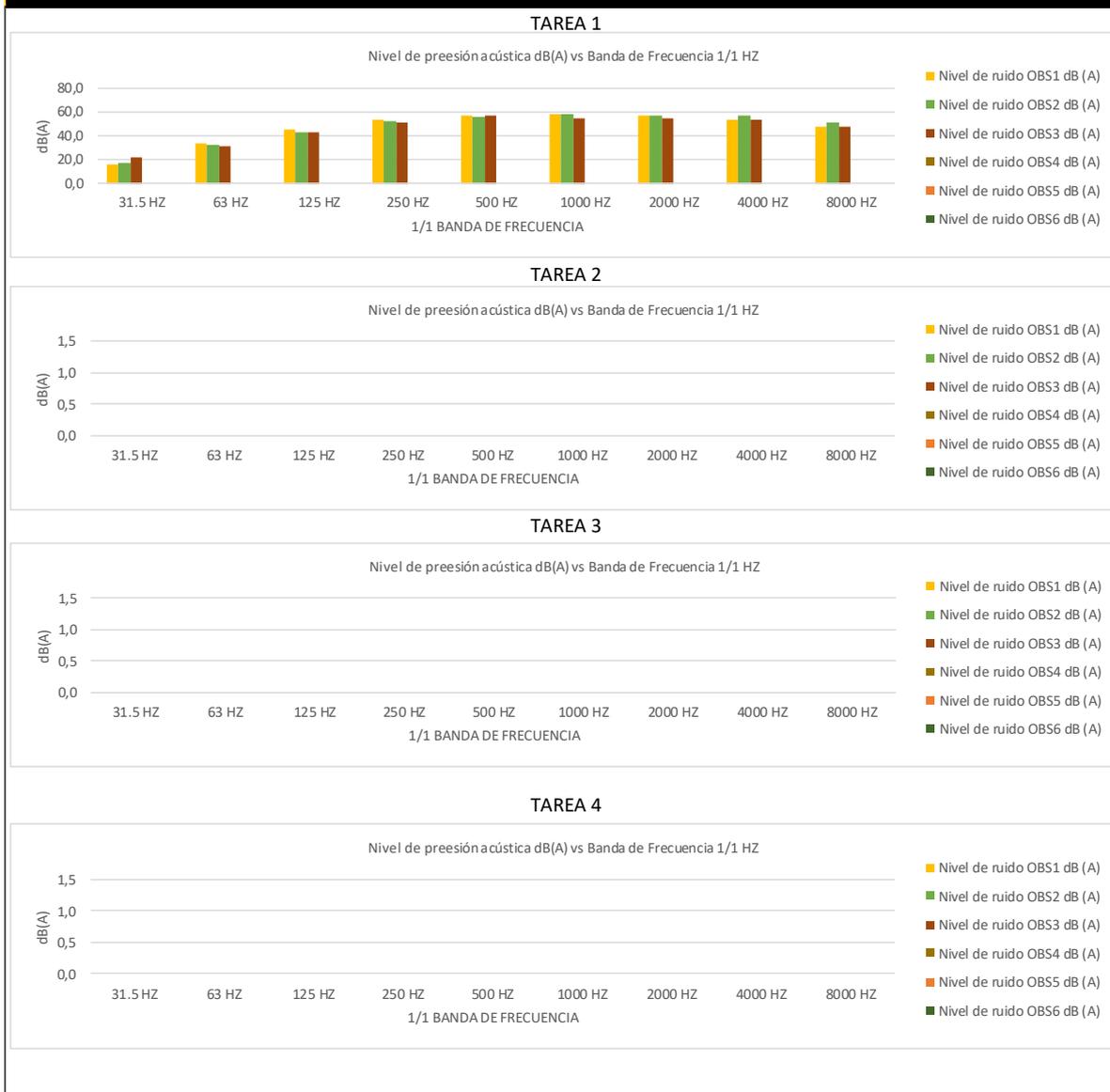
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicado	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	63,5	62,2	61,6				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		1,3	1,9	0,6
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

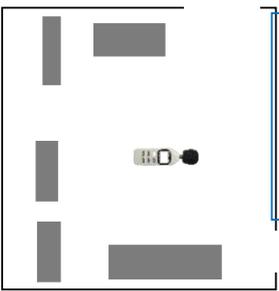
	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lacteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Supervisión	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción (2), auxiliar de producción	HORA DE MEDICIÓN:	8:30 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	21/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	3

3

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)						Niveles de exposición del ruido		
		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)
TAREA1	5,0	63,5	62,2	61,6				62,5	60,5	60,5
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN			EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)	PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	
TAREA1	5,0	62,5	180,8	0,03	0,03	0,03	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR NO SE ENCUENTRA SOBRE EXPUESTO POR NO EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	5,0						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFÍAS MEDICIÓN
 <p>  Ubicación del  Ventanas  Inmuebles </p>	

10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido
 Los trabajadores no se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5

MEDIDA PREVENTIVA
 Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar las observaciones o inspecciones en la planta

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lacteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
EMPRESA:	Oficina de Supervisión		Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Supervisor de producción (2), auxiliar de producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	8:30 a. m.
PUESTO DE TRABAJO:	21/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	3

DETERMINACION DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

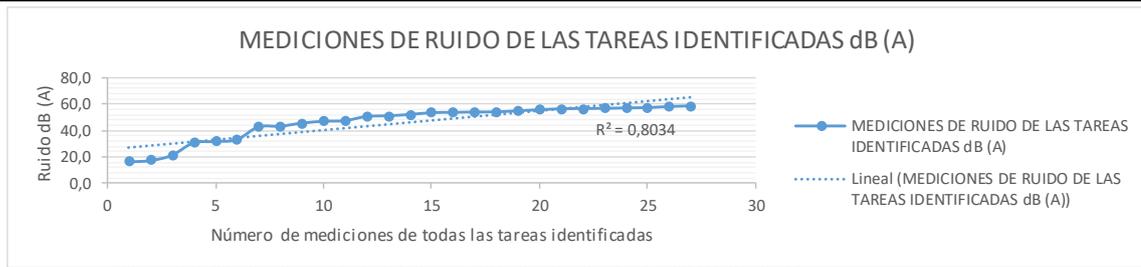
TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,d dB (A)
TAREA 1	Planificación de los procesos productivos	1,9	0,00	60,5
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				

SUMATORIA	1,9	0,00
-----------	-----	------

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES	
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4		
Coficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				60,5 +/- 3,12 dB (A)	
Coficiente de cálculo por tarea	C1b,m	0,87					
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR							
Tiempo (s)	u1a,m	0,56				EVALUACION FINAL	
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,00					
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5				El trabajador no se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra bajo el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)	
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1					
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,57					
	u	1,9					
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA							
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k			1,65			
Incertidumbre expandida	U			3,12			

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

16,3	54,7									
17,3	55,5									
21,2	56,2									
30,6	56,4									
31,6	56,5									
33,0	56,9									
42,6	57,1									
43,1	57,9									
45,4	58,4									
46,8										
47,3										
50,4										
51,0										
51,9										
53,3										
53,5										
53,8										
53,9										



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV %
Tarea 1	1,9	3,0%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio	
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)				IOBS6 dB(A)
1	Tarea 1	63,5	62,2	61,6			17,9	0,9%	Aceptable	
Rango promedio Tarea 1 (dB)		62,4	dB	EVALUACIÓN FINAL: Sistema de medición aceptable						

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 49: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Preparación de mantequilla”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

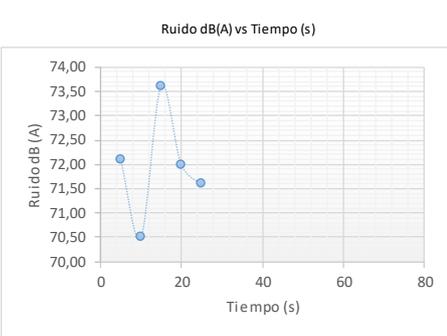
FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No		3
EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:
AREA DE TRABAJO:	Área de Mantequilla	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliares de Producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	20/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:
		4

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.	X
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	
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 impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	X



Descripción de la actividad: Procesamiento y preparación de la mantequilla para su empaque y almacenamiento

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)		ESPECIFICACIÓN TECNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	<p>Ruido dB(A) vs Tiempo (s)</p> 
5	72,10		
10	70,50		
15	73,60		
20	72,00		
25	71,60		
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFÍAS
Altura de sonómetro:	1,5
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO
Tiempo de medición por muestra	25 segundos
Tiempo total de medición:	25 segundos
Velocidad del viento:	0
Temperatura:	18
Humedad Relativa:	40
El microfono tiene proteccion de viento:	si



ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRON DE TRABAJO IDENTIFICADO
1. Cuenta con equipos de protección personal	X Puesto fijo Tarea sencilla o única operación X
2. Existe vigilancia de la salud	X Puesto fijo Tarea compleja o varias operaciones
3. Presencia de productos ototóxicos	Puesto móvil Patrón de trabajo definido y con pocas tareas
4. Existe rotación en las tareas	X Puesto móvil Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	Puesto móvil Patrón de trabajo impredecible
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	Puesto fijo o móvil Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	X Puesto fijo o móvil Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir
8. Existe definición de las tareas	X
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA
	BASADA EN LA TAREA BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO BASADA EN LA JORNADA COMPLETA
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X X

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Área de Mantequilla	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliares de Producción	HORA DE MEDICIÓN:	11:30 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	20/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	4

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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: 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
PUESTO FIJO <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	
PUESTO MOVIL <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>		
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS 1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
		1	Preparado de mantequilla	5,0	5,0	5,0	4,0	
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	26,0	39,8	48,0	55,5	58,5	59,5	66,5	72,0	72,9
0:05:00	25,8	36,3	45,7	51,2	55,9	56,1	64,0	71,2	72,7
0:05:00	20,2	38,3	47,2	52,7	55,8	56,4	64,6	71,8	73,3
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

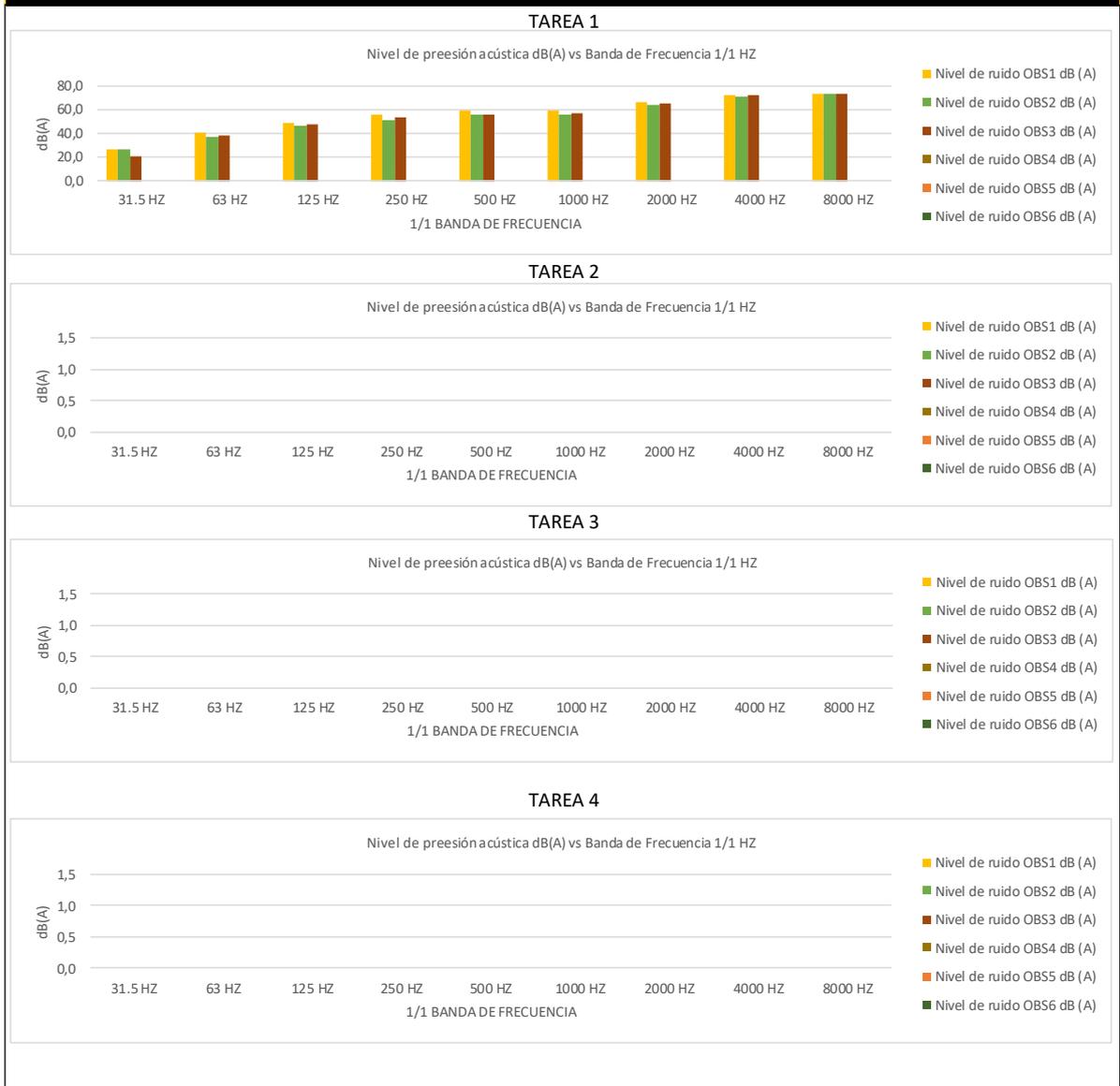
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	74,5	73,5	74,1				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		1,0	0,4	0,6
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

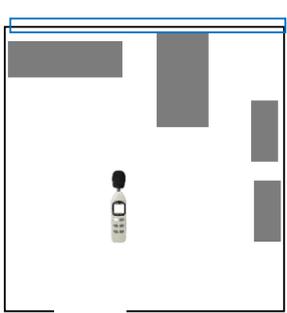
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
ÁREA DE TRABAJO:	Área de Mantequilla	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliares de Producción	HORA DE MEDICIÓN:	11:30 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	20/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	4

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)					Niveles de exposición del ruido			
		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)
TAREA1	3,3	74,5	73,5	74,1				74,1	70,3	70,3
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN			EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)	PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	
TAREA1	3,3	74,1	36,5	0,09	0,09	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR NO SE ENCUENTRA SOBRE EXPUESTO POR NO EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).	
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	3,3						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFIAS MEDICIÓN
 <p>Ubicación del </p> <p>Ventanas </p> <p>Maquinaria elaboración de mantequilla </p>	 

CONCLUSIÓN Los trabajadores no se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5
MEDIDA PREVENTIVA Uso de equipos de protección personal (acústicos), mantenimiento preventivo y/o correctivo de la maquinaria

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Área de Mantequilla	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	11:30 a. m.
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliares de Producción	NÚMERO DE TRABAJADORES:	4
FECHA DE LA MEDICIÓN:	20/12/2022		

DETERMINACIÓN DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

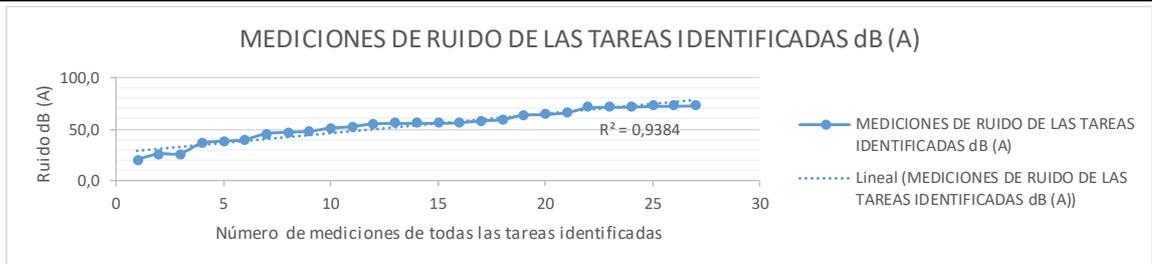
TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,d dB (A)
TAREA 1	Preparado de mantequilla	0,5	0,44	70,3
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				

SUMATORIA	0,5	0,44
-----------	-----	------

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES	
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4		
Coefficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				70,3 +/- 3,07 dB (A)	
Coefficiente de cálculo por tarea	C1b,m	1,30					
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR							
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a,m	0,29				El trabajador no se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra bajo el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)	
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,27					
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5					
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1					
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,46					
	u	1,9					
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA							
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k			1,65			
Incertidumbre expandida	U			3,07			

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

20,2	64,0										
25,8	64,6										
26,0	66,5										
36,3	71,2										
38,3	71,8										
39,8	72,0										
45,7	72,7										
47,2	72,9										
48,0	73,3										
51,2											
52,7											
55,5											
55,8											
55,9											
56,1											
56,4											
58,5											
59,5											



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V. EST	CV %
Tarea 1	1,9	2,5%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)				GRR (dB)	%GRR	Criterio
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	OBS4 dB(A)			
1	Tarea 1	74,5	73,5	74,1		21,2	1,1%	Aceptable
Rango promedio Tarea 1 (dB)		74,0 dB		EVALUACIÓN FINAL: Sistema de medición aceptable				

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

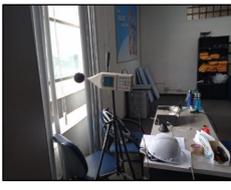
ANEXO 50: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Procesamiento de los recursos e insumos”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No			4
EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Oficina Administrativa	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Control de Gestión, Control de Gestión Industrial	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	8:30 a. m.
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	20/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	
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 es impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	
Descripción de la actividad: Personal que se encuentra un 80% en oficina y un 20% en la planta de producción, realiza actividades de auditorías internas, reportes y optimización de procesos	

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN																																									
MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)	ESPECIFICACIÓN TECNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo (s)</th> <th>LpA dB(A)</th> <th>Horario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td>25,00</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>26,20</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>26,90</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>28,00</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>29,10</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>55</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>60</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	5	25,00		10	26,20		15	26,90		20	28,00		25	29,10		30			35			40			45			50			55			60			Especificaciones: Sonómetro de Inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos Low 30 ... 80 dB, Medium 50, High 80 ... 130 dB, Auto 30 ... 130 dB, Resolución 0,1 dB, Precisión ±1,4 dB, Frecuencia 31,5 Hz ... 8 kHz, Ponderación de frecuencia A y C Condiciones ambientales 0 0 ... +40 °C, <90 % H.r.	
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario																																							
5	25,00																																								
10	26,20																																								
15	26,90																																								
20	28,00																																								
25	29,10																																								
30																																									
35																																									
40																																									
45																																									
50																																									
55																																									
60																																									
ANÁLISIS DE RUIDO																																									
LpA dB(A) máx	29,10																																								
LpA dB(A) min	25,00																																								
Diferencia (dBA):	4,10																																								
Tipo de Ruido	CONTINUO																																								
Normativa:	NTP270																																								

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFÍAS
Altura de sonómetro:	1,5
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO
Tiempo de medicion por muestra	25 segundos
Tiempo total de medicion:	25 segundos
Velcidad del viento:	0
Temperatura:	18
Humedad Relativa:	40
El microfono tiene proteccion de viento:	si
	

ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRON DE TRABAJO IDENTIFICADO	
1. Cuenta con equipos de protección personal	Puesto fijo Tarea sencilla o única operación X	
2. Existe vigilancia de la salud	Puesto fijo Tarea compleja o varias operaciones	
3. Presencia de productos ototóxicos	Puesto móvil Patrón de trabajo definido y con pocas tareas	
4. Existe rotación en las tareas	Puesto móvil Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo	
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	Puesto móvil Patrón de trabajo impredecible	
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	Puesto fijo o móvil Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es	
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	Puesto fijo o móvil Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir	
8. Existe definición de las tareas	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA	
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	BASADA EN LA TAREA	BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X	BASADA EN LA JORNADA COMPLETA

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de láteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Oficina Administrativa	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Gestión Industrial	HORA DE MEDICIÓN:	8:30 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	20/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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.
PUESTO FIJO <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA	
PUESTO MOVIL <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>		
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

DETERMINACION DEL TIEMPO DE DURACION DE LAS TAREAS								
TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
1	Procesamiento de los recursos e insumos	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	31,5	37,4	45,2	49,5	47,2	44,3	46,5	48,1	43,5
0:05:00	26,9	38,4	44,0	44,5	45,3	43,8	45,4	47,2	41,5
0:05:00	28,0	36,8	44,2	44,3	45,1	42,7	45,3	47,2	41,6
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

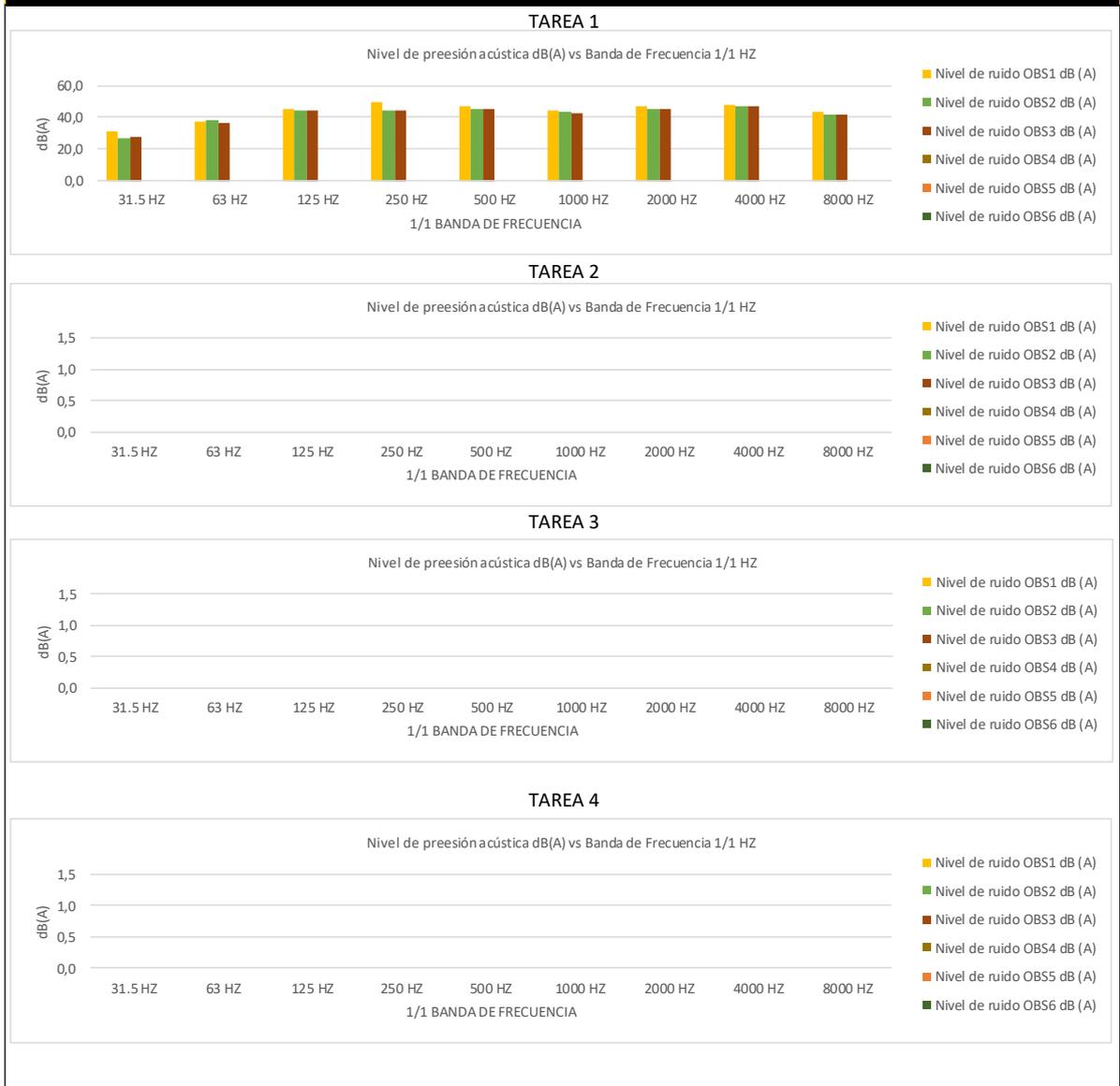
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	54,7	53,1	52,8				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		1,6	1,9	0,3
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire
 Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg
 Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

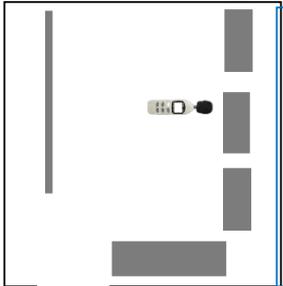
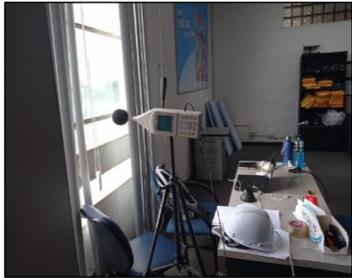
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de láteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
ÁREA DE TRABAJO:	Oficina Administrativa	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Gestión Industrial	HORA DE MEDICIÓN:	8:30 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	20/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)					Niveles de exposición del ruido			
		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)
TAREA1	5,0	54,7	53,1	52,8				53,6	51,6	51,6
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN			EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)	PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	
TAREA1	5,0	53,6	620,3	0,01	0,01	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR NO SE ENCUENTRA SOBRE EXPUESTO POR NO EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).	
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	5,0						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFIAS MEDICIÓN
 <p>Ubicación del</p> <p>Ventanas</p> <p>Inmuebles</p>	 

CONCLUSIÓN Los trabajadores no se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5
MEDIDA PREVENTIVA Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar las observaciones o inspecciones en la planta

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de láteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:
AREA DE TRABAJO:	Oficina Administrativa	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
PUUESTO DE TRABAJO:	Gerente Control de Gestión, Control de Gestión Industrial	HORA DE IDENTIFICACIÓN:
FECHA DE LA MEDICIÓN:	20/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:
		8:30 a. m.
		2

DETERMINACIÓN DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

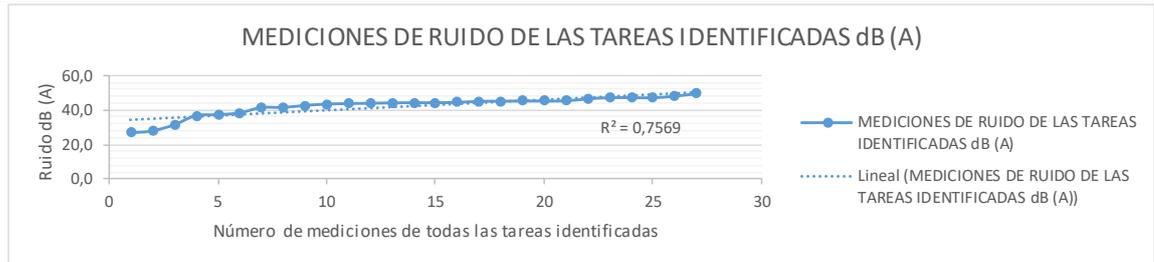
TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,d dB (A)
TAREA 1	Procesamiento de los recursos e insumos	2,1	0,00	51,6
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				

SUMATORIA	2,1	0,00
-----------	-----	------

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	
Coefficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				51,6 +/- 3,13 dB (A)
Coefficiente de cálculo por tarea	C1b,m	0,87				
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR						EVALUACION FINAL
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a,m	0,59				
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,00				
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR						El trabajador no se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra bajo el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)
Incertidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5				
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1				
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,60				
	u	1,9				
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA						
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k			1,65		
Incertidumbre expandida	U			3,13		

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

26,9	45,3														
28,0	45,3														
31,5	45,4														
36,8	46,5														
37,4	47,2														
38,4	47,2														
41,5	47,2														
41,6	48,1														
42,7	49,5														
43,5															
43,8															
44,0															
44,2															
44,3															
44,3															
44,5															
45,1															
45,2															



PRESIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV %
Tarea 1	1,9	3,5%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio	
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)				IOBS6 dB(A)
1	Tarea 1	54,7	53,1	52,8			15,3	0,8%	Aceptable	
	Rango promedio Tarea 1 (dB)	53,5	dB	EVALUACIÓN FINAL:					Sistema de medición aceptable	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Srta. Ingrid Freire	Ing. Luis Morales, Mg	Ing. Andres Cabrera, Mg

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 51: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Operación de homogeneización”

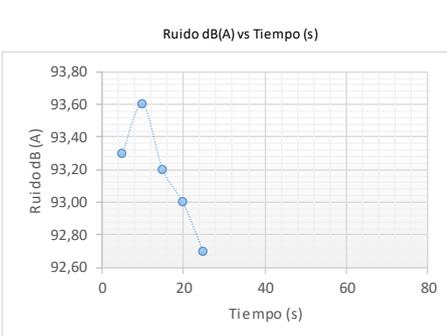
 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No		5
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	NOMBRE DEL EVALUADOR:
AREA DE TRABAJO:	Homogenizado	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:
		7:10 p. m.
		1

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	
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 es impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	

Descripción de la actividad: Homogeneización de la leche cruda

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)		ESPECIFICACIÓN TECNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	
5	93,30		
10	93,60		
15	93,20		
20	93,00		
25	92,70		
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFÍAS
Altura de sonómetro:	1,5
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO
Tiempo de medición por muestra:	25 segundos
Tiempo total de medición:	25 segundos
Velocidad del viento:	0
Temperatura:	18
Humedad Relativa:	40
El microfono tiene proteccion de viento:	si

ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRON DE TRABAJO IDENTIFICADO
1. Cuenta con equipos de protección personal	Puesto fijo
2. Existe vigilancia de la salud	Tarea sencilla o única operación
3. Presencia de productos ototóxicos	Tarea compleja o varias operaciones
4. Existe rotación en las tareas	Patrón de trabajo definido y con pocas tareas
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	Patrón de trabajo impredecible
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es
8. Existe definición de las tareas	Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	
	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA
	BASADA EN LA TAREA
	BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO
	BASADA EN LA JORNADA COMPLETA
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Lactalis Ecuador	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Homogenizado	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE MEDICIÓN:	7:10 p. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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: 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
PUESTO FIJO <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA	
PUESTO MÓVIL <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>		
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

DETERMINACION DEL TIEMPO DE DURACION DE LAS TAREAS								
TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS 1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
1	operación del homogenizador	5,0	5,0	5,0	2,0	2,0	2,0	2,0
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	12,0	49,3	60,2	69,9	77,6	79,3	83,0	74,2	81,1
0:05:00	12,4	49,8	60,6	70,2	77,9	79,1	82,6	73,7	80,4
0:05:00	12,5	49,9	60,9	70,4	77,9	79,1	82,3	73,6	80,4
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

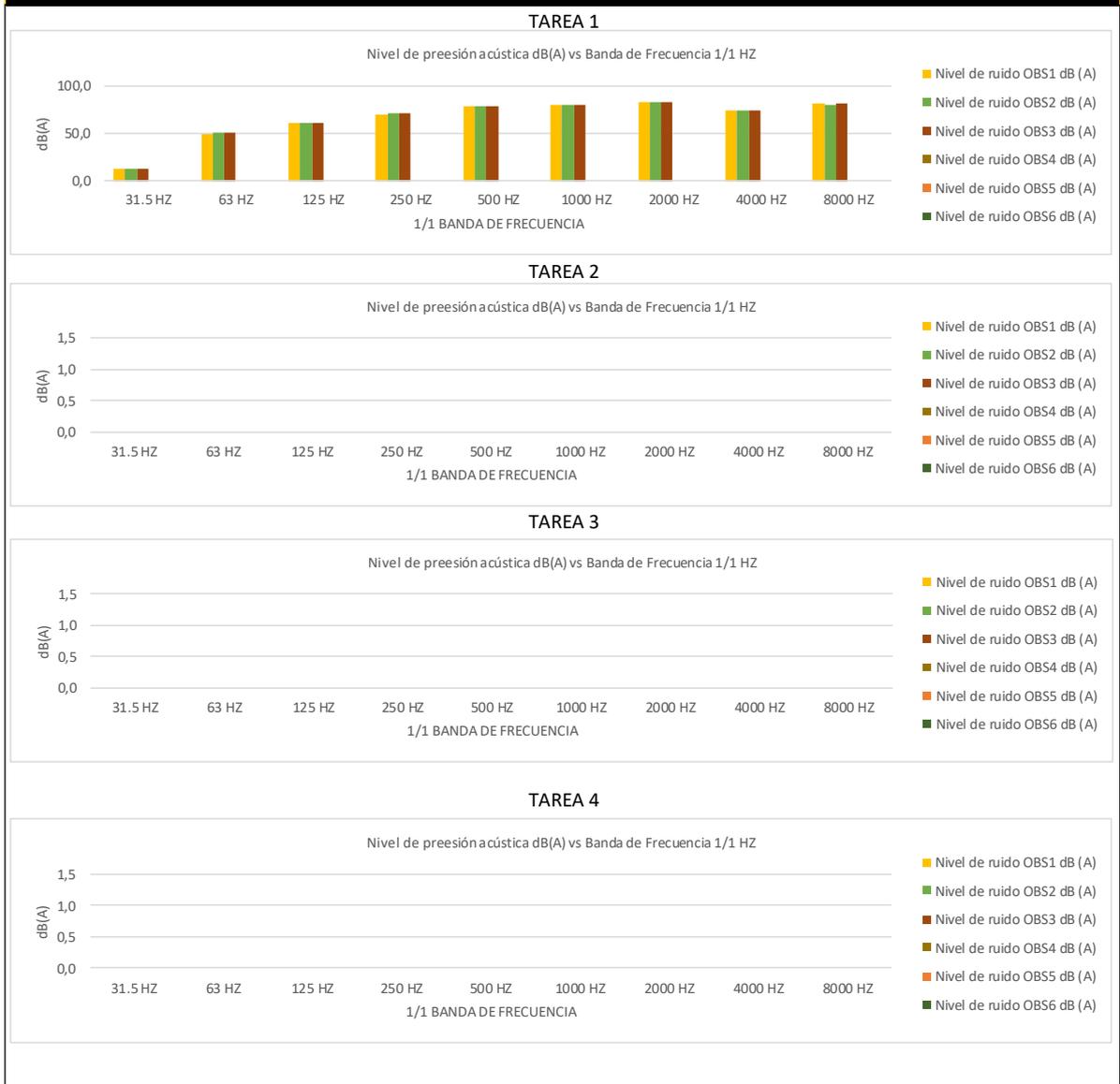
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	99,5	99,1	98,9				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		0,4	0,6	0,2
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

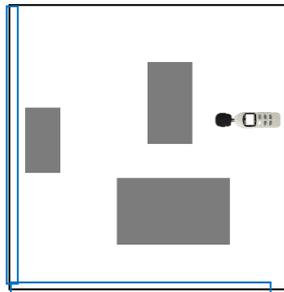
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Lactalis Ecuador	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
ÁREA DE TRABAJO:	Homogenizado	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE MEDICIÓN:	7:10 p. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)					Niveles de exposición del ruido			
		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)
TAREA1	2,0	99,5	99,1	98,9				99,2	93,2	93,2
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN		PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)		
TAREA1	2,0	99,2	1,1	1,79	1,79	1,79	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR SE ENCUENTRA SOBRE EXPUESTO POR EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	2,0						

CROQUIS MEDICIONES	
 <p>  Ubicación del  Ventanas  Homogenizador </p>	 

CONCLUSIÓN Los trabajadores se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5
MEDIDA PREVENTIVA Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar la operación de la maquinaria y sus supervisiones

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Lactalis Ecuador	NOMBRE DEL EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Homogenizado	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	7:10 p. m.
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022		

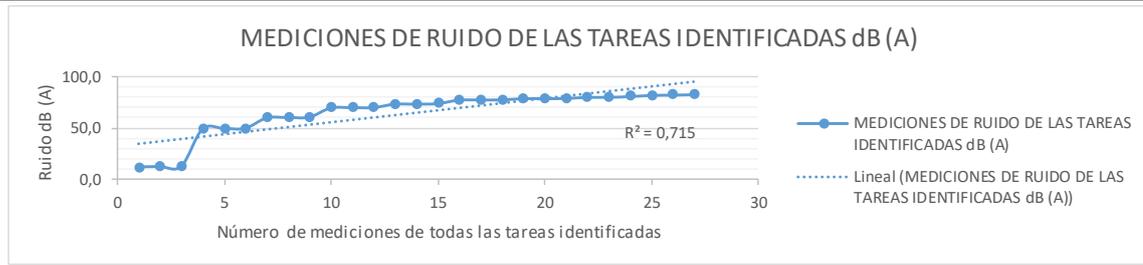
DETERMINACION DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,d dB (A)
TAREA 1	operación del homogenizador	0,2	0,00	93,2
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				
SUMATORIA		0,2	0,00	

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES	
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4		
Coefficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				93,2 +/- 2,99 dB (A)	
Coefficiente de cálculo por tarea	C1b,m	2,17					
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR							
EVALUACION FINAL							
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a,m	0,18				El trabajador se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra sobre el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)	
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,00					
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5					
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1					
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,28					
	u	1,8					
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA							
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k				1,65		
Incertidumbre expandida	U				2,99		

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

12,0	79,1										
12,4	79,1										
12,5	79,3										
49,3	80,4										
49,8	80,4										
49,9	81,1										
60,2	82,3										
60,6	82,6										
60,9	83,0										
69,9											
70,2											
70,4											
73,6											
73,7											
74,2											
77,6											
77,9											
77,9											



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV%
Tarea 1	1,8	1,8%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)			
1	Tarea 1	99,5	99,1	98,9			28,4	1,5%	Aceptable
Rango promedio Tarea 1 (dB)		99,2 dB		EVALUACIÓN FINAL: Sistema de medición aceptable					

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 52: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Lavado de cubetas”

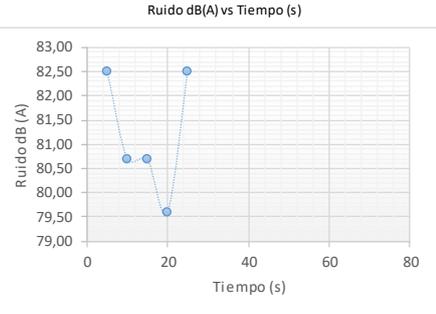
 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No			6
EMPRESA:	Empresa de Lacteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Lavado de gabetas	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	9:14 a. m.
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	
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 es impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	X

Descripción de la actividad: Ubicación de gabetas en la máquina de lavado

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)			ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	Especificaciones: Sonómetro de Inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos Low 30 ... 80 dB, Medium 50, High 80 ... 130 dB, Auto 30 ... 130 dB, Resolución 0,1 dB, Precisión ±1,4 dB, Frecuencia 31,5 Hz ... 8 kHz, Ponderación de frecuencia A y C Condiciones ambientales 0 0 ... +40 °C, <90 % H.r.	
5	82,50			
10	80,70			
15	80,70			
20	79,60			
25	82,50			
30				
35				
40				
45				
ANÁLISIS DE RUIDO				
	LpA dB(A) máx	82,50		
	LpA dB(A) mín	79,60		
	Diferencia (dBA):	2,90		
	Tipo de Ruido	CONTINUO		
	Normativa:	NTP270		

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFÍAS	
Altura de sonómetro:	1,5	
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO	
Tiempo de medición por muestra:	25 segundos	
Tiempo total de medición:	25 segundos	
Velocidad del viento:	0	
Temperatura:	18	
Humedad Relativa:	40	
El microfono tiene proteccion de viento:	si	

ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRÓN DE TRABAJO IDENTIFICADO
1. Cuenta con equipos de protección personal	X Puesto fijo Tarea sencilla o única operación X
2. Existe vigilancia de la salud	X Puesto fijo Tarea compleja o varias operaciones
3. Presencia de productos ototóxicos	Puesto móvil Patrón de trabajo definido y con pocas tareas
4. Existe rotación en las tareas	X Puesto móvil Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	X Puesto móvil Patrón de trabajo impredecible
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	Puesto fijo o móvil Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	X Puesto fijo o móvil Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir
8. Existe definición de las tareas	X
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA
	BASADA EN LA TAREA BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO BASADA EN LA JORNADA COMPLETA
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X X

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de Lacteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Lavado de gabetas	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de producción	HORA DE MEDICIÓN:	9:14 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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: 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
PUESTO FIJO <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA	
PUESTO MÓVIL <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>		
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS 1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
		1	Lavado de cubetas	5,0	5,0	5,0	4,0	
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	11,9	49,3	60,9	72,6	81,6	82,6	81,9	67,7	61,8
0:05:00	13,0	50,4	61,4	73,4	82,4	82,9	82,0	67,4	62,1
0:05:00	13,4	50,8	62,0	73,3	82,1	83,6	82,9	67,9	62,4
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

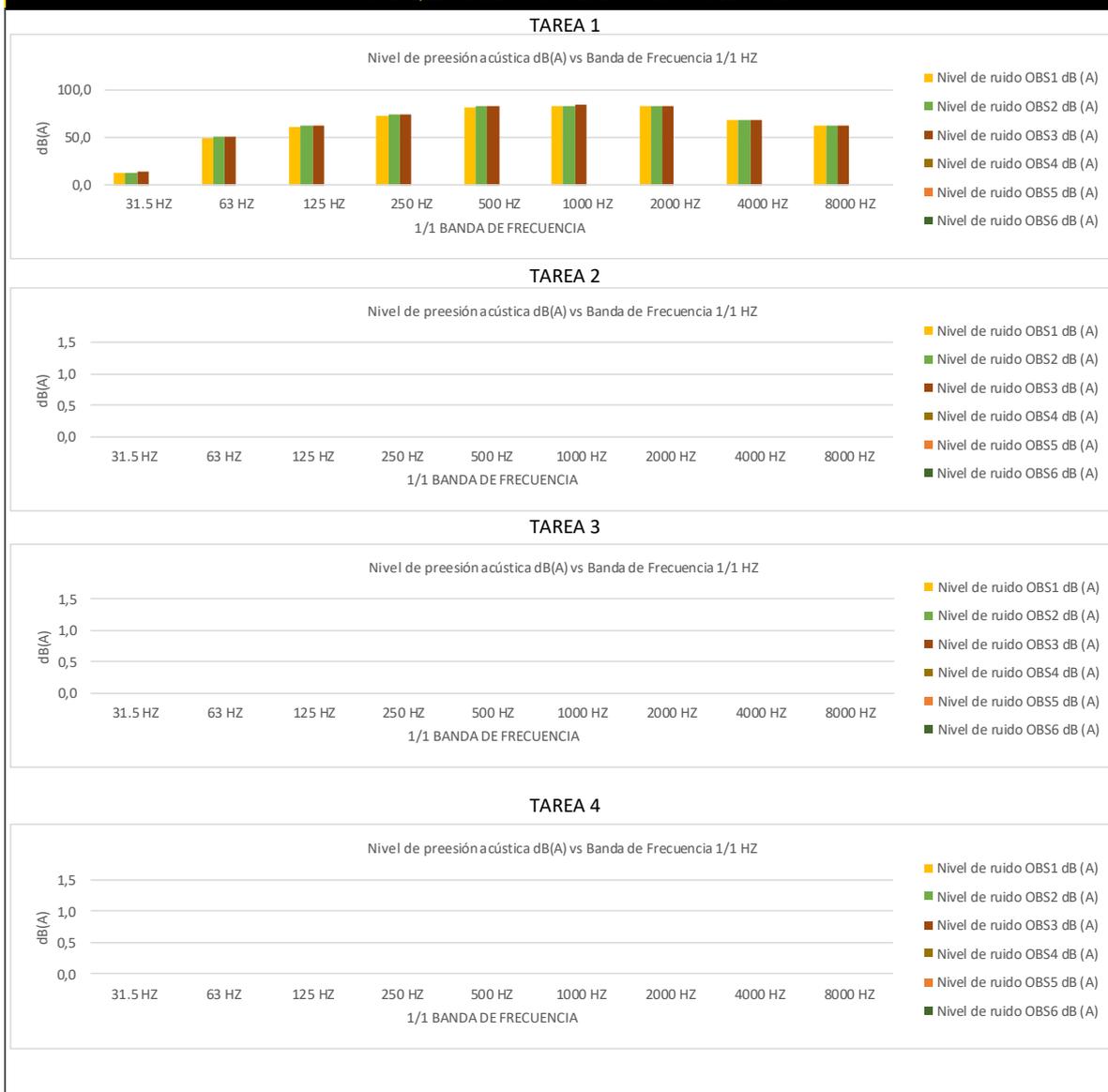
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	98,6	99,0	99,5				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		0,3	0,9	0,5
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

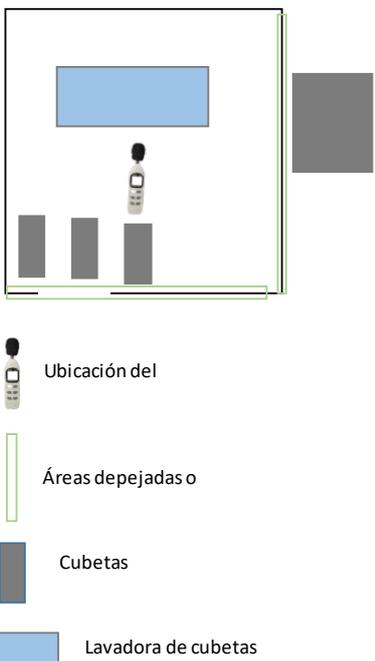
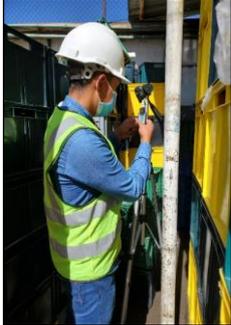
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de Lacteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
ÁREA DE TRABAJO:	Lavado de gabetas	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de producción	HORA DE MEDICIÓN:	9:14 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)					Niveles de exposición del ruido			
		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)
TAREA1	4,0	98,6	99,0	99,5				99,1	96,0	96,0
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN			EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)	PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	
TAREA1	4,0	99,1	1,1	3,51	3,51	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR SE ENCUENTRA SOBRE EXPUESTO POR EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).	
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	4,0						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFIAS MEDICIÓN
 <p>Ubicación del</p> <p>Áreas despejadas o</p> <p>Cubetas</p> <p>Lavadora de cubetas</p>	 

CONCLUSIÓN Los trabajadores se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5
MEDIDA PREVENTIVA Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar las observaciones o inspecciones en la planta

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de Lacteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Lavado de gabetas	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	9:14 a. m.
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de producción	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022		

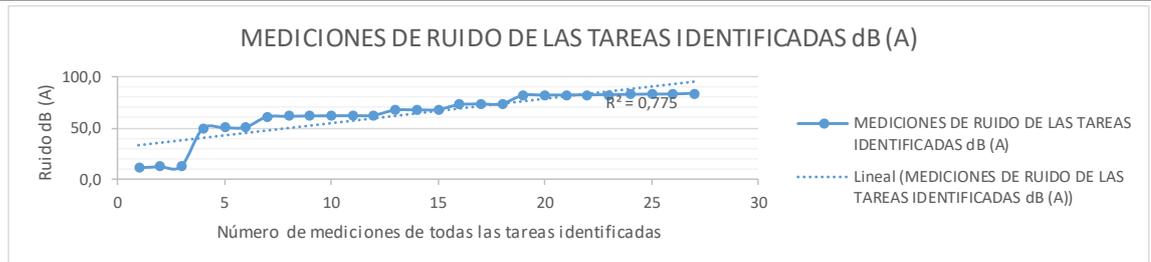
DETERMINACION DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

TAREAS	ACTIVIDAD	$(LA,eq,T,mi\ dB(A)-LA,eq,T,m\ dB(A))^2$	$(Tm,j-Tm)^2$	Laeq,dB (A)
TAREA 1	Lavado de cubetas	0,4	0,00	96,0
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				
SUMATORIA		0,4	0,00	

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES	
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4		
Coefficiente de muestreo por tarea	$C1a,m$	1,00				96,0 +/- 3,00 dB (A)	
Coefficiente de cálculo por tarea	$C1b,m$	1,09					
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR							
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	$u1a,m$	0,25				<p style="font-size: small;">El trabajador se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra sobre el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)</p>	
Incertidumbre por duración de la tarea	$u1b,m$	0,00					
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida	$u2,m$	1,5					
Incertidumbre por la posición del micrófono	$u3,m$	1					
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,31					
	u	1,8					
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA							
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k		1,65				
Incertidumbre expandida	U		3,00				

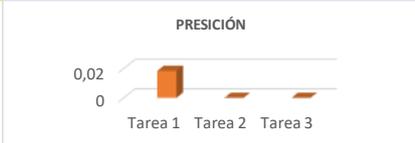
LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

11,9	81,6										
13,0	81,9										
13,4	82,0										
49,3	82,1										
50,4	82,4										
50,8	82,6										
60,9	82,9										
61,4	82,9										
61,8	83,6										
62,0											
62,1											
62,4											
67,4											
67,7											
67,9											
72,6											
73,3											
73,4											



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
Tarea 1	1,8	1,8%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	OBS4 dB(A)	OBS5 dB(A)			
1	Tarea 1	98,6	99,0	99,5			28,4	1,5%	Aceptable
Rango promedio Tarea 1 (dB)		99,0 dB		EVALUACIÓN FINAL: Sistema de medición aceptable					

Elaborado por:
Srta. Ingrid Freire
Revisado por:
Ing. Luis Morales, Mg
Aprobado por:
Ing. Andres Cabrera, Mg

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 53: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Operación de pasteurización”

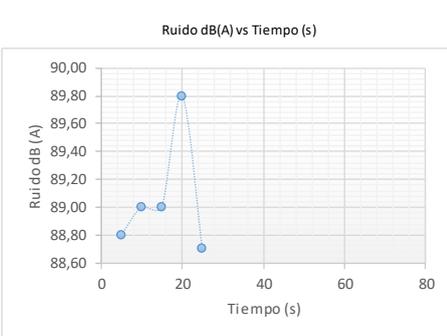
	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No		7
EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:
AREA DE TRABAJO:	Pasteurización	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:
		1

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	
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 es impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	

Descripción de la actividad: Pasteurización de la leche cruda

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)		ESPECIFICACIÓN TECNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	
5	88,80		
10	89,00		
15	89,00		
20	89,80		
25	88,70		
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFÍAS
Altura de sonómetro:	1,5
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO
Tiempo de medición por muestra	25 segundos
Tiempo total de medición:	25 segundos
Velicidad del viento:	0
Temperatura:	18
Humedad Relativa:	40
El microfono tiene proteccion de viento:	si

ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRON DE TRABAJO IDENTIFICADO
1. Cuenta con equipos de protección personal	X Puesto fijo Tarea sencilla o única operación X
2. Existe vigilancia de la salud	X Puesto fijo Tarea compleja o varias operaciones
3. Presencia de productos ototóxicos	Puesto móvil Patrón de trabajo definido y con pocas tareas
4. Existe rotación en las tareas	X Puesto móvil Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	X Puesto móvil Patrón de trabajo impredecible
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	Puesto fijo o móvil Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	X Puesto fijo o móvil Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir
8. Existe definición de las tareas	X ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	BASADA EN LA TAREA BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO BASADA EN LA JORNADA COMPLETA
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X X

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Pasteurización	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE MEDICIÓN:	11:22 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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: 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
PUESTO FIJO <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA	
PUESTO MÓVIL <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>		
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	DETERMINACION DEL TIEMPO DE DURACION DE LAS TAREAS						MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			
		OBS 1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
1	operación del pasteurizador	5,0	5,0	5,0	2,0	2,0	2,0	2,0
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	8,7	45,8	57,5	68,1	74,3	80,3	83,6	74,6	71,4
0:05:00	9,3	46,4	57,8	69,8	74,9	80,8	84,0	74,3	71,4
0:05:00	9,8	47,0	58,6	69,7	74,9	80,8	83,2	73,6	71,2
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

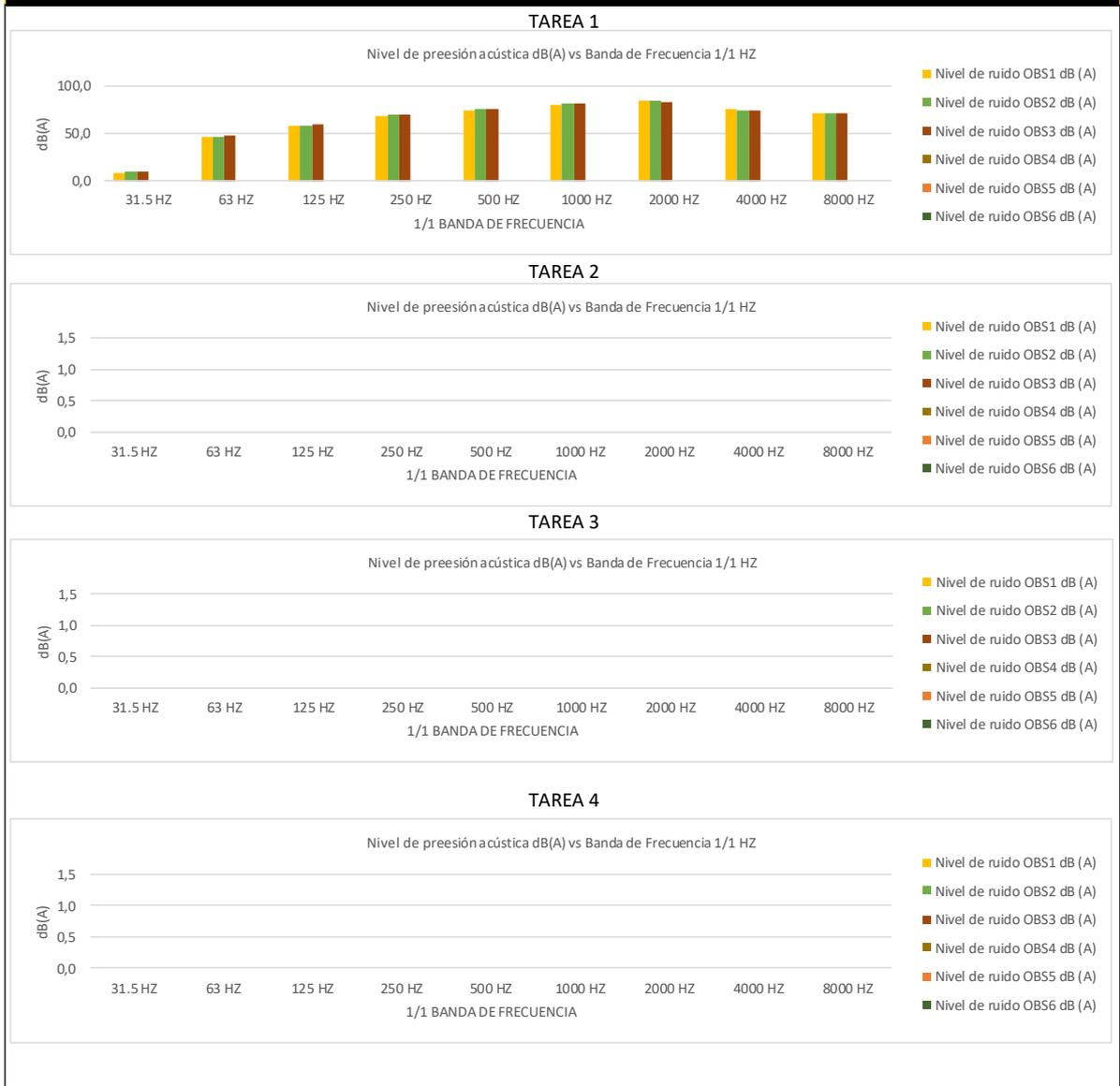
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	98,9	99,2	98,7				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		0,3	0,3	0,6
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

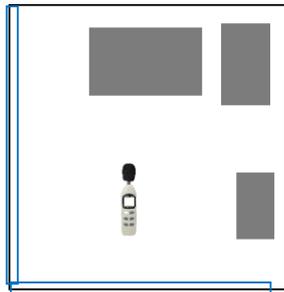
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
ÁREA DE TRABAJO:	Pasteurización	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE MEDICIÓN:	11:22 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)						Niveles de exposición del ruido		
		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)
TAREA1	2,0	98,9	99,2	98,7				99,0	92,9	92,9
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN			EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)	PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	
TAREA1	2,0	99,0	1,2	1,73	1,73	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR SE ENCUENTRA SOBRE EXPUESTO POR EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).	
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	2,0						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFIAS MEDICIÓN
 <p>Ubicación del</p> <p>Ventanas</p> <p>Pasteurizador</p>	 

CONCLUSIÓN Los trabajadores se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5
MEDIDA PREVENTIVA Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar la operación de la maquinaria y sus supervisiones

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Pasteurización	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	11:22 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

DETERMINACIÓN DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

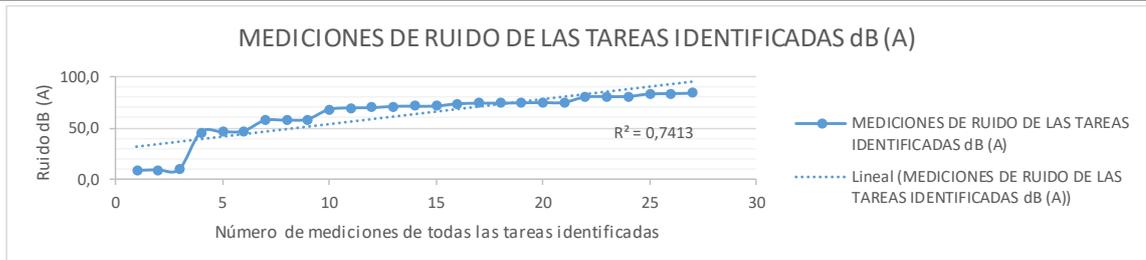
TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,dB (A)
TAREA 1	operación del pasteurizador	0,2	0,00	92,9
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				
SUMATORIA		0,2	0,00	

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES	
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4		
Coficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				92,9 +/- 2,99 dB (A)	
Coficiente de cálculo por tarea	C1b,m	2,17					
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR							
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a,m	0,16				EVALUACION FINAL	
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,00					
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5					
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1					
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,28					
	u	1,8					
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA							
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k			1,65			
Incertidumbre expandida	U			2,99			

El trabajador se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra sobre el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

8,7	74,6										
9,3	74,9										
9,8	74,9										
45,8	80,3										
46,4	80,8										
47,0	80,8										
57,5	83,2										
57,8	83,6										
58,6	84,0										
68,1											
69,7											
69,8											
71,2											
71,4											
71,4											
73,6											
74,3											
74,3											



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
Tarea 1	1,8	1,8%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio	
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)				IOBS6 dB(A)
1	Tarea 1	98,9	99,2	98,7			28,4	1,5%	Aceptable	
Rango promedio Tarea 1 (dB)		99,0	dB	EVALUACIÓN FINAL: Sistema de medición aceptable						

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 54: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Observación y verificación de tanques”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No		8
EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:
AREA DE TRABAJO:	Segundo piso Yogurt queso crema	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:
		1

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.	X
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	
Su jornada de trabajo incluye ruidos de menor nivel o silenciosos	
Se desconoce de la exposición al ruido en menor o mayor grado y es impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	X



Descripción de la actividad: Observación y verificación de procesos de los tanques que se encuentran en el segundo piso en el área de Yogurt queso crema

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)			ESPECIFICACIÓN TECNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)	
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	Especificaciones: Sonómetro de Inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos Low 30 ... 80 dB, Medium 50, High 80 ... 130 dB, Auto 30 ... 130 dB, Resolución 0,1 dB, Precisión ±1,4 dB, Frecuencia 31,5 Hz ... 8 kHz, Ponderación de frecuencia A y C Condiciones ambientales 0 0 ... +40 °C, <90 % H.r.		
5	77,48				
10	77,51				
15	77,52				
20	77,62				
25	77,63				
30			ANÁLISIS DE RUIDO		
35					
40				LpA dB(A) máx	77,63
45				LpA dB(A) mín	77,48
50				Diferencia (dBA):	0,15
55				Tipo de Ruido	CONTINUO
60			Normativa:	NTP270	

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFÍAS
Altura de sonómetro:	1,5
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO
Tiempo de medición por muestra	25 segundos
Tiempo total de medición:	25 segundos
Velocidad del viento:	0
Temperatura:	18
Humedad Relativa:	40
El microfono tiene proteccion de viento:	si



ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRÓN DE TRABAJO IDENTIFICADO
1. Cuenta con equipos de protección personal	X
2. Existe vigilancia de la salud	X
3. Presencia de productos ototóxicos	
4. Existe rotación en las tareas	X
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	X
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	X
8. Existe definición de las tareas	X
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X

ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA
BASADA EN LA TAREA
BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO
BASADA EN LA JORNADA COMPLETA

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Segundo piso Yogurt queso crema	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE MEDICIÓN:	5:41 p. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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: 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
PUESTO FIJO <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA	
PUESTO MÓVIL <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>		
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS 1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
		1	Observación y verificación de tanques	5,0	5,0	5,0	2,0	
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	0,8	38,5	50,7	61,8	69,5	71,2	70,3	59,7	60,2
0:05:00	0,8	38,6	50,6	61,8	69,7	71,4	70,5	60,0	60,6
0:05:00	0,5	38,2	50,5	61,8	69,7	71,5	70,5	60,1	61,0
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

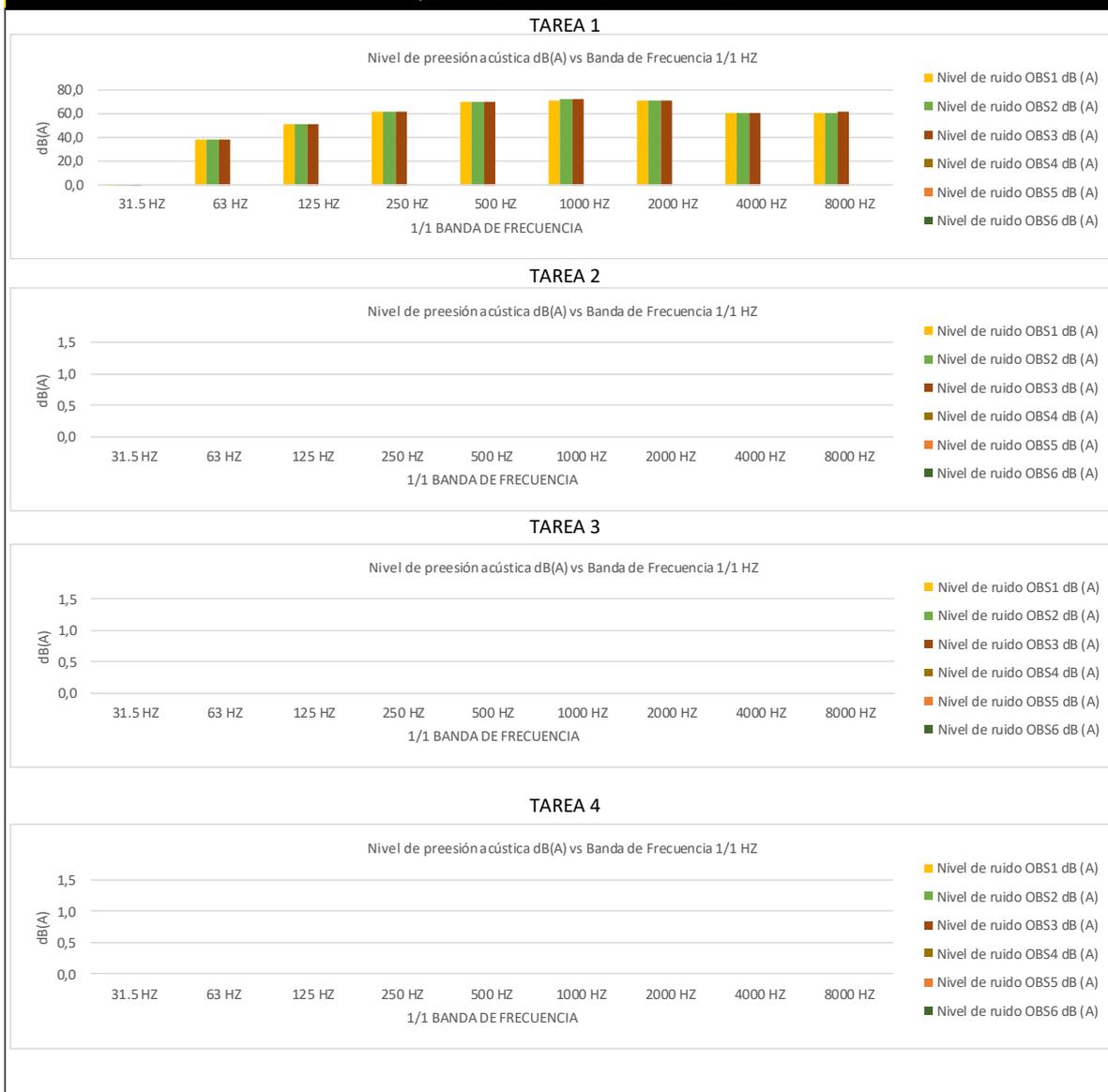
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	87,4	87,6	87,6				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		0,2	0,2	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

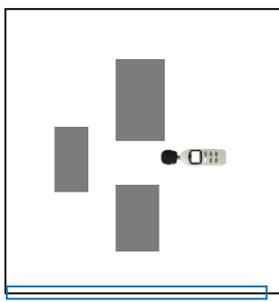
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
ÁREA DE TRABAJO:	Segundo piso Yogurt queso crema	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE MEDICIÓN:	5:41 p. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)					Niveles de exposición del ruido			
		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)
TAREA1	2,0	87,4	87,6	87,6				87,5	81,5	81,5
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN			EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)	PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	
TAREA1	2,0	87,5	5,6	0,36	0,36	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR NO SE ENCUENTRA SOBRE EXPUESTO POR EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).	
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	2,0						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFIAS MEDICIÓN
 <p>Ubicación del</p>  <p>Ventanas</p>  <p>tanques</p> 	 

CONCLUSIÓN Los trabajadores no se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5
MEDIDA PREVENTIVA Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar las observaciones o inspecciones en la planta

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Segundo piso Yogurt queso crema	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	5:41 p. m.
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022		

DETERMINACION DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,dB (A)
TAREA 1	Observacion y verificación de tanques	0,0	0,00	81,5
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				

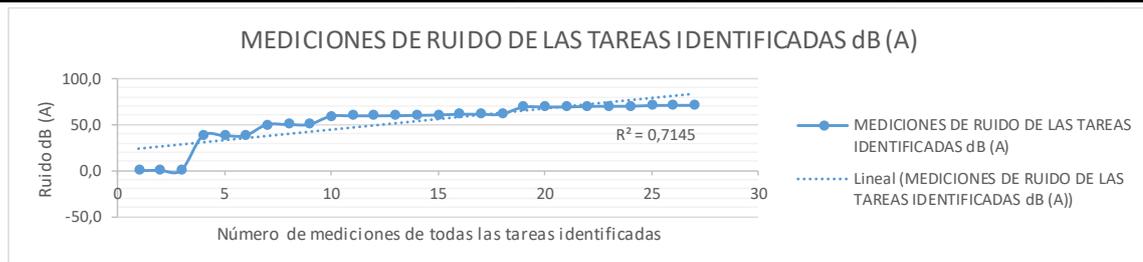
SUMATORIA	0,0	0,00
-----------	-----	------

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES	
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4		
Coefficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				81,5 +/- 2,98 dB (A)	
Coefficiente de cálculo por tarea	C1b,m	2,17					
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR							
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a,m	0,07				EVALUACION FINAL	
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,00					
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5					
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1					
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,25					
	u	1,8					
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA							
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k			1,65			
Incertidumbre expandida	U			2,98			

El trabajador no se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra sobre el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

0,5	69,5										
0,8	69,7										
0,8	69,7										
38,2	70,3										
38,5	70,5										
38,6	70,5										
50,5	71,2										
50,6	71,4										
50,7	71,5										
59,7											
60,0											
60,1											
60,2											
60,6											
61,0											
61,8											
61,8											
61,8											



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
Tarea 1	1,8	2,1%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)			
1	Tarea 1	87,4	87,6	87,6			25,1	1,3%	Aceptable
Rango promedio Tarea 1 (dB)		87,5	dB	EVALUACIÓN FINAL: Sistema de medición aceptable					

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 55: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Registro de inspecciones y supervisión de trabajos”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No		9
EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:
AREA DE TRABAJO:	Supervisión	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor y auxiliar de producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:
		5:09 p. m.
		2

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.	X
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	
Su jornada de trabajo incluye ruidos de menor nivel o silenciosos	
Se desconoce de la exposición al ruido en menor o mayor grado y es impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	X



Descripción de la actividad: reportes, balance y cuadro de ingresos, organización de personal, revisión de materiales, etc

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)			ESPECIFICACIÓN TECNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)	
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	Especificaciones: Sonómetro de Inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos Low 30 ... 80 dB, Medium 50, High 80 ... 130 dB, Auto 30 ... 130 dB, Resolución 0,1 dB, Precisión ±1,4 dB, Frecuencia 31,5 Hz ... 8 kHz, Ponderación de frecuencia A y C Condiciones ambientales 0 0 ... +40 °C, <90 % H.r.		
5	61,00				
10	62,00				
15	61,90				
20	61,30				
25	61,20				
30			ANÁLISIS DE RUIDO		
35					
40				LpA dB(A) máx	62,00
45				LpA dB(A) min	61,00
50				Diferencia (dBA):	1,00
55				Tipo de Ruido	CONTINUO
60			Normativa:	NTP270	

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFIAS
Altura de sonómetro:	1,5
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO
Tiempo de medición por muestra	25 segundos
Tiempo total de medición:	25 segundos
Velocidad del viento:	0
Temperatura:	18,5
Humedad Relativa:	40
El microfono tiene protección de viento:	si



ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRON DE TRABAJO IDENTIFICADO
1. Cuenta con equipos de protección personal	X Puesto fijo Tarea sencilla o única operación X
2. Existe vigilancia de la salud	X Puesto fijo Tarea compleja o varias operaciones
3. Presencia de productos ototóxicos	Puesto móvil Patrón de trabajo definido y con pocas tareas
4. Existe rotación en las tareas	X Puesto móvil Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	X Puesto móvil Patrón de trabajo impredecible
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	Puesto fijo o móvil Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	X Puesto fijo o móvil Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir
8. Existe definición de las tareas	X
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA
	BASADA EN LA TAREA BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO BASADA EN LA JORNADA COMPLETA
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Supervisión	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor y auxiliar de producción	HORA DE MEDICIÓN:	11:53 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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: 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
PUESTO FIJO <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA	
PUESTO MÓVIL <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>		
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				
Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s				

DETERMINACION DEL TIEMPO DE DURACION DE LAS TAREAS								
TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS 1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
1	Registro de inspecciones y supervisión de trabajos	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	4,8	42,7	54,4	66,4	70,2	70,4	61,1	49,5	44,6
0:05:00	3,7	41,4	53,4	66,8	71,0	71,7	62,4	50,0	44,3
0:05:00	3,3	41,2	52,6	65,4	69,3	69,5	61,9	51,8	47,0
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

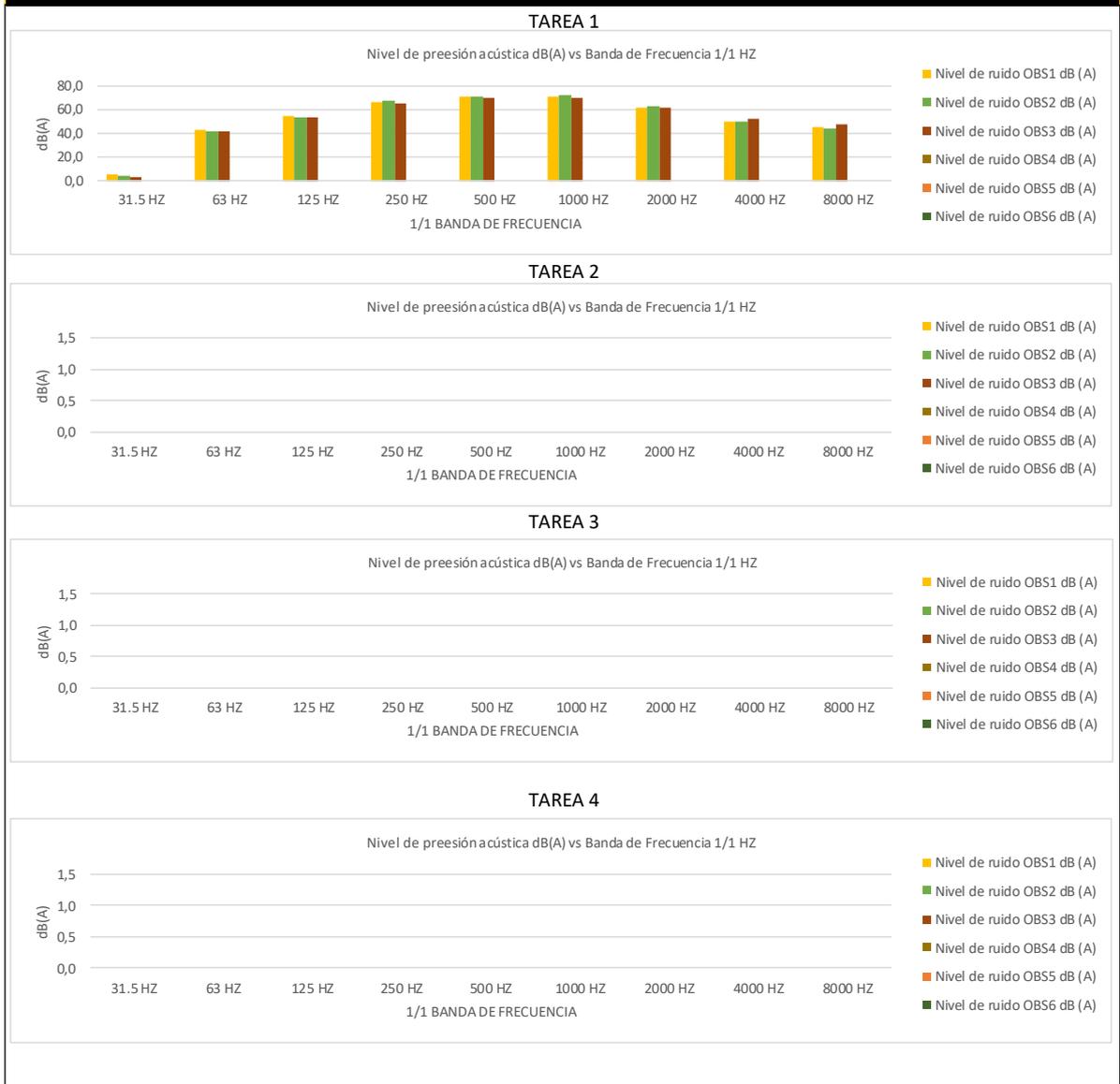
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,5	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	85,7	86,7	85,0				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		1,0	0,8	1,7
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

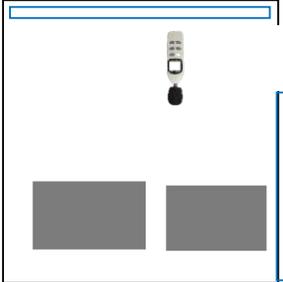
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
ÁREA DE TRABAJO:	Supervisión	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor y auxiliar de producción	HORA DE MEDICIÓN:	5:09 p. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)					Niveles de exposición del ruido			
		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)
TAREA1	3,0	85,7	86,7	85,0				85,8	81,6	81,6
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN			EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)	PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	
TAREA1	3,0	85,8	7,1	0,42	0,42	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR NO SE ENCUENTRA SOBRE EXPUESTO POR EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).	
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	3,0						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFIAS MEDICIÓN
 <p>Ubicación del</p> <p>Ventanas</p> <p>Inmobiliario</p>	 

CONCLUSIÓN Los trabajadores no se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5
MEDIDA PREVENTIVA Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar las observaciones y superviciones en la planta

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Supervisión	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor y auxiliar de producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	5:09 p. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2

DETERMINACION DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,d dB (A)
TAREA 1	Registro de inspecciones y supervisión de trabajos	1,5	0,00	81,6
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				

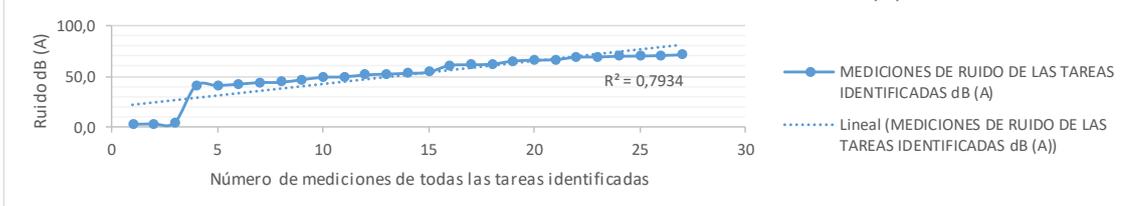
SUMATORIA	1,5	0,00
-----------	-----	------

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4	
Coefficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				81,6 +/- 3,09 dB (A)
Coefficiente de cálculo por tarea	C1b,m	1,45				
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR		EVALUACION FINAL				
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a,m	0,50				El trabajador no se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra sobre el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,00				
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR						
Incertidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5				
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1				
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,50				
	u	1,9				
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA						
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k			1,65		
Incertidumbre expandida	U			3,09		

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

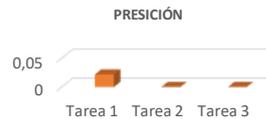
3,3	65,4															
3,7	66,4															
4,8	66,8															
41,2	69,3															
41,4	69,5															
42,7	70,2															
44,3	70,4															
44,6	71,0															
47,0	71,7															
49,5																
50,0																
51,8																
52,6																
53,4																
54,4																
61,1																
61,9																
62,4																

MEDICIONES DE RUIDO DE LAS TAREAS IDENTIFICADAS dB (A)



PRESIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
Tarea 1	1,9	2,2%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)						GRR (dB)	%GRR	Criterio
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)			
1	Tarea 1	85,7	86,7	85,0				24,6	1,3%	Aceptable
Rango promedio Tarea 1 (dB)		85,8 dB		EVALUACION FINAL: Sistema de medición aceptable						

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg

ANEXO 56: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Operación de ultrapasteurización”

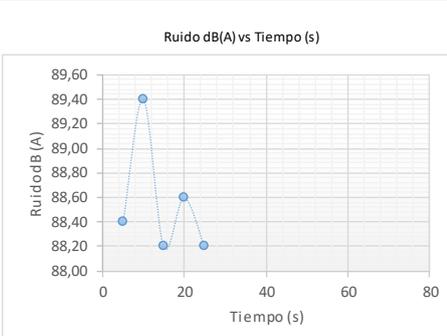
 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No		10
EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:
AREA DE TRABAJO:	Ultrapasteurización	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:
		11:22 a. m.
		1

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.	X
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	
Su jornada de trabajo incluye ruidos de menor nivel o silenciosos	
Se desconoce de la exposición al ruido en menor o mayor grado y es impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	X

Descripción de la actividad: Ultrapasteurización de la leche cruda

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)		ESPECIFICACIÓN TECNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	
5	88,40		
10	89,40		
15	88,20		
20	88,60		
25	88,20		
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFIAS
Altura de sonómetro:	1,5
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO
Tiempo de medición por muestra	25 segundos
Tiempo total de medición:	25 segundos
Velocidad del viento:	0
Temperatura:	18
Humedad Relativa:	40
El microfono tiene proteccion de viento:	si

ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRON DE TRABAJO IDENTIFICADO
1. Cuenta con equipos de protección personal	X Puesto fijo Tarea sencilla o única operación X
2. Existe vigilancia de la salud	X Puesto fijo Tarea compleja o varias operaciones
3. Presencia de productos ototóxicos	Puesto móvil Patrón de trabajo definido y con pocas tareas
4. Existe rotación en las tareas	X Puesto móvil Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	X Puesto móvil Patrón de trabajo impredecible
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	Puesto fijo o móvil Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	X Puesto fijo o móvil Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir
8. Existe definición de las tareas	X
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	
	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA
	BASADA EN LA TAREA BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO BASADA EN LA JORNADA COMPLETA
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X X

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Ultrasteurización	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE MEDICIÓN:	11:53 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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: 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
PUESTO FIJO <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA	
PUESTO MÓVIL <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	DOSÍMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>		
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS 1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
		1	operación del ultrasteurización	5,0	5,0	5,0	2,0	
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	9,3	46,8	58,5	66,9	72,4	78,7	80,1	71,4	70,6
0:05:00	8,7	46,2	57,0	66,2	74,4	78,8	79,1	70,6	71,1
0:05:00	9,0	46,5	57,5	66,0	73,7	78,7	79,1	70,6	71,3
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

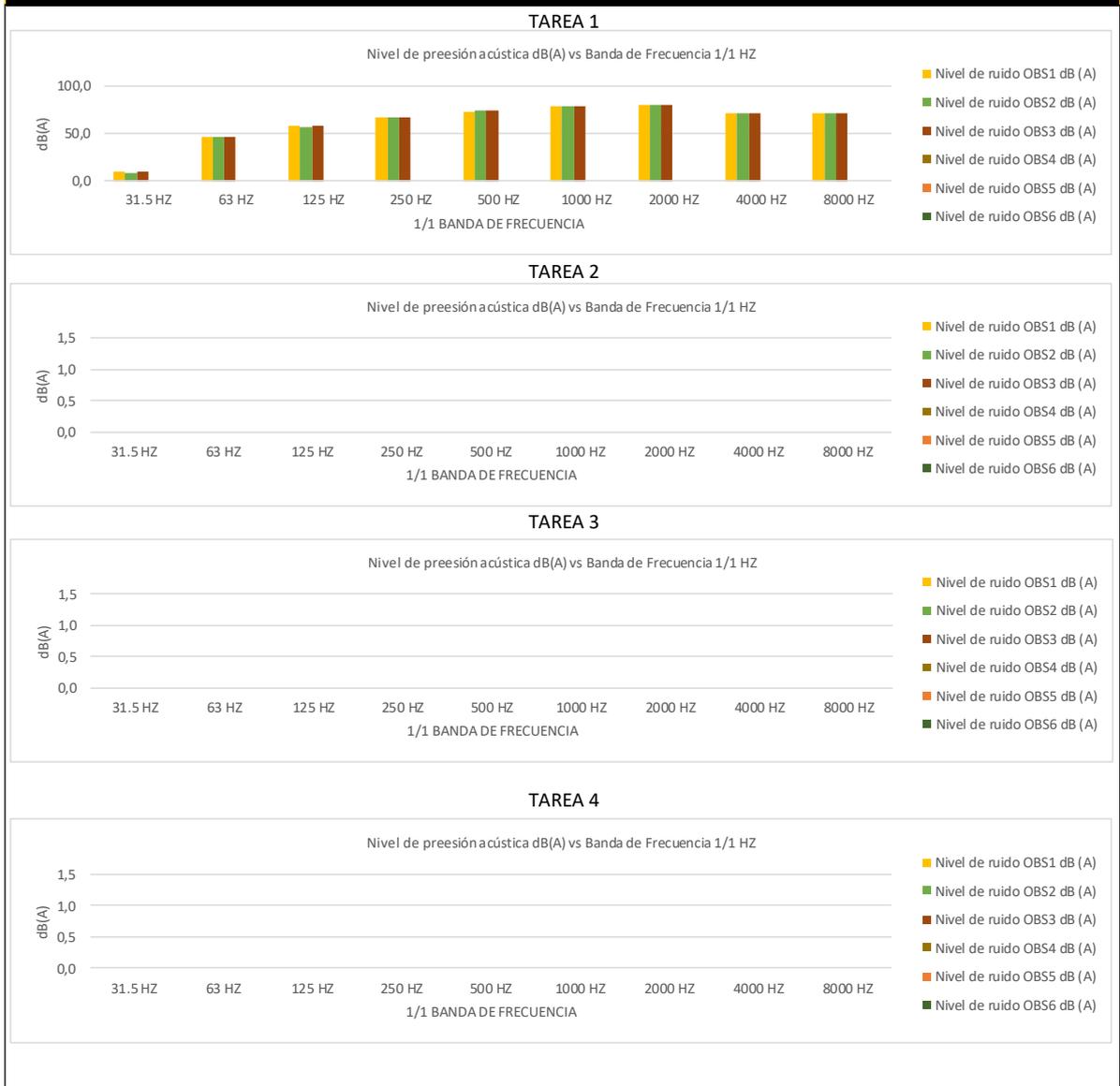
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	96,1	95,7	95,5				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		0,4	0,5	0,1
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

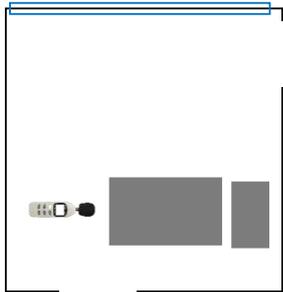
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
ÁREA DE TRABAJO:	Ultrapasteurización	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE MEDICIÓN:	11:22 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)					Niveles de exposición del ruido			
		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)
TAREA1	2,0	96,1	95,7	95,5				95,8	89,7	89,7
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN			EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)	PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	
TAREA1	2,0	95,8	1,8	1,11	1,11	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR SE ENCUENTRA SOBRE EXPUESTO POR EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).	
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	2,0						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFÍAS MEDICIÓN
 <p>Ubicación del</p> <p>Ventanas</p> <p>Ultrapasteurizador</p>	 

CONCLUSIÓN Los trabajadores se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5
MEDIDA PREVENTIVA Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar la operación de la maquinaria y sus supervisiones

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Ultrapasteurización	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador de producción	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	11:22 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	1/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

DETERMINACION DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

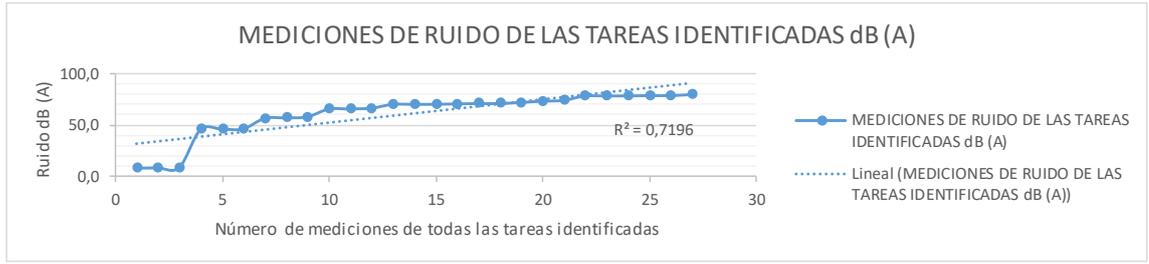
TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,dB (A)
TAREA 1	operación del ultrapasteurización	0,2	0,00	89,7
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				
SUMATORIA		0,2	0,00	

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES	
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4		
Coefficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				89,7 +/- 2,99 dB (A)	
Coefficiente de cálculo por tarea	C1b,m	2,17					
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR							
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a,m	0,16				EVALUACION FINAL	
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,00					
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5					
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1					
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,28					
	u	1,8					
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA							
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k			1,65			
Incertidumbre expandida	U			2,99			

El trabajador se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra sobre el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

8,7	72,4												
9,0	73,7												
9,3	74,4												
46,2	78,7												
46,5	78,7												
46,8	78,8												
57,0	79,1												
57,5	79,1												
58,5	80,1												
66,0													
66,2													
66,9													
70,6													
70,6													
70,6													
71,1													
71,3													
71,4													



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
Tarea 1	1,8	1,9%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio	
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)				IOBS6 dB(A)
1	Tarea 1	96,1	95,7	95,5			27,4	1,4%	Aceptable	
Rango promedio Tarea 1 (dB)		95,8	dB	EVALUACIÓN FINAL: Sistema de medición aceptable						

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg

ANEXO 57: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Observación y mantenimiento de los generadores eléctricos”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No		11
EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:
AREA DE TRABAJO:	Área de generador eléctrico	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
PUESTO DE TRABAJO:	Personal de Mantenimiento	HORA DE IDENTIFICACIÓN:
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:
		1

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.	X
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	
Su jornada de trabajo incluye ruidos de menor nivel o silenciosos	
Se desconoce de la exposición al ruido en menor o mayor grado y es impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	X



Descripción de la actividad: Revisión y/o mantenimiento de los generadores eléctricos de la empresa

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)			ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	Especificaciones: Sonómetro de Inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos Low 30 ... 80 dB, Medium 50, High 80 ... 130 dB, Auto 30 ... 130 dB, Resolución 0,1 dB, Precisión ±1,4 dB, Frecuencia 31,5 Hz ... 8 kHz, Ponderación de frecuencia A y C Condiciones ambientales 0 0 ... +40 °C, $\pm 90\%$ H.r.	
5	26,90			
10	27,30			
15	24,24			
20	22,20			
25	24,90			
30			ANÁLISIS DE RUIDO	
40			LpA dB(A) máx	27,30
45			LpA dB(A) mín	22,20
50			Diferencia (dBA):	5,10
55			Tipo de Ruido	VARIABLE
60			Normativa:	NTP270

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFÍAS
Altura de sonómetro:	1,5
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO
Tiempo de medición por muestra	25 segundos
Tiempo total de medición:	25 segundos
Velocidad del viento:	0
Temperatura:	18
Humedad Relativa:	40
El microfono tiene protección de viento:	sí



ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRON DE TRABAJO IDENTIFICADO
1. Cuenta con equipos de protección personal	X
2. Existe vigilancia de la salud	X
3. Presencia de productos ototóxicos	
4. Existe rotación en las tareas	X
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	X
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	X
8. Existe definición de las tareas	X
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X

ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA
BASADA EN LA TAREA
BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO
BASADA EN LA JORNADA COMPLETA

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohíbe la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Área de generador eléctrico	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Personal de Mantenimiento	HORA DE MEDICIÓN:	1:26 p. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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: 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
PUESTO FIJO <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	
PUESTO MOVIL <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS 1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
		1	Observación y mantenimiento de los generadores eléctricos	5,0	5,0	5,0	1,0	
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	24,4	32,6	41,3	54,6	65,1	63,9	62,8	59,3	45,2
0:05:00	22,2	34,1	41,9	54,3	63,6	61,8	60,6	56,2	43,4
0:05:00	26,0	34,0	41,9	53,9	63,8	62,8	61,1	56,8	43,3
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

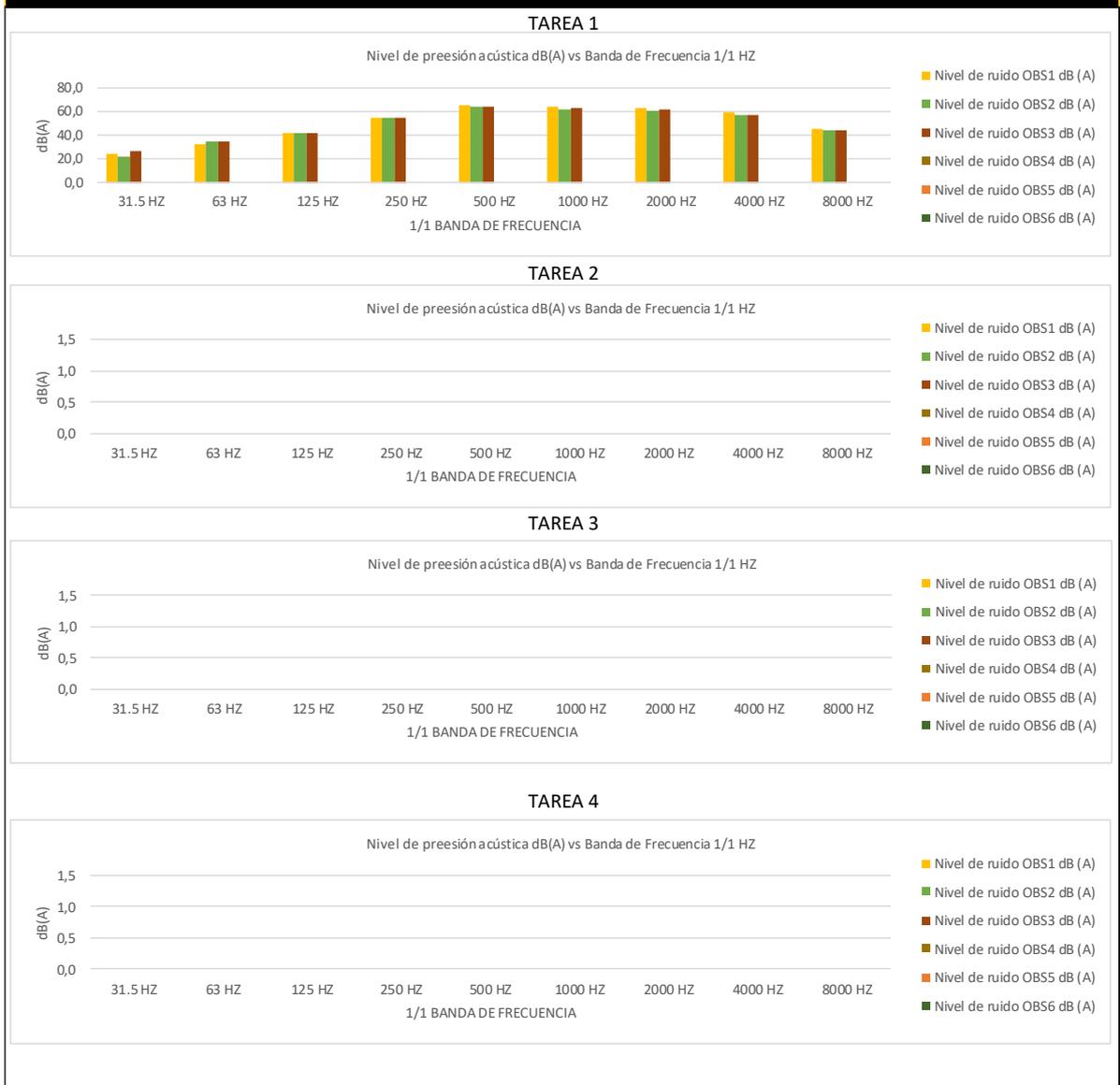
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	69,3	67,3	67,8				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		2,0	1,5	0,5
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	I OBS4 dB(A)	I OBS5 dB(A)	I OBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

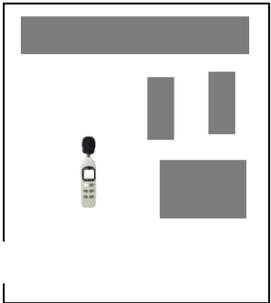
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
ÁREA DE TRABAJO:	Área de generador eléctrico	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Personal de Mantenimiento	HORA DE MEDICIÓN:	1:26 p. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)					Niveles de exposición del ruido			
		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)
TAREA1	1,3	69,3	67,3	67,8				68,2	60,4	60,4
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN		PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)		
TAREA1	1,3	68,2	81,9	0,02	0,02	0,02	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR NO SE ENCUENTRA SOBRE EXPUERTO POR NO EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	1,3						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFIAS MEDICIÓN
 <p>Ubicación del</p> <p>Ventanas</p> <p>Generador eléctrico</p>	  

CONCLUSIÓN Los trabajadores no se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5
MEDIDA PREVENTIVA Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar las observaciones o inspecciones en la planta

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Área de generador eléctrico	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	1:26 p. m.
PUESTO DE TRABAJO:	Personal de Mantenimiento	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022		

DETERMINACION DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

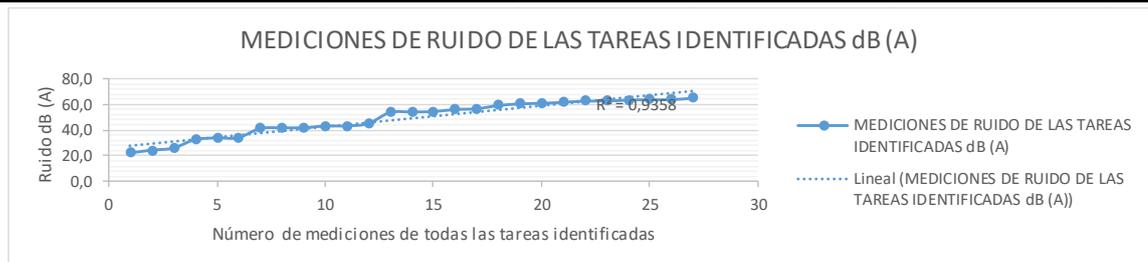
TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,dB (A)
TAREA 1	Observación y mantenimiento de los	2,2	0,11	60,4
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				
SUMATORIA		2,2	0,11	

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES	
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4		
Coefficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				60,4 +/- 3,22 dB (A)	
Coefficiente de cálculo por tarea	C1b,m	3,25					
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR							
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a,m	0,60				EVALUACION FINAL	
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,14					
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5					
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1					
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,81					
	u	2,0					
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA							
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k			1,65			
Incertidumbre expandida	U			3,22			

El trabajador no se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra bajo el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

22,2	60,6										
24,4	61,1										
26,0	61,8										
32,6	62,8										
34,0	62,8										
34,1	63,6										
41,3	63,8										
41,9	63,9										
41,9	65,1										
43,3											
43,4											
45,2											
53,9											
54,3											
54,6											
56,2											
56,8											
59,3											



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
Tarea 1	2,0	2,9%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)			
1	Tarea 1	69,3	67,3	67,8			19,5	1,0%	Aceptable
Rango promedio Tarea 1 (dB)		68,1 dB		EVALUACIÓN FINAL: Sistema de medición aceptable					

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 58: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Planificación de trabajos de producción”

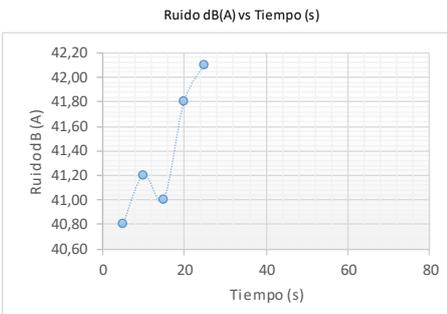
 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No		12
EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:
AREA DE TRABAJO:	Gerencia Industrial	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Industrial	HORA DE IDENTIFICACIÓN:
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	6/12/2022	9:42 a. m.
		NÚMERO DE TRABAJADORES:
		1

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.	X
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	
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 impredecible o compleja	
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	X

Descripción de la actividad: Responsable de la producción, mantenimiento, calidad, salud y seguridad ocupacional, medio ambiente y HACCP.

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)		ESPECIFICACIÓN TECNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	
5	40,80		
10	41,20		
15	41,00		
20	41,80		
25	42,10		
30			
35			
40			
45			
50			
55			
60			

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFIAS
Altura de sonómetro:	1,5
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO
Tiempo de medición por muestra	25 segundos
Tiempo total de medición:	25 segundos
Velocidad del viento:	0
Temperatura:	18
Humedad Relativa:	40
El microfono tiene proteccion de viento:	si

ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRON DE TRABAJO IDENTIFICADO
1. Cuenta con equipos de protección personal	X Puesto fijo Tarea sencilla o única operación X
2. Existe vigilancia de la salud	X Puesto fijo Tarea compleja o varias operaciones
3. Presencia de productos ototóxicos	Puesto móvil Patrón de trabajo definido y con pocas tareas
4. Existe rotación en las tareas	Puesto móvil Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	Puesto móvil Patrón de trabajo impredecible
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	X Puesto fijo o móvil Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	X Puesto fijo o móvil Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir
8. Existe definición de las tareas	X Puesto fijo o móvil
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	X Puesto fijo o móvil
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X Puesto fijo o móvil

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Gerencia Industrial	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Industrial	HORA DE MEDICIÓN:	9:42 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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.
PUESTO FIJO <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	
PUESTO MOVIL <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	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				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

DETERMINACION DEL TIEMPO DE DURACION DE LAS TAREAS								
TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS 1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
1	Planificación de trabajos de producción	5,0	5,0	5,0	8,0	8,0	8,0	8,0
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	14,0	27,9	39,4	45,7	48,2	41,4	38,7	36,2	31,6
0:05:00	16,2	26,4	38,6	44,4	46,6	39,1	36,4	35,2	33,7
0:05:00	14,7	25,9	38,4	45,9	48,4	40,8	38,0	34,5	35,0
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

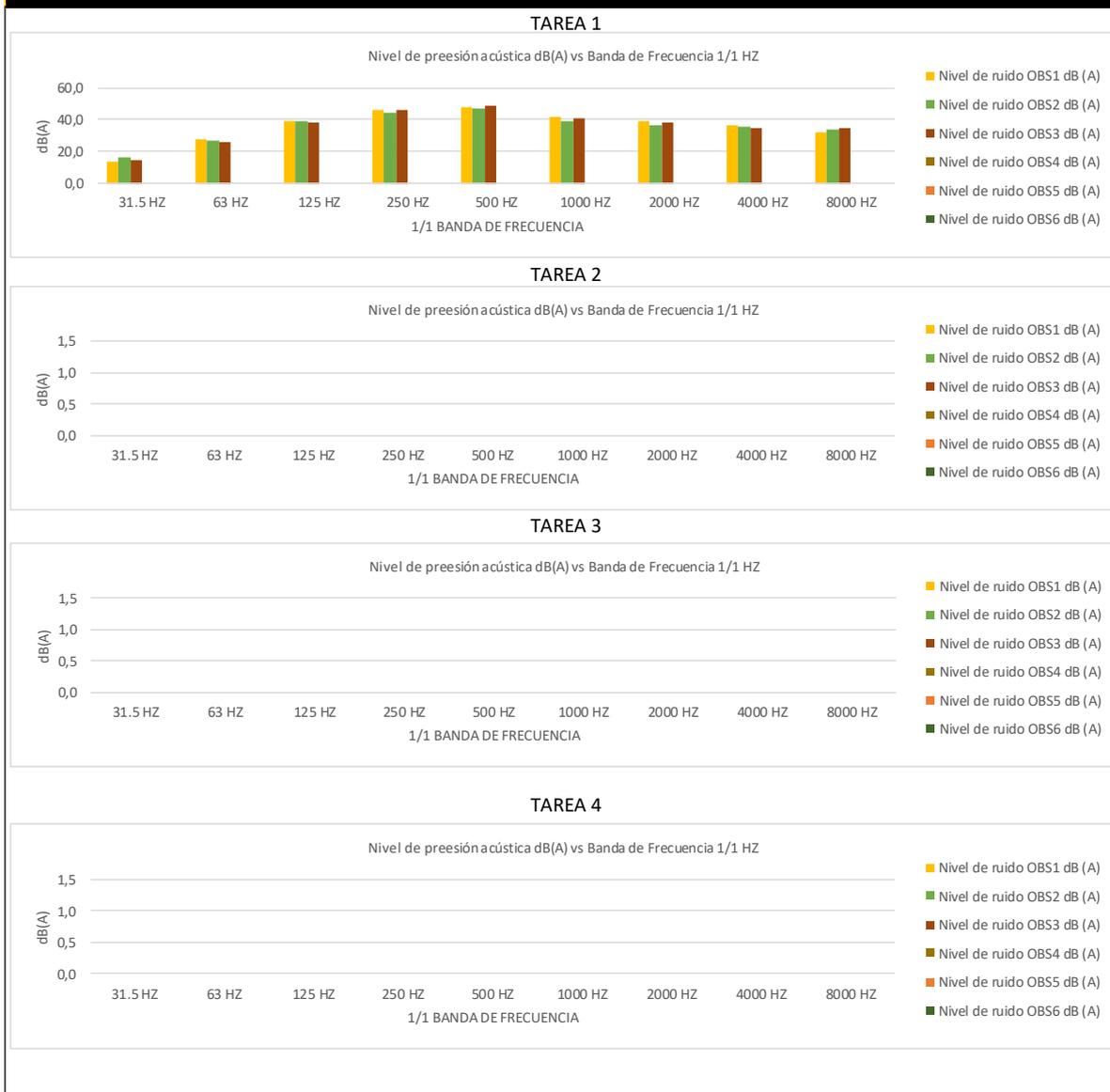
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo utilizada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	51,4	49,4	51,5				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		2,0	0,1	2,1
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

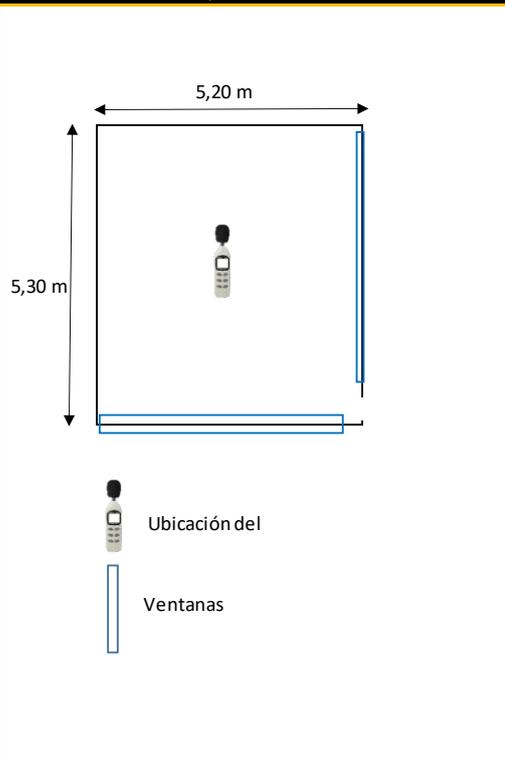
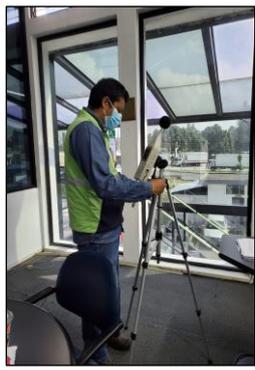
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
ÁREA DE TRABAJO:	Gerencia Industrial	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Industrial	HORA DE MEDICIÓN:	9:42 a. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)					Niveles de exposición del ruido			
		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)
TAREA1	8,0	51,4	49,4	51,5				50,9	50,9	50,9
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN			EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)	PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	
TAREA1	8,0	50,9	907,9	0,01	0,01	0,01	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR NO SE ENCUENTRA SOBRE EXPUESTO POR NO EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	8,0						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFIAS MEDICIÓN
 <p>5,20 m</p> <p>5,30 m</p> <p>Ubicación del</p> <p>Ventanas</p>	 

CONCLUSIÓN Los trabajadores no se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5
MEDIDA PREVENTIVA Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar las observaciones o inspecciones en la planta

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Gerencia Industrial	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	9:42 a. m.
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Industrial	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022		

DETERMINACION DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

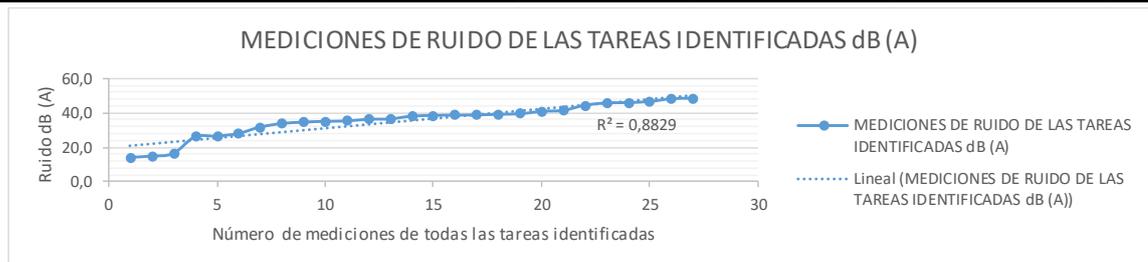
TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,dB (A)
TAREA 1	Planificación de trabajos de producción	2,8	0,00	50,9
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				

SUMATORIA	2,8	0,00
-----------	-----	------

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES	
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4		
Coefficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				50,9 +/- 3,18 dB (A)	
Coefficiente de cálculo por tarea	C1b,m	0,54					
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR							
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a,m	0,69				El trabajador no se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra bajo el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)	
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,00					
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5					
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1					
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,72					
	u	1,9					
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA							
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k			1,65			
Incertidumbre expandida	U			3,18			

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

14,0	39,4									
14,7	40,8									
16,2	41,4									
25,9	44,4									
26,4	45,7									
27,9	45,9									
31,6	46,6									
33,7	48,2									
34,5	48,4									
35,0										
35,2										
36,2										
36,4										
38,0										
38,4										
38,6										
38,7										
39,1										



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
Tarea 1	1,9	3,8%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio	
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)				IOBS6 dB(A)
1	Tarea 1	51,4	49,4	51,5			14,5	0,7%	Aceptable	
Rango promedio Tarea 1 (dB)		50,8	dB	EVALUACIÓN FINAL: Sistema de medición aceptable						

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 59: Formato de evaluación de ruido laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Estrategia 1: Basado en la tarea: “Observación del funcionamiento de los bancos de hielo”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-R01
	Registro de identificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

FICHA IDENTIFICACION DE RUIDO INDUSTRIAL No		13
EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:
AREA DE TRABAJO:	Área de bancos de hielo	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de Mantenimiento	HORA DE IDENTIFICACIÓN:
FECHA DE LA IDENTIFICACIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:
		1

ENCUESTA HIGIENICA (MARQUE CON UNA X):	FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO
La jornada de trabajo se divide en tareas u operaciones diferentes y concretas	X
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar	X
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.	X
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	X
El ruido cubre la jornada completa de trabajo	
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 impredecible o compleja	X
Se realizó una entrevista con el Técnico de Seguridad e Higiene Industrial para obtener información puntal de las mediciones	X



Descripción de la actividad: Observación, revisión del funcionamiento normal de los bancos de hielo

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN

MEDICION DE FUENTE SONORA (CERCA AL EQUIPO, ALTURA DE 1.50m)			ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SONOMETRO	GRÁFICA ONDA MECANICA DEL RUIDO dB(A)
Tiempo (s)	LpA dB(A)	Horario	Especificaciones: Sonómetro de Inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos Low 30 ... 80 dB, Medium 50, High 80 ... 130 dB, Auto 30 ... 130 dB, Resolución 0,1 dB, Precisión ±1,4 dB, Frecuencia 31,5 Hz ... 8 kHz, Ponderación de frecuencia A y C Condiciones ambientales 0 0 ... +40 °C, <90 % H.r.	
5	29,30			
10	29,50			
15	30,50			
20	33,50			
25	33,60			
			ANÁLISIS DE RUIDO	
35			LpA dB(A) máx	33,60
40			LpA dB(A) min	29,30
45			Diferencia (dBA):	4,30
50			Tipo de Ruido	CONTINUO
55			Normativa:	NTP270
60				

CONDICIONES DE MEDICIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO	FOTOGRAFÍAS
Altura de sonómetro:	1,5
Ubicación del Sonómetro:	LADO DERECHO OIDO
Tiempo de medición por muestra:	25 segundos
Tiempo total de medición:	25 segundos
Velocidad del viento:	0
Temperatura:	18
Humedad Relativa:	40
El microfono tiene protección de viento:	sí



ITEMS DE IDENTIFICACIÓN: Marque con una X	PATRON DE TRABAJO IDENTIFICADO
1. Cuenta con equipos de protección personal	X Puesto fijo Tarea sencilla o única operación X
2. Existe vigilancia de la salud	X Puesto fijo Tarea compleja o varias operaciones
3. Presencia de productos ototóxicos	Puesto móvil Patrón de trabajo definido y con pocas tareas
4. Existe rotación en las tareas	X Puesto móvil Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo
5. Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido	Puesto móvil Patrón de trabajo impredecible
6. Existe estudios de medición de ruido laboral	X Puesto fijo o móvil Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es
7. Existe movilidad en el puesto de trabajo	X Puesto fijo o móvil Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir
8. Existe definición de las tareas	X
9. La tarea que realiza no tiene patrón de trabajo	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA
	BASADA EN LA TAREA BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO BASADA EN LA JORNADA COMPLETA
10. Dos o más trabajadores están expuestos al mismo ruido	X

OBSERVACIONES:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Sistema de gestión empresarial	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-R02
	Registro de medición de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Área de bancos de hielo	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de Mantenimiento	HORA DE MEDICIÓN:	12:27 p. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN (MARQUE CON UNA X)				CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO
TIPO DE PUESTO	RUIDO	RUIDO	SELECCIÓN	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: 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
PUESTO FIJO <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input checked="" type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	SONOMETRO INTEGRADOR PROMEDIADOR 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	
PUESTO MOVIL <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>	DOSIMETRO ACUSTICO 1/8 BANDA <input type="checkbox"/>		
CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN				Velocidad de registro de datos: Slow Filtro A, Tasa de intercambio: 5, Duración: 30 s - 60s

TAREA	TAREAS REPRESENTATIVAS	TIEMPO EN MINUTOS DE LA TAREA			REPRESENTACION EN HORAS DE LA TAREA POR CICLOS DE TRABAJO			MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS
		OBS 1	OBS2	OBS3	OBS1	OBS	OBS3	
		1	Observación del funcionamiento de los bancos de hielo	5,0	5,0	5,0	3,0	
2								
3								
4								

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 1 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00	29,5	40,3	53,0	62,4	73,8	77,3	75,7	68,6	61,7
0:05:00	29,3	38,4	52,7	62,2	73,8	76,9	75,0	68,5	60,7
0:05:00	30,5	39,8	53,0	62,2	73,8	75,5	74,9	68,8	61,2
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 2 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

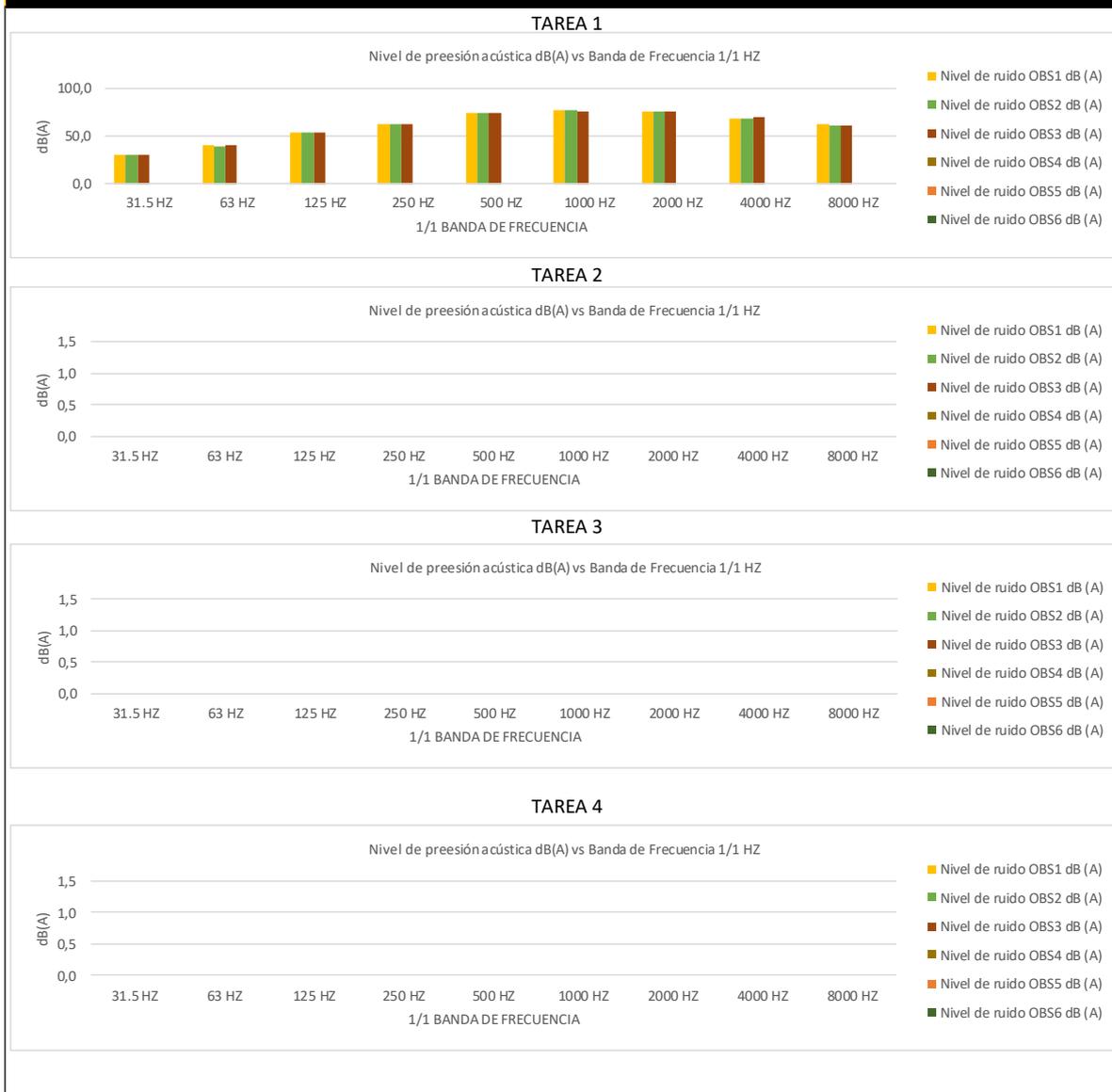
Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 3 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Tiempo de medición (min)	PROGRAMACION DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), Registro cada 5 minutos TAREA 4 en dB(A)								
	31.5 HZ	63 HZ	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ	4000 HZ	8000 HZ
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									
0:05:00									

Factores de control en las mediciones:	Velocidad del viento m/s	Temperatura °C	Humedad %	Norma de ensayo aplicada	FECHAS DE MONITOREO (SELECCIÓN ALEATORIA)
	0,0	18,0	40,0	UNE-EN ISO 9612:2009	

CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 1	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
	80,7	80,3	79,8				OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>		0,4	0,9	0,5
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 2	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 3	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES DEL NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE EN 1/1 BANDA DE FRECUENCIA POR TAREA									
TAREA 4	OBS1 dB(A)	OBS2 dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)	IOBS6 dB(A)	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (Diferencia de 3dB (A))		
							OBS1 - OBS2 dB(A)	OBS1 - OBS3 dB(A)	OBS2 - OBS3 dB(A)
Es necesario incrementar dos mediciones más para el control de incertidumbre				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		0,0	0,0	0,0

GRAFICAS EN 1/1 BANDA DE OCTAVA TAREA 1 POR CADA UNA DE LAS TAREAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

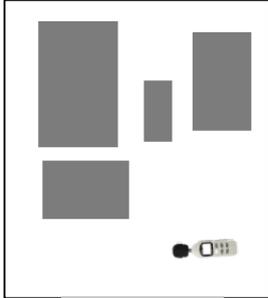
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-R03
	Registro de evaluación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
ÁREA DE TRABAJO:	Área de bancos de hielo	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de Mantenimiento	HORA DE MEDICIÓN:	12:27 p. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

TAREAS	MEDIA ARITMETICA DE LAS TAREAS EN HORAS	NIVELES DE PRESION ACUSTICA LAeq (dB A)					Niveles de exposición del ruido			
		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)
TAREA1	2,7	80,7	80,3	79,8				80,3	75,5	75,5
TAREA2										
TAREA3										
TAREA4										

TAREAS	Tiempo de exposición Te, al Leq medido en cada tarea (Horas)	LA,eq,T,m dB(A)	Tiempo permitido Tp (Horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN		PORCENTAJE DE DOSIS EQUIVALENTE DIARIA	EVALUACIÓN
				Dosis de ruido por cada tarea (DR)	Dosis de Ruido por cada Tarea emitido en porcentaje (DR)		
TAREA1	2,7	80,3	15,4	0,17	0,17	0,17	EVALUACIÓN: EL TRABAJADOR NO SE ENCUENTRA SOBRE EXPUERTO POR NO EXCEDER 85dB (A) y la dosis de exposición menor del 100%, SEGÚN DE2393 Art. 55, Metodología aplicada: UNE-EN ISO 9612:2009. Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009).
TAREA2							
TAREA3							
TAREA4							
TOTAL	2,7						

CROQUIS MEDICIONES	FOTOGRAFIAS MEDICIÓN
 <p>Ubicación del</p> <p>Ventanas</p> <p>Bancos de hielo</p>	  

CONCLUSIÓN Los trabajadores no se encuentran sobre expuestos a niveles de ruido superiores a los 85 dB (A) de acuerdo al DE 2393, Art. 5
MEDIDA PREVENTIVA Uso de equipos de protección personal (acústicos) al momento de realizar las observaciones o inspecciones en la planta

Elaborado por: Srta Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-R04
	Registro de verificación de riesgo por ruido laboral	Fecha de elaboración: 20/12/2022

EMPRESA:	Empresa de lácteos	NOMBRE DEL EVALUADOR:	
AREA DE TRABAJO:	Área de bancos de hielo	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de Mantenimiento	HORA DE IDENTIFICACIÓN:	12:27 p. m.
FECHA DE LA MEDICIÓN:	6/12/2022	NÚMERO DE TRABAJADORES:	1

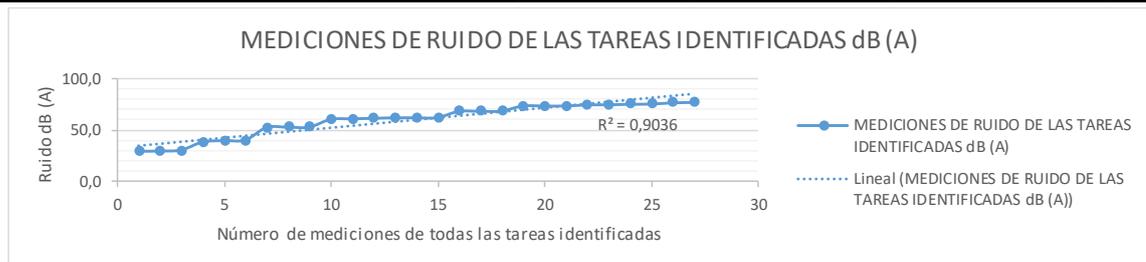
DETERMINACION DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES

TAREAS	ACTIVIDAD	(LA,eq,T,mi dB(A)-LA,eq,T,m dB (A))^2	(Tm,j-Tm)^2	Laeq,dB (A)
TAREA 1	Observación del funcionamiento de los	0,4	0,11	75,5
TAREA 2				
TAREA 3				
TAREA 4				
SUMATORIA		0,4	0,11	

COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		TAREAS				RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES	
		TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TAREA 4		
Coficiente de muestreo por tarea	C1a,m	1,00				75,5 +/- 3,03 dB (A)	
Coficiente de cálculo por tarea	C1b,m	1,63					
CALCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR							
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a,m	0,26				EVALUACION FINAL El trabajador no se encuentra sobre expuesto ya que se encuentra bajo el valor de referencia de 85 dB según el DE 2393, Art. 5; con una incertidumbre aceptable con un valor menor a 3,5 dB (A)	
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b,m	0,14					
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTANDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida	u2,m	1,5					
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3,m	1					
Incertidumbre combinada estandar	u^2	3,37					
	u	1,8					
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA							
Factor de cobertura 95% confianza, intervalo	k			1,65			
Incertidumbre expandida	U			3,03			

LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES

29,3	73,8											
29,5	73,8											
30,5	73,8											
38,4	74,9											
39,8	75,0											
40,3	75,5											
52,7	75,7											
53,0	76,9											
53,0	77,3											
60,7												
61,2												
61,7												
62,2												
62,2												
62,4												
68,5												
68,6												
68,8												



PRECISION (COEFICIENTE DE VARIACION)

NÚMERO DE TAREAS	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
Tarea 1	1,8	2,3%
Tarea 2	0,0	0,0%
Tarea 3	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	TAREA	Nivel de Ruido Equivalente (dB)					GRR (dB)	%GRR	Criterio	
		dB(A)	dB(A)	OBS3 dB(A)	IOBS4 dB(A)	IOBS5 dB(A)				IOBS6 dB(A)
1	Tarea 1	80,7	80,3	79,8			23,0	1,2%	Aceptable	
Rango promedio Tarea 1 (dB)		80,3	dB	EVALUACIÓN FINAL: Sistema de medición aceptable						

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andres Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE “C”	NO CUMPLE “NC”	NO APLICA “NA”

EMPRESA DE LÁCTEOS

GENERALIDADES TÉCNICAS	Rango de medición 0 - 400.000 Lux	Precisión ± 5%	Exactitud ± 5%	Equipo Luxómetro EXTECH HD 450	Estándares ISO 9001:2015	Linealidad -----	Sensibilidad -----	Incertidumbre -----															
	Metodología: Matriz (3x3)																						
	P. Trabajo 1			P. Trabajo 2			P. Trabajo 3			P. Trabajo 4			P. Trabajo 5			P. Trabajo 6			P. Trabajo 7			P. Trabajo 8	
	Gerente de control de gestión industrial			Jefe de mantenimiento			Coordinador de recolección de leche			Gerente de recolección de leche			Gerente de supply chain			Supervisor de producción			Operario de producción			Auxiliar de producción	
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X			X			X			X			X			X			X			X	
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias		X			X		X				X		X			X				X		X	
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X			X			X			X			X			X			X			X	
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se identifica la potencia de las lámparas		X		X			X			X			X			X			X			X	
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X			X			X			X			X			X			X			X	
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X			X			X			X			X			X			X			X	
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X			X			X			X			X			X			X			X	
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X			X			X			X			X			X			X			X	
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición	X			X			X			X			X			X			X			X	
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X	
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño		X			X			X			X		X				X			X		X	
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X			X			X			X			X			X			X			X	
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X			X			X			X			X			X			X			X	
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación	X			X			X			X			X			X			X			X	
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento	X			X			X			X			X			X			X			X	
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																							
Precisión	X			X			X			X			X			X			X			X	
Exactitud	X			X			X			X			X			X			X			X	
Linealidad	X			X			X			X			X			X			X			X	
Incertidumbre	X			X			X			X			X			X			X			X	
Sensibilidad	X			X			X			X			X			X			X			X	
Rango	X			X			X			X			X			X			X			X	
TOTAL “No Cumplimientos”	37	3	0	38	2	0	39	1	0	38	2	0	40	0	0	39	1	0	38	2	0	40	0



METODOLOGÍA: ESTRATEGÍA DE MEDICIÓN SEGÚN LA NORMA: NOM 025

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
CUMPLE "C"	NO CUMPLE "NC"	NO APLICA "NA"

EMPRESA DE LÁCTEOS

GENERALIDADES TÉCNICAS	Rango de medición 0 - 400.000 Lux			Precisión ± 5%			Exactitud ± 5%			Equipo Luxómetro EXTECH HD 450			Estándares ISO 9001:2015			Linealidad			Sensibilidad			Incertidumbre				
	Metodología: Matriz (3x3)																									
Parámetros de medición según la norma NOM 025 – Iluminación	P. Trabajo 9			P. Trabajo 10			P. Trabajo 11			P. Trabajo 12			P. Trabajo 13			P. Trabajo 14			P. Trabajo 15							
	Analista de calidad			Operario de producción de ultrapasteurización			Operario junior			Operador de planta			Guardia de seguridad			Operario de producción de pasteurización			Jefe de producción y medio ambiente							
	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC			
En los exteriores se distingue área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	X			X			X			X			X			X			X			X				
En los interiores se distingue almacenes, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se identifican las áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se identifican las áreas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se analiza la distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se realiza una descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se realiza una descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se realiza la evaluación de los niveles de iluminación en las áreas o puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se determina el factor de reflexión en el plano de trabajo y paredes que afecten al trabajador	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se evalúan los niveles de iluminación se realiza en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se plantean medidas de control después de haber realizado la evaluación e inspección de los puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se realiza un adecuado mantenimiento de las luminarias		X		X			X			X				X			X		X			X				
Se realizan informes o reportes de estudio descriptivos de las condiciones de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se contrata una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditados y aprobados	X			X			X			X			X			X			X			X				
El procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica en las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral, y en las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se presentan registros de la información recopilada en el reconocimiento de las áreas y puestos de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se identifica la potencia de las lámparas		X		X			X			X				X		X			X			X				
Se realizan modificaciones del sistema de iluminación o su distribución o se instaló la iluminación complementaria	X			X			X			X			X			X			X			X				
La distribución del área evaluada, indica la ubicación de los puntos de medición	X			X			X			X			X			X			X			X				
En los resultados, se indica la incertidumbre de medición	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se solicita la copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se realizó el reemplazo de las luminarias al dejar de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se evitan elementos de preencendido o de calentamiento.	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se identifica que existen los sistemas de iluminación de emergencia y éstos están funcionando.	X			X			X			X			X			X			X			X				
Durante la evaluación de iluminación con lámparas fluorescentes se espera un periodo de 20 min antes de iniciar las lecturas	X			X			X			X			X			X			X			X				
En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se espera un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición	X			X			X			X			X			X			X			X				
Los puntos de medición se seleccionan en función de las necesidades y características de cada centro de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X				
Las áreas de trabajo se dividen en zonas del mismo tamaño		X		X				X		X				X			X			X			X			
En el puesto de trabajo se realiza al menos una medición en cada plano de trabajo	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se coloca el luxómetro tan cerca como sea posible del plano de trabajo y se toma precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro	X			X			X			X			X			X			X			X				
El luxómetro cuenta con exactitud de ± 5% (considerando la incertidumbre por calibración).	X			X			X			X			X			X			X			X				
En caso de que el luxómetro haya sufrido una caída, se le dio uso rudo o estuvo expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad, fue sometido a una nueva verificación y elaborar el reporte de verificación.	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se verificó el luxómetro antes y después de iniciar la evaluación	X			X			X			X			X			X			X			X				
Se verifica y registra en el informe el error que comete el instrumento	X			X			X			X			X			X			X			X				
Parámetros de medición según la norma ISO 17025																										
Precisión	X			X			X			X			X			X			X			X				
Exactitud	X			X			X			X			X			X			X			X				
Linealidad	X			X			X			X			X			X			X			X				
Incertidumbre	X			X			X			X			X			X			X			X				
Sensibilidad	X			X			X			X			X			X			X			X				
Rango	X			X			X			X			X			X			X			X				
TOTAL "No Cumplimientos"	37	3	0	39	1	0	39	1	0	40	0	0	37	3	0	38	2	0	39	1	0					

ANEXO 61: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Gerente de control de gestión industrial”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-101
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 1

DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	18/11/2022	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Control de Gestión, Control de Gestión Industrial	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	El Gerente en Control de Gestión, maneja el proceso de gestión de empresa y supervisa el proceso, realiza su visita 1 vez a la semana. El personal de Control de Gestión Industrial controla la gestión de los procesos de la planta industrial con jornada laboral de 8:30 a 17:30 de lunes a viernes. El encargado de Gestión Comercial realiza su visita una vez al mes.
ÁREA DE TRABAJO:	Oficina Administrativa	HORA DE EVALUACIÓN	10:45	
TIPO DE PROCESO:	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	<input checked="" type="checkbox"/> NUMERO DE TRABAJADORES <input type="checkbox"/>	2	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

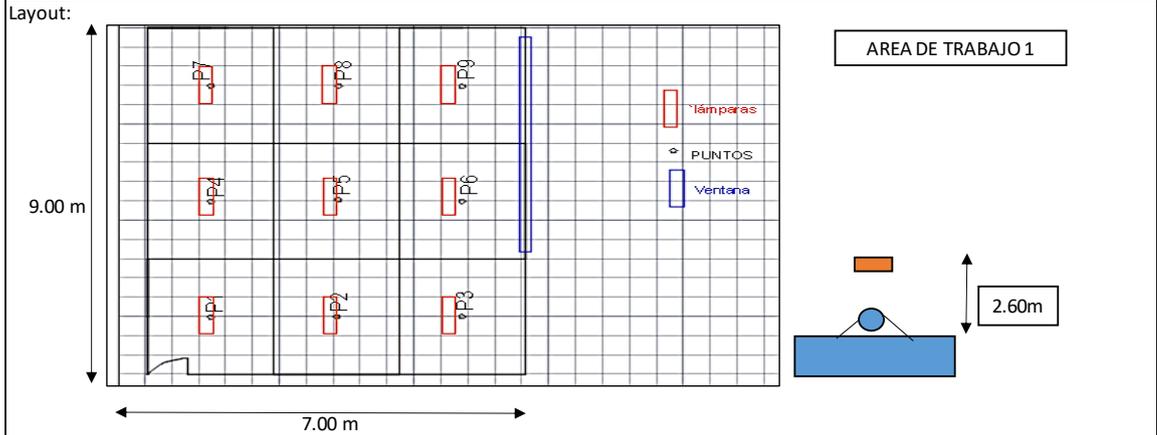
FOTOGRAFIAS

Las lámparas son nuevas SI ___ NO El área de trabajo es deficiente de iluminación Si ___ No Tiene exceso de luz Si No ___



IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Ancho W (m)	7,00	Longitud L (m)	9,00	HM (m)	2,60	Constante del salón	1,51	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de malla	3X3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal		X	Otros:		



Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{7m \cdot 9m}{2.6m(7m + 9m)} = 1.5 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo							
9	18	0	0	Sylvania	40 W y 20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado				
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria							
Elementos diversos				Estado		Existe iluminación local para las tareas de oficina					NO		
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana					SI
Paredes	Bloque en	blanco	liso	X				Posee cortinas					SI
Techo	losa	blanco	liso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana					SI
Piso	alfombrado	gris	poro	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural					NO
Superficie de Trabajo	aglomerado	blanco	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación					SI
Equipo o maquinaria	copiadora	blanco	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación					NO

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No													1
DATOS GENERALES							CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES					ESPECIFICACION DEL	
EMPRESA:	Empresa de lácteos		FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022			MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica	Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano), Precisión: ±5%, Respuesta del coseno, f' 2 ≤2%, Coseno corregido para incidencia angular de luz	
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Control de Gestión, Control de Gestión Industrial		EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.			J1	18,4	45,3	74,0	Nublado y sol		
AREA DE TRABAJO:	Oficina Administrativa		ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes			J2	15,7	36,5	47,0	Parcialmente Soleado		
DISTINCION DE DETALLE:	Medio		METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO			J3	17,6	44,5	76,0	Muy Nublado		
M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad													*Parámetros ambientales de Instituto Metreológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DURANTE LA MEDICIÓN:					Se realiza la medición de la tercera jornada con iluminación combinada, natural mas artificial														
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	669,0	665,0	355,0	349,0	376,0	252,0	692,0	685,0	326,6	323,3	471,0	450,0	666,0	662,0	327,8	326,5	437,0	387,0
0:03:00	P2	444,0	442,0	502,0	500,0	641,0	613,0	463,0	453,0	515,0	506,0	605,0	590,0	452,0	442,0	501,0	498,0	617,0	613,0
0:03:00	P3	537,0	535,0	350,0	342,0	535,0	525,0	556,0	554,0	357,0	322,0	502,0	501,0	521,0	517,0	377,0	362,0	507,0	492,0
0:03:00	P4	202,9	199,2	215,7	209,8	267,0	262,0	192,2	185,3	214,4	213,4	248,0	232,0	200,8	200,1	200,1	197,8	254,0	236,0
0:03:00	P5	409,0	406,0	861,0	837,0	746,0	725,0	420,0	416,0	1109,0	1089,0	792,0	778,0	449,0	442,0	1010,0	998,0	807,0	788,0
0:03:00	P6	940,0	938,0	3436,0	3413,0	1969,0	1940,0	949,0	948,0	3422,0	3418,0	1961,0	1932,0	937,0	936,0	3417,0	3230,0	1994,0	1953,0
0:03:00	P7	186,0	181,0	160,0	154,0	224,2	218,2	177,1	172,2	153,0	150,0	207,0	202,8	179,4	176,5	158,0	151,0	205,7	204,5
0:03:00	P8	321,0	314,7	409,0	383,0	500,2	500,2	311,3	310,9	467,0	383,0	563,0	554,0	315,0	313,0	498,5	487,0	564,0	539,0
0:03:00	P9	494,0	492,0	788,0	782,0	822,0	814,0	475,0	474,0	794,0	787,0	810,0	782,0	517,0	515,0	787,0	781,0	832,0	784,0
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	O	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	1098,0	1087,0	3788,0	3665,0	1841,0	1836,0	1132,0	1118,0	3585,0	3577,0	1872,0	1870,0	1105,0	1053,0	3645,0	3603,0	1890,0	1888,0
0:03:00	PT2	501,0	497,0	745,0	743,0	1142,0	1130,0	495,0	493,0	739,0	733,0	1110,0	1033,0	502,0	497,0	752,0	740,0	1117,0	1093,0
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	O	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-I03
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				1
DATOS GENERALES		LIMITE DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56		
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía. LIMITE DE 300 LUXES
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Control de Gestión, Control de Gestión Industrial	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Oficina Administrativa	ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes	LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación

EVALUACIÓN DE NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																	Por la actividad de transcripción y registro de datos se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:		300,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
	X	MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		
PUNTOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PROMEDIO		467,0	463,7	786,3	774,4	675,6	649,9	470,6	466,5	817,6	799,1	684,3	669,1	470,8	467,1	808,5	781,3	690,9	666,3	CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																			300,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
	X	MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		
TIEMPO	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	1098,0	1087,0	3788,0	3665,0	1841,0	1836,0	1132,0	1118,0	3585,0	3577,0	1872,0	1870,0	1105,0	1053,0	3645,0	3603,0	1890,0	1888,0	CUMPLE
0:03:00	PT2	501,0	497,0	745,0	743,0	1142,0	1130,0	495,0	493,0	739,0	733,0	1110,0	1033,0	502,0	497,0	752,0	740,0	1117,0	1093,0	CUMPLE

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD
ETAPA DEL DIA		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
	X	MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		
TIEMPO	PUNTOS	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	0,4	0,7	0,7	0,4	0,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	1,0	1,0	0,6	0,6	0,9	0,9	1,0	1,0	0,6	0,6	0,9	0,9	1,0	0,9	0,6	0,6	0,9	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,9	0,9	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,4	0,4	0,7	0,7	0,9	0,9	0,5	0,5	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,4	0,4	NO CUMPLE
0:03:00	PT5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	CUMPLE
0:03:00	PT6	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3	NO CUMPLE
0:03:00	PT7	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	NO CUMPLE
0:03:00	PT8	0,7	0,7	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		66,6	66,0	22,2	33,3	55,5	55,5	66,6	66,6	22,2	22,2	66,6	66,6	66,6	66,6	22,2	22,2	55,5	55,5	NO CUMPLE

2X2=25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56, debido a que los horarios de la mañana, medio día y tarde presenta el ingreso de iluminación natural por los ventanales de la oficina, el valor de uniformidad demuestra una mala distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7 y 75% de aplicación
MEDIDAS CORRECTIVAS
Implementación de lámparas de tipo centralizado y de forma simétrica, evitar el alumbramiento que provoca la luz natural frente a las pantallas de computadoras.

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No 1			
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Control de Gestión, Control de Gestión Industrial	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Oficina Administrativa	ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO

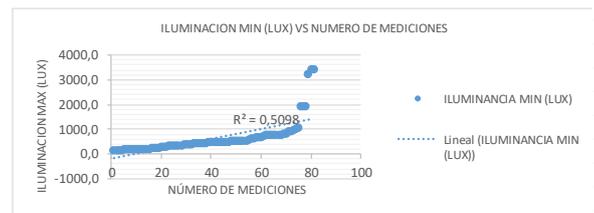
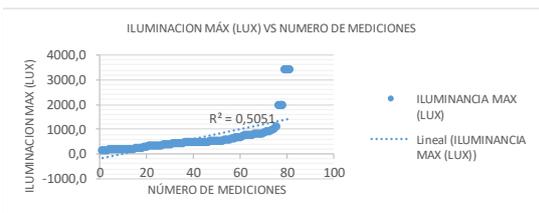
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con 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.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		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)
ERRORES DE MEDICION		2,5	2,1	17,8	10,5	8,0	11,8	1,2	0,8	13,4	14,2	0,7	7,3	1,3	1,3	4,4	3,7	7,3	4,5

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	469,5	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,7	error relativo MAÑANA:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,7	RESULTADO FINAL:	469,5 +/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	804,1	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	11,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	6,9	RESULTADO FINAL:	804,1 +/-	6,9	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	683,6	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	5,3	error relativo TARDE/NOCHE:	0,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	4,0	RESULTADO FINAL:	683,6 +/-	4,0	LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	465,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,4	error relativo MAÑANA:	0,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,7	RESULTADO FINAL:	465,7 +/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	784,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	9,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	5,3	RESULTADO FINAL:	784,9 +/-	5,3	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	661,8	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	7,9	error relativo TARDE/NOCHE:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	3,7	RESULTADO FINAL:	661,8 +/-	3,7	LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																			
VALORES MÁXIMOS (LUX)										VALORES MÍNIMOS (LUX)									
153,0	202,9	311,3	377,0	467,0	507,0	605,0	792,0	949,0		150,0	200,1	262,0	362,0	450,0	501,0	590,0	782,0	948,0	
158,0	205,7	315,0	409,0	471,0	515,0	617,0	794,0	1010,0		151,0	202,8	310,9	383,0	453,0	506,0	613,0	782,0	998,0	
160,0	207,0	321,0	409,0	475,0	517,0	641,0	807,0	1109,0		154,0	204,5	313,0	383,0	474,0	515,0	613,0	784,0	1089,0	
177,1	214,4	326,6	420,0	494,0	521,0	666,0	810,0	1961,0		172,2	209,8	314,7	387,0	487,0	517,0	662,0	787,0	1932,0	
179,4	215,7	327,8	437,0	498,5	535,0	669,0	822,0	1969,0		176,5	213,4	322,0	406,0	492,0	525,0	665,0	788,0	1940,0	
186,0	224,2	350,0	444,0	500,2	537,0	692,0	832,0	1994,0		181,0	218,2	323,3	416,0	492,0	535,0	685,0	814,0	1953,0	
192,2	248,0	355,0	449,0	501,0	556,0	746,0	861,0	3417,0		185,3	232,0	326,5	442,0	498,0	539,0	725,0	837,0	3230,0	
200,1	254,0	357,0	452,0	502,0	563,0	787,0	937,0	3422,0		197,8	236,0	342,0	442,0	500,0	554,0	778,0	936,0	3413,0	
200,8	267,0	376,0	463,0	502,0	564,0	788,0	940,0	3436,0		199,2	252,0	349,0	442,0	500,2	554,0	781,0	938,0	3418,0	



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS						
ETAPA DEL DIA	MÁXIMOS		MÍNIMOS		PRESICIÓN EN LAS MEDICIONES	
	COEFICIENTE DE VARIACION	DESV. EST	COEFICIENTE DE VARIACION	DESV. EST		
MAÑANA	0,7	0,1%	0,7	0,1%		
TARDE	6,9	0,9%	5,3	0,7%		
NOCHE	4,0	0,6%	3,7	0,6%		

ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	30,0	21,0	39,0	17,6	43,0	13,0	13,8	10,1	43,0								14,7	1,9%	Aceptable
1	Tarde	31,7	17,0	55,0	17,9	272,0	206,0	10,0	115,5	13,0								47,1	6,1%	Aceptable
1	Noche	219,0	51,0	43,0	35,0	82,0	62,0	21,4	63,8	50,0								40,1	5,2%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		25,6	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada mañana, día/tarde y tarde/noche		
Rango promedio Lux (Tarde)		82,0	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Realizar el mantenimiento de las lámparas de forma periódica para mantener la simetría en la iluminación del área de trabajo		
Rango promedio Lux (Noche)		69,7	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No 1			
DATOS GENERALES		PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	11/23/11/2022, 12/24/11/2022, 13/29/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Control de Gestión, Control de Gestión Industrial	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
ÁREA DE TRABAJO:	Oficina Administrativa	ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO

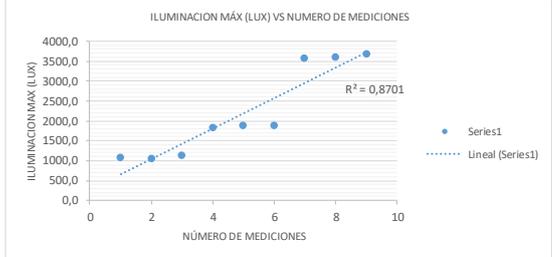
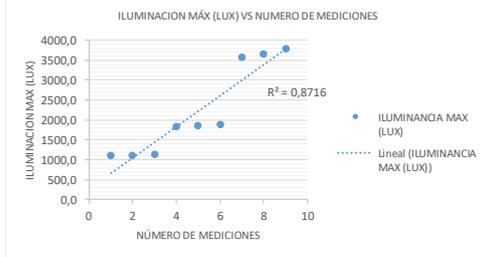
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018, SEMANIFESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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.

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3						
	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
ERRORES DE MEDICION	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)	error medio MIN (LUX)
	13,7	1,0	115,3	50,0	26,7	28,7	20,3	32,0	87,7	38,0	4,3	5,3	6,7	33,0	27,7	12,0	22,3		23,3

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	1111,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	13,6	error relativo MAÑANA:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	6,8	RESULTADO FINAL:	1111,7	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	3672,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	76,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	44,8	RESULTADO FINAL:	3672,7	+/-	44,8	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	1867,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	17,8	error relativo TARDE/NOCHE:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	11,8	RESULTADO FINAL:	1867,7	+/-	11,8	LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	1086,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	22,0	error relativo MAÑANA:	2,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	18,2	RESULTADO FINAL:	1086,0	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	3615,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	33,3	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	19,4	RESULTADO FINAL:	3615,0	+/-	19,4	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	1864,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	19,1	error relativo TARDE/NOCHE:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	12,2	RESULTADO FINAL:	1864,7	+/-	12,2	LUX	CUMPLE

DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS											
VALORES MÁXIMOS (LUX)						VALORES MÍNIMOS (LUX)					
1098,0						1087,0					
1105,0						1053,0					
1132,0						1118,0					
1841,0						1836,0					
1872,0						1870,0					
1890,0						1888,0					
3585,0						3577,0					
3645,0						3603,0					
3788,0						3665,0					



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS					
ETAPA DEL DIA	MÁXIMOS		MÍNIMOS		PRECISIÓN EN LAS MEDICIONES
	DES.V. EST	CV %	DES.V. EST	CV %	
MAÑANA	18,2	1,6%	18,2	1,7%	
TARDE	44,8	1,2%	19,4	0,5%	
NOCHE	11,8	0,6%	12,2	0,7%	

ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	79,0																45,4	5,8%	Aceptable
1	Tarde	211,0																121,3	15,6%	Condicionamente Aceptable
1	Noche	54,0																31,0	4,0%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		79,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL: Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada mañana, día/tarde y tarde/noche														MEDIDA PREVENTIVA: Realizar el mantenimiento de las lámparas de forma periódica para mantener la simetría en la iluminación del área de trabajo		
Rango promedio Lux (Tarde)		211,0	Lux																	
Rango promedio Lux (Noche)		54,0	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No 1			
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Control de Gestión, Control de Gestión Industrial	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Oficina Administrativa	ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	02:3173:2006, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO

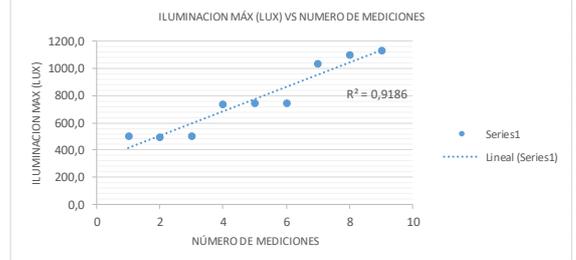
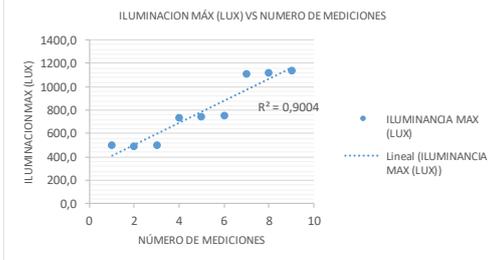
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGUN NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		MEDIO DIA		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
ERRORES DE MEDICION		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)
		1,7	1,3	0,3	4,3	19,0	44,7	4,3	2,7	6,3	5,7	13,0	52,3	2,7	1,3	6,7	1,3	6,0	7,7

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	499,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	2,9	error relativo MAÑANA:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	1,3	RESULTADO FINAL:	499,3 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	745,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	4,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	3,6	RESULTADO FINAL:	745,3 +/- 3,6 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	1123,0	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	12,7	error relativo TARDE/NOCHE:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	6,5	RESULTADO FINAL:	1123,0 +/- 6,5 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	495,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,8	error relativo MAÑANA:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,8	RESULTADO FINAL:	495,7 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	738,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	3,8	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,2	RESULTADO FINAL:	738,7 +/- 2,2 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	1085,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	34,9	error relativo TARDE/NOCHE:	3,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	23,9	RESULTADO FINAL:	1085,3 +/- 23,9 LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS									
VALORES MÁXIMOS (LUX)					VALORES MÍNIMOS (LUX)				
501,0					497,0				
495,0					493,0				
502,0					497,0				
739,0					733,0				
745,0					740,0				
752,0					743,0				
1110,0					1033,0				
1117,0					1093,0				
1142,0					1130,0				



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,8	0,2%
TARDE	3,6	0,5%
NOCHE	6,5	0,6%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,8	0,2%
TARDE	2,2	0,3%
NOCHE	23,9	2,2%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	9,0																5,2	0,7%	Aceptable
1	Tarde	19,0																10,9	1,4%	Aceptable
1	Noche	109,0																62,6	8,1%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		9,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL: Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada mañana, día/tarde y tarde/noche														MEDIDA PREVENTIVA: Realizar el mantenimiento de las lámparas de forma periódica para mantener la simetría en la iluminación del área de trabajo		
Rango promedio Lux (Tarde)		19,0	Lux																	
Rango promedio Lux (Noche)		109,0	Lux																	

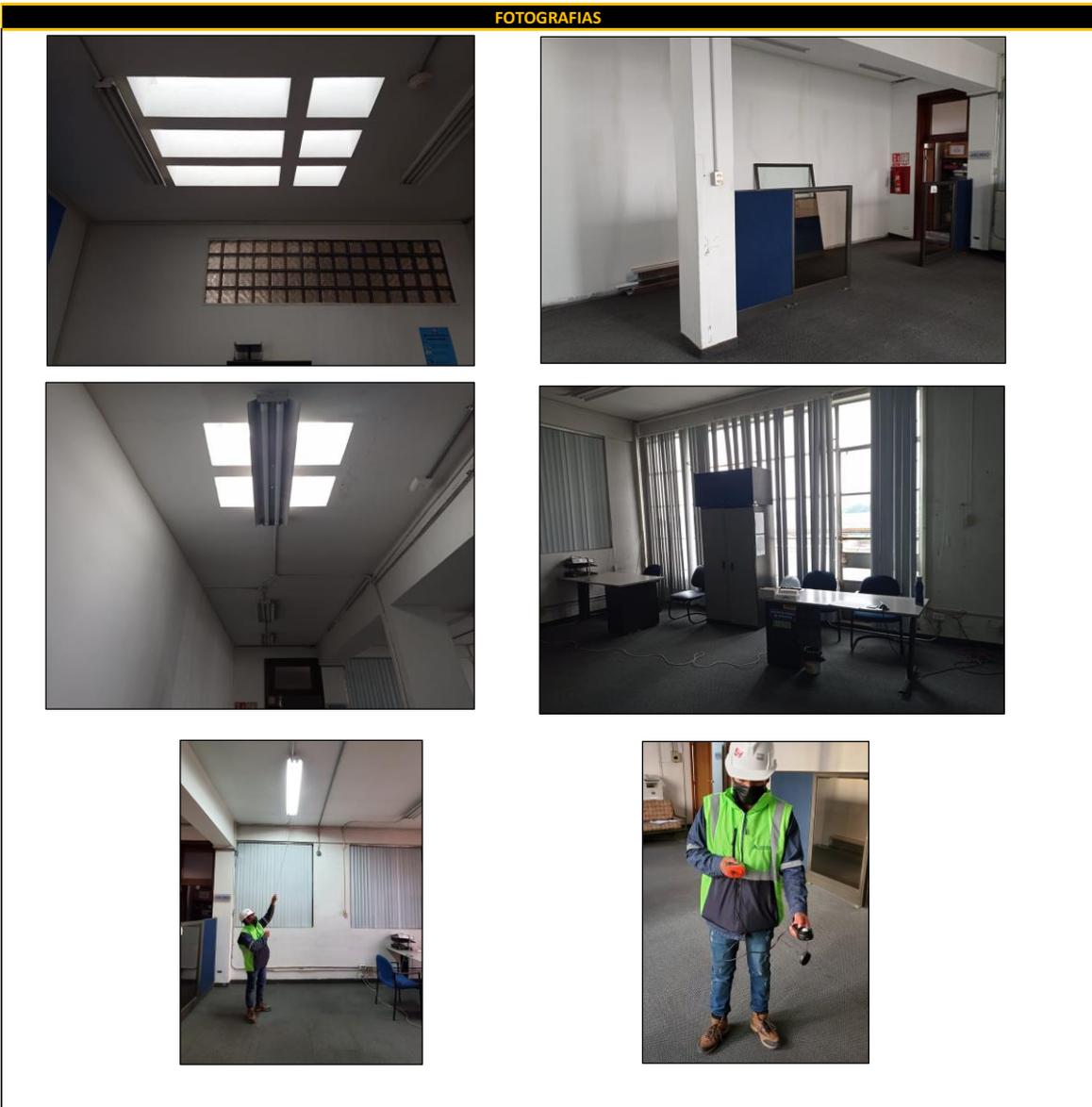
Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RIT-R06
	Registro de verificación de ítems de ensayo por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA No							
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ MEDIDA	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	24/11/2022	0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente Control de Gestión, Control de Gestión Industrial	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	Oficina Administrativa	ACTIVIDAD:	administración y operativo	Mayor a 2 - 3	4X4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO				C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN			X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS					X
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			X		
4	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS			X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN			X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE ÁREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN			X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)			X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO					X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO					X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS			X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN					X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS			X		

FOTOGRAFIAS



The photographs document the inspection process in an office environment. The first two images show the ceiling with recessed fluorescent light fixtures. The third image shows a workstation with a desk and chair. The fourth image shows a person in a high-visibility vest and hard hat using a luxometer to measure light levels. The fifth image shows a person in safety gear pointing towards a light fixture. The sixth image shows a person in safety gear holding a luxometer, ready for measurement.

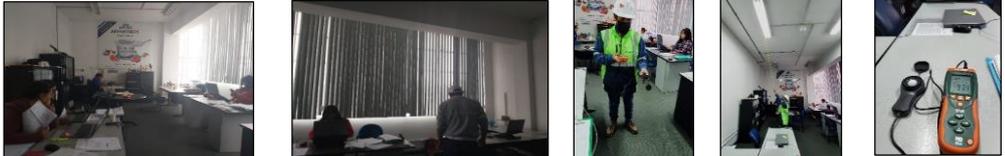
Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

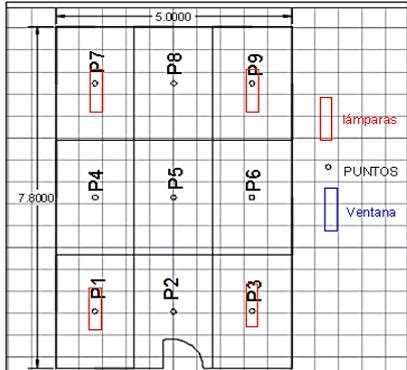
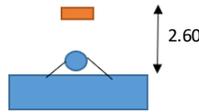
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 62: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Jefe de mantenimiento”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 3			
DATOS GENERALES			
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	18/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de Mantenimiento, jefe de Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de Contabilidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
ÁREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	HORA DE EVALUACIÓN	12:17
TIPO DE PROCESO	<input type="checkbox"/> OPERATIVO <input checked="" type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NUMERO DE TRABAJADORES	5
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Jefe de Mantenimiento. – Supervisión de todos y mantenimiento de las instalaciones, jornada laboral de 8:00am-17:00pm Jefe de Producción. – Dirige toda el área de producción, jornada laboral de 8:30am-17:30pm HACCP y Medio Ambiente. – Declaración de residuos peligrosos, Plan Ambiental, certificados a entidades públicas y privadas, jornada laboral de 8:30am-17:30pm Analista Contable. – Ingreso de facturas, jornada laboral de 8:30am-17:30pm Jefe de Contabilidad. – Supervisión y control de contabilidad, jornada laboral de 8:30am-17:30pm solo 3 días a la semana. Jefe de Calidad. – Gestión documental, verificación en planta, jornada laboral de 8:30am-17:30pm			

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN			
FOTOGRAFÍAS			
Las lámparas son nuevas	SI	NO	X
El área de trabajo es deficiente de iluminación	SI	NO	X
Tiene exceso de luz	SI	NO	X
			

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO											
Ancho W (m)	7,80	Longitud L (m)	5,00	HM (m)	2,60	Constante del salón	1,17	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de malla	3X3
Plano de Visualización:				Vertical	Horizontal	X	Otros:				
Layout:											
											

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{7.8m \cdot 5.0m}{2.6m \cdot (7.8m + 5.0m)} = 1.17 = 9.0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN												
Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo						
4	8	0	0	Sylvania	40 W y 20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo					Descripción complementaria							
Elementos diversos			Estado				Existe iluminación local para las tareas de oficina				NO	
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana				SI
Paredes	Bloque en	blanco	liso	X				Posee cortinas				SI
Techo	losa	blanco	liso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana				SI
Piso	alfombrado	gris	poro	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural				NO
Superficie de Trabajo	aglomerado	blanco	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación				SI
Equipo o maquinaria	impresa,	variado	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación				NO

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 3

DATOS GENERALES				CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES					ESPECIFICACION DEL
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica	Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano). Precisión: ±5%, Respuesta del coseno, $f^2 \leq 2\%$; Coseno corregido para incidencia angular de luz
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de Mantenimiento, jefe de Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de Contabilidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	J1	15,8	38,7	37,0	Parcialmente Soleado	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes	J2	16,2	40,9	95,0	Nublado	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	O25-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	J3	15,4	40,3	62,0	Parcialmente Nublado	

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metreológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DURANTE LA MEDICIÓN:		Se realiza la medición de la tercera jornada con iluminación combinada, natural mas artificial																	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS																		
0:03:00	P1	164,7	142,6	77,9	77,1	104,0	103,7	133,5	121,8	179,0	170,9	105,6	105,3	166,2	166,0	183,0	175,3	107,6	107,2
0:03:00	P2	181,4	175,3	157,4	145,8	108,2	107,7	174,0	168,2	260,7	240,3	108,1	106,9	164,8	161,7	229,5	229,3	109,2	108,1
0:03:00	P3	323,2	317,4	253,7	210,2	101,1	99,9	310,2	307,3	298,7	297,5	102,5	98,9	297,9	294,6	295,1	293,7	102,3	100,5
0:03:00	P4	266,2	210,5	141,5	118,2	122,8	122,5	235,0	205,1	237,7	235,0	121,9	121,6	231,7	229,6	227,8	215,4	122,8	121,6
0:03:00	P5	351,9	344,2	191,5	189,4	129,1	127,9	273,8	262,5	297,5	285,8	128,2	127,1	322,2	300,9	275,0	263,1	129,5	127,4
0:03:00	P6	506,0	503,0	318,0	309,4	108,9	108,8	469,0	462,0	376,6	360,8	109,5	109,3	496,0	492,0	378,9	364,9	112,4	112,1
0:03:00	P7	147,0	145,0	103,4	86,9	167,6	165,5	156,0	142,0	280,5	258,9	176,2	176,0	159,0	155,0	267,3	248,1	178,8	178,4
0:03:00	P8	207,2	192,0	146,2	111,0	174,4	171,2	202,6	192,3	363,9	348,5	177,6	173,2	196,1	189,0	350,4	337,4	180,4	178,8
0:03:00	P9	396,3	390,0	356,4	341,3	146,5	146,2	412,0	405,0	474,0	471,0	148,3	147,9	439,0	404,0	452,0	420,0	150,4	147,9
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO

JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS																		
0:03:00	PT1	245,0	243,4	284,9	281,5	109,5	108,2	223,7	220,9	200,0	198,0	110,3	110,1	230,6	229,0	177,0	172,0	113,9	113,5
0:03:00	PT2	179,1	175,6	195,8	194,5	111,5	111,1	178,8	177,3	276,0	270,0	112,1	111,5	176,7	166,7	272,8	270,2	116,2	115,4
0,0021	PT3	597,0	591,0	324,7	318,6	111,1	110,7	520,0	516,0	317,0	306,0	113,8	113,6	543,0	538,0	305,6	289,2	117,1	116,9
0,0021	PT4	483,0	476,0	428,0	398,0	147,2	146,6	570,0	569,0	435,0	394,0	142,8	142,1	593,0	582,0	508,0	506,0	150,5	149,8
0,0021	PT5	124,0	119,0	252,0	250,0	159,7	159,3	128,0	115,0	242,0	239,0	162,0	161,4	117,0	112,0	240,0	236,0	165,6	165,3

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO

JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS																		

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-103
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				3
DATOS GENERALES			LÍMITES DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía. LÍMITE DE 300 LUXES
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de Mantenimiento, jefe de Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de Contabilidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
ÁREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes	LÍMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación

EVALUACIÓN DE NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN - ÁREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DURANTE LA MEDICIÓN:																	En el área por la actividad de transcripción y registro de datos se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:		300,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00-16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30-17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DÍA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PROMEDIO		282,7	268,9	194,0	176,6	129,2	128,2	262,9	251,8	307,6	296,5	130,9	129,6	274,8	265,9	295,4	283,0	132,6	131,3	NO CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																			300,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00-16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30-17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DÍA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	245,0	243,4	284,9	281,5	109,5	108,2	223,7	220,9	200,0	198,0	110,3	110,1	230,6	229,0	177,0	172,0	113,9	113,5	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	179,1	175,6	195,8	194,5	111,5	111,1	178,8	177,3	276,0	270,0	112,1	111,5	176,7	166,7	272,8	270,2	116,2	115,4	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	597,0	591,0	324,7	318,6	111,1	110,7	520,0	516,0	317,0	306,0	113,8	113,6	543,0	538,0	305,6	289,2	117,1	116,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	483,0	476,0	428,0	398,0	147,2	146,6	570,0	569,0	435,0	394,0	142,8	142,1	593,0	582,0	508,0	506,0	150,5	149,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT5	124,0	119,0	252,0	250,0	159,7	159,3	128,0	115,0	242,0	239,0	162,0	161,4	117,0	112,0	240,0	236,0	165,6	165,3	NO CUMPLE

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
ÁREA DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00-16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30-17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD
ETAPA DEL DÍA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	
0:03:00	PT1	0,6	0,5	0,4	0,4	0,8	0,8	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	CUMPLE
0:03:00	PT4	0,9	0,8	0,7	0,7	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	CUMPLE
0:03:00	PT5	0,8	0,8	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	CUMPLE
0:03:00	PT6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	0,6	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,9	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6	0,9	0,9	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	0,7	0,7	0,5	0,5	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	NO CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		66,7	66,7	55,6	44,4	100,0	100,0	55,6	55,6	88,9	77,8	100,0	100,0	44,4	55,6	88,9	88,9	100,0	100,0	NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornada, mañana , medio día y tarde, el valor de uniformidad demuestra una mala distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7 a excepcion de los puestos de trabajo 3, 4 y 5 que si cumple, no cumple el 75% de aplicación
MEDIDAS CORRECTIVAS
Implementación de lámparas de tipo centralizado y de forma simétrica , evitar el alumbramiento que provoca la luz natural frente a las pantallas de computadoras.☑

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No 3			
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de Mantenimiento, jefe de Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de Contabilidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
ÁREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO

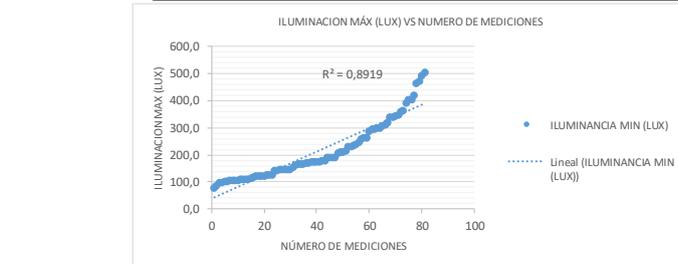
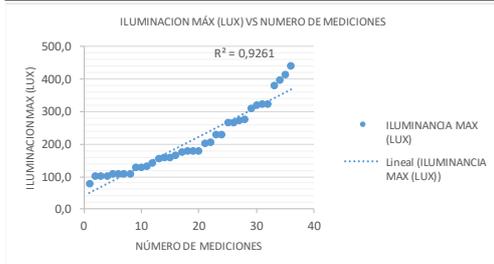
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE
ERRORES DE MEDICION	error medio MAX (LUX)	9,2	10,5	10,4	41,9	44,5	0,0	0,1	1,3	3,7	29,8	31,0	1,7	1,6					
	error medio MIN (LUX)	6,7	71,7	75,5	1,7	1,5													

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	273,4	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	7,0	error relativo MAÑANA:	2,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	5,0	RESULTADO FINAL:	273,4	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	265,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	47,8	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	18,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	21,6	RESULTADO FINAL:	265,7	+/-	21,6 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	130,9	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,1	error relativo TARDE/NOCHE:	0,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,0	RESULTADO FINAL:	130,9	+/-	1,0 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	262,2	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	6,9	error relativo MAÑANA:	2,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	3,4	RESULTADO FINAL:	262,2	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	252,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	50,3	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	20,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	22,8	RESULTADO FINAL:	252,0	+/-	22,8 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	129,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,1	error relativo TARDE/NOCHE:	0,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,9	RESULTADO FINAL:	129,7	+/-	0,9 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)								
77,9	108,2	129,1	156,0	176,2	202,6	266,2	310,2	378,9	77,1	107,7	121,8	146,2	171,2	192,0	240,3	300,9	364,9
101,1	108,9	129,5	157,4	177,6	207,2	267,3	318,0	396,3	86,9	108,1	122,5	147,9	173,2	192,3	248,1	307,3	390,0
102,3	109,2	133,5	159,0	178,8	227,8	273,8	322,2	412,0	98,9	108,8	127,1	147,9	175,3	205,1	258,9	309,4	404,0
102,5	109,5	141,5	164,7	179,0	229,5	275,0	323,2	439,0	99,9	109,3	127,4	155,0	175,3	210,2	262,5	317,4	405,0
103,4	112,4	146,2	164,8	180,4	231,7	280,5	350,4	452,0	100,5	111,0	127,9	161,7	176,0	210,5	263,1	337,4	420,0
104,0	121,9	146,5	166,2	181,4	235,0	295,1	351,9	469,0	103,7	112,1	142,0	165,5	178,4	215,4	285,8	341,3	462,0
105,6	122,8	147,0	167,6	183,0	237,7	297,5	356,4	474,0	105,3	118,2	142,6	166,0	178,8	229,3	293,7	344,2	471,0
107,6	122,8	148,3	174,0	191,5	253,7	297,9	363,9	496,0	106,9	121,6	145,0	168,2	189,0	229,6	294,6	348,5	492,0
108,1	128,2	150,4	174,4	196,1	260,7	298,7	376,6	506,0	107,2	121,6	145,8	170,9	189,4	235,0	297,5	360,8	503,0



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	3,4	1,2%
TARDE	21,6	8,1%
NOCHE	1,0	0,8%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	3,4	1,3%
TARDE	22,8	9,0%
NOCHE	0,9	0,7%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	44,4	19,7	28,6	61,1	89,4	44,0	17,0	18,2	49,0								23,7	3,1%	Aceptable
1	Tarde	105,9	114,9	88,5	119,5	108,1	69,5	193,6	252,9	132,7								75,7	9,7%	Aceptable
1	Noche	3,9	2,3	3,6	1,2	2,4	3,6	13,3	9,2	4,2								2,8	0,4%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		41,3	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, día/tarde y tarde noche		
Rango promedio Lux (Tarde)		131,7	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Aumentar la capacidad de lúmenes en las lámparas e implementación de iluminación focalizada		
Rango promedio Lux (Noche)		4,9	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No 1				3
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:23/11/2022, 12:24/11/2022, 13:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de Mantenimiento, jefe de Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de Contabilidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

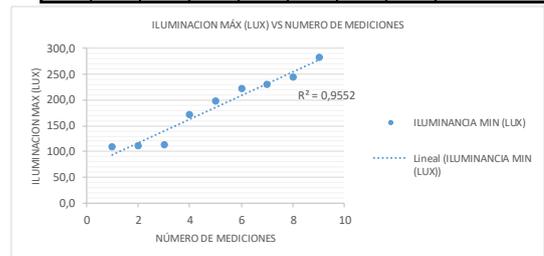
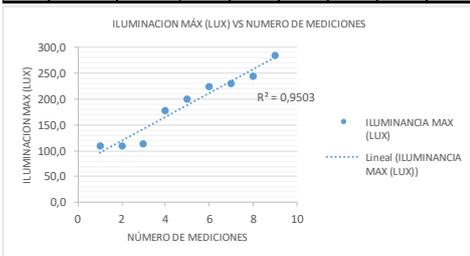
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los requisitos 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE	NOCHE		
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	NOCHE	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE			
ERRORES DE MEDICION	error medio MAX (LUX)	11,9	12,3	64,3	64,3	1,7	2,4	9,4	10,2	20,6	19,2	0,9	0,5	2,5	2,1	43,6	45,2	2,7	2,9
	error medio MIN (LUX)																		

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	233,1	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	7,9	error relativo MAÑANA:	3,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	4,9	RESULTADO FINAL:	233,1	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	220,6	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	42,8	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	19,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	21,8	RESULTADO FINAL:	220,6	+/-	21,8 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	111,2	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,8	error relativo TARDE/NOCHE:	1,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,9	RESULTADO FINAL:	111,2	+/-	0,9 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	231,1	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	8,2	error relativo MAÑANA:	3,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	5,4	RESULTADO FINAL:	231,1	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	217,2	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	42,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	19,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	22,7	RESULTADO FINAL:	217,2	+/-	22,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	110,6	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,9	error relativo TARDE/NOCHE:	1,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,3	RESULTADO FINAL:	110,6	+/-	1,3 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)								VALORES MÍNIMOS (LUX)									
109,5								108,2									
110,3								110,1									
113,9								113,5									
177,0								172,0									
200,0								198,0									
223,7								220,9									
230,6								229,0									
245,0								243,4									
284,9								281,5									



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS						
ETAPA DEL DIA	MAXIMOS		MÍNIMOS		PRESICIÓN EN LAS MEDICIONES	
	COEFICIENTE DE VARIACION		COEFICIENTE DE VARIACION			
	DESV. EST	CV %	DESV. EST	CV %		
MAÑANA	5,4	2,3%	5,4	2,3%		
TARDE	21,8	9,9%	22,7	10,4%		
NOCHE	0,9	0,8%	1,3	1,1%		

ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	24,1																13,9	1,8%	Acceptable
1	Tarde	112,9																64,9	8,4%	Acceptable
1	Noche	5,7																3,3	0,4%	Acceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		24,1	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, día/tarde y tarde noche		
Rango promedio Lux (Tarde)		112,9	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Aumentar la capacidad de lúmenes en las lámparas e implementación de iluminación focalizada		
Rango promedio Lux (Noche)		5,7	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No 2				3
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de Mantenimiento, jefe de Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de Contabilidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

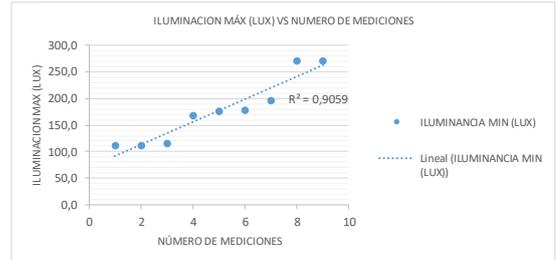
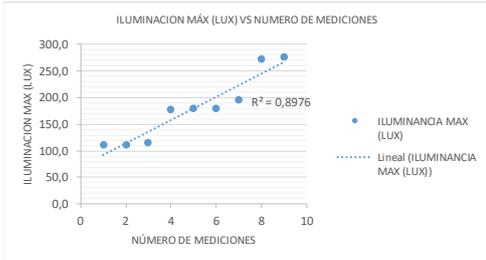
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021, 10-12. Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INN-ISO/IEC 17025:2018. SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		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)
ERRORES DE MEDICION		0,9	2,4	52,4	50,4	1,8	1,6	0,6	4,1	27,8	25,1	1,2	1,2	1,5	6,5	24,6	25,3	2,9	2,7

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	178,2	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,0	error relativo MAÑANA:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,5	RESULTADO FINAL:	178,2 +/- 0,7	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	248,2	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	34,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	14,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	15,2	RESULTADO FINAL:	248,2 +/- 15,2	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	113,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	2,0	error relativo TARDE/NOCHE:	1,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,9	RESULTADO FINAL:	113,3 +/- 0,9	LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	173,2	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	4,3	error relativo MAÑANA:	2,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	2,1	RESULTADO FINAL:	173,2 +/- 0,7	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	244,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	33,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	13,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	14,5	RESULTADO FINAL:	244,9 +/- 14,5	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	112,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,8	error relativo TARDE/NOCHE:	1,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,8	RESULTADO FINAL:	112,7 +/- 0,8	LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																		
VALORES MÁXIMOS (LUX)										VALORES MÍNIMOS (LUX)								
111,5										111,1								
112,1										111,5								
116,2										115,4								
176,7										166,7								
178,8										175,6								
179,1										177,3								
195,8										194,5								
272,8										270,0								
276,0										270,2								



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	2,1	1,2%
TARDE	15,2	6,1%
NOCHE	0,9	0,8%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	2,1	1,2%
TARDE	14,5	5,9%
NOCHE	0,8	0,7%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	12,4																7,1	0,9%	Aceptable
1	Tarde	81,5																46,8	6,0%	Aceptable
1	Noche	5,1																2,9	0,4%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		12,4 Lux	EVALUACIÓN FINAL: No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, día/tarde y tarde noche																	
Rango promedio Lux (Tarde)		81,5 Lux																		
Rango promedio Lux (Noche)		5,1 Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Aumentar la capacidad de lúmenes en las lámparas e implementación de iluminación focalizada																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No 3				3
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:23/11/2022, 12:24/11/2022, 13:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de Mantenimiento, jefe de Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de Contabilidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

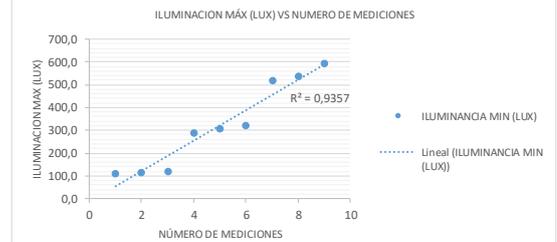
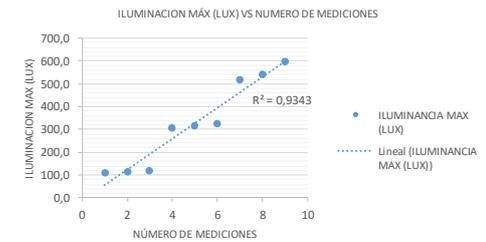
De la guía SAECR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 7025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA																
ERRORES DE MEDICION		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)
		43,7	42,7	8,9	14,0	2,9	3,0	33,3	32,3	1,2	1,4	0,2	0,1	10,3	10,3	10,2	15,4	3,1	3,2

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	553,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	29,1	error relativo MAÑANA:	5,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	17,1	RESULTADO FINAL:	553,3 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	315,8	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	6,8	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	4,8	RESULTADO FINAL:	315,8 +/- 4,8 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	114,0	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	2,1	error relativo TARDE/NOCHE:	1,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,6	RESULTADO FINAL:	114,0 +/- 1,6 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	548,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	28,4	error relativo MAÑANA:	5,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	16,5	RESULTADO FINAL:	548,3 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	304,6	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	10,3	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	7,7	RESULTADO FINAL:	304,6 +/- 7,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	113,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	2,1	error relativo TARDE/NOCHE:	1,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,7	RESULTADO FINAL:	113,7 +/- 1,7 LUX	NO CUMPLE

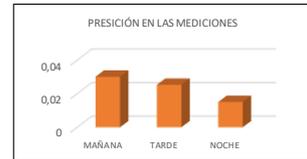
DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS									
VALORES MÁXIMOS (LUX)					VALORES MÍNIMOS (LUX)				
111,1					110,7				
113,8					113,6				
117,1					116,9				
305,6					289,2				
317,0					306,0				
324,7					318,6				
520,0					516,0				
543,0					538,0				
597,0					591,0				



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV %
MAÑANA	16,5	3,0%
TARDE	4,8	1,5%
NOCHE	1,6	1,4%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV %
MAÑANA	16,5	3,0%
TARDE	7,7	2,5%
NOCHE	1,7	1,5%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	81,0																46,6	6,0%	Aceptable
1	Tarde	35,5																20,4	2,6%	Aceptable
1	Noche	6,4																3,7	0,5%	Aceptable
	Rango promedio Lux (Mañana)	81,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, día/tarde si cumple mientras que en la jornada tarde noche no cumple		
	Rango promedio Lux (Tarde)	35,5	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Aumentar la capacidad de lúmenes en las lámparas e implementación de iluminación focalizada		
	Rango promedio Lux (Noche)	6,4	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No 4				3
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:23/11/2022, 12:24/11/2022, 13:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de Mantenimiento, jefe de Producción, HACCP y Medio Ambiente, Analista Contable y Jefe de Contabilidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Oficina de Mantenimiento, Producción, Medio Ambiente y Financiero	ACTIVIDAD:	Procesamiento de datos, elaboración de informes	
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

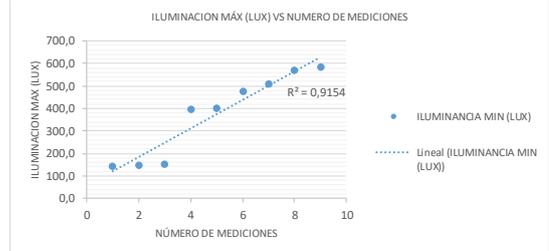
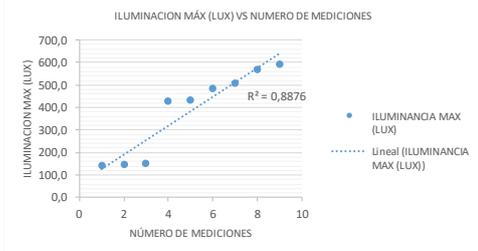
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12. ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018. SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los requisitos de desempeño propuestos (objetivos). El laboratorio debe asegurar con datos experimentales que el método puede ser aplicado correctamente en las condiciones de laboratorio. Se deberá disponer de los registros correspondientes, por lo que para ensayos físicos puede considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA
ERRORES DE MEDICION		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)
		65,7	66,3	29,0	34,7	0,4	0,4	21,3	26,7	22,0	38,7	4,0	4,1	44,3	39,7	51,0	73,3	3,7	3,6

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	548,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	43,8	error relativo MAÑANA:	8,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	22,2	RESULTADO FINAL:	548,7	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	457,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	34,0	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	7,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	15,1	RESULTADO FINAL:	457,0	+/-	15,1 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	146,8	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	2,7	error relativo TARDE/NOCHE:	1,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,0	RESULTADO FINAL:	146,8	+/-	2,0 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	542,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	44,2	error relativo MAÑANA:	8,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	20,2	RESULTADO FINAL:	542,3	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	432,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	48,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	11,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	21,3	RESULTADO FINAL:	432,7	+/-	21,3 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	146,2	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	2,7	error relativo TARDE/NOCHE:	1,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,0	RESULTADO FINAL:	146,2	+/-	2,0 LUX	NO CUMPLE

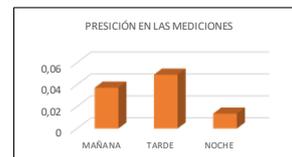
DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS											
VALORES MÁXIMOS (LUX)						VALORES MÍNIMOS (LUX)					
142,8						142,1					
147,2						146,6					
150,5						149,8					
428,0						394,0					
435,0						398,0					
483,0						476,0					
508,0						506,0					
570,0						569,0					
593,0						582,0					



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	20,2	3,7%
TARDE	15,1	3,3%
NOCHE	2,0	1,4%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	20,2	3,7%
TARDE	21,3	4,9%
NOCHE	2,0	1,4%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	117,0																67,2	8,7%	Aceptable
1	Tarde	175,0																100,6	12,9%	Condicionamente Aceptable
1	Noche	8,4																4,8	0,6%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		117,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL: Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, día/tarde si cumple mientras que en la jornada tarde/noche no cumple														MEDIDA PREVENTIVA: Aumentar la capacidad de lúmenes en las lámparas e implementación de iluminación focalizada		
Rango promedio Lux (Tarde)		175,0	Lux																	
Rango promedio Lux (Noche)		8,4	Lux																	

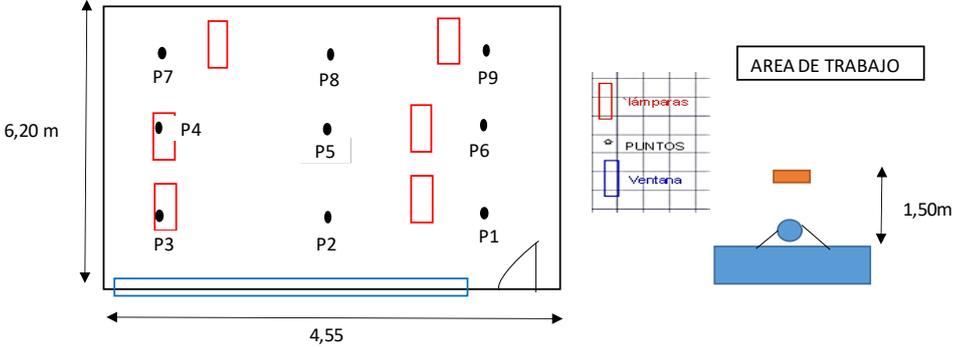
Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

ANEXO 63: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Coordinador de recolección de leche”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 4				
DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44883	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de recolección de leche, Asistente administrativa	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Coordinador de recolección de leche. –Control de calidad en campo, leche cruda en transporte, charlas técnicas a ganaderos, sin horario definido de lunes a viernes. Asistente administrativo. - Actividades administrativas, liquidación a ganaderos, transporte, horario laboral de 8:30 am-17:30 pm de lunes a viernes
AREA DE TRABAJO:	Colecta de leche	HORA DE EVALUACIÓN	12:40	
TIPO DE PROCESO	<input type="checkbox"/> OPERATIVO <input checked="" type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NUMERO DE TRABAJADORES	3	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN	
FOTOGRAFIAS	
Las lámparas son nuevas SI ___ NO <input checked="" type="checkbox"/> El área de trabajo es deficiente de iluminación Si ___ No <input checked="" type="checkbox"/> Tiene exceso de luz Si ___ No <input checked="" type="checkbox"/>	
	

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO											
Ancho W (m)	4,55	Longitud L (m)	6,20	HM (m)	1,50	Constante del salón	1,75	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3x3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal		X	Otros:		
Layout:											
											

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{4,55m \cdot 6,20m}{1,50m(4,55m + 6,20m)} = 1,75 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN											
Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posicion relativa al Techo					
7	14	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	X	Empotrado	X	Focalizado	
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria					
Elementos diversos				Estado				Existe iluminación local para las tareas de oficina			
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana			
Paredes	Bloque an	blanco	liso	X				Posee cortinas			
Techo	losa	blanco	liso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana			
Piso	cerámica	naranja	liso	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural			
Superficie de Trabajo	aglomerado	blanco	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación			
Equipo o maquinaria	impresora	variado	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación			

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO										4
DATOS GENERALES					CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES					ESPECIFICACION DEL
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica	Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano), Precisión: ±5% Respuesta del coseno, f° 2 ≤±2%, Coseno corregido para incidencia angular de luz	
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de recolección de leche, Asistente administrativa	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	J1	18,4	45,3	74,0	Nublado y Soleado		
AREA DE TRABAJO:	Colecta de leche	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda,	J2	18,1	46,6	45,0	Parcialmente soleado		
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	J3	16,6	41,3	73,0	Algunas nubes		
M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metreológico del Ecuador INAMHI										

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																			
Las tres jornadas permanecen las luces encendidas																			
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	442,0	441,0	541,0	537,0	313,4	313,0	453,0	451,0	572,0	564,0	308,9	307,0	457,0	454,0	562,0	552,0	307,2	305,3
0:03:00	P2	441,0	439,0	683,0	681,0	273,8	271,5	451,0	449,0	636,0	633,0	270,2	269,1	458,0	456,0	638,0	634,0	269,3	267,4
0:03:00	P3	476,0	444,0	574,0	568,0	354,3	351,8	465,0	458,0	600,0	555,0	353,0	352,9	461,0	458,0	601,0	591,0	356,9	359,0
0:03:00	P4	1113,0	1101,0	787,0	780,0	415,0	414,0	1133,0	1127,0	797,0	791,0	412,0	411,0	1134,0	1130,0	795,0	789,0	413,0	411,0
0:03:00	P5	767,0	765,0	868,0	857,0	334,0	321,0	770,0	764,0	882,0	779,0	331,0	328,0	780,0	776,0	894,0	885,0	229,0	326,0
0:03:00	P6	541,0	538,0	888,0	883,0	340,0	338,0	640,0	635,0	879,0	871,0	343,0	340,0	643,0	636,0	886,0	871,0	341,0	339,0
0:03:00	P7	1010,0	1007,0	1146,0	1134,0	259,0	258,0	1014,0	1013,0	1185,0	1103,0	251,0	250,0	1021,0	1019,0	1101,0	1064,0	253,0	252,0
0:03:00	P8	1210,0	1208,0	1766,0	1578,0	333,0	332,0	1119,0	1117,0	1226,0	1205,0	335,0	331,0	1120,0	1113,0	1178,0	1171,0	330,0	326,0
0:03:00	P9	1010,0	1008,0	1050,0	1023,0	309,0	305,0	1005,0	1006,0	1041,0	1034,0	316,0	315,0	1013,0	1008,0	1041,0	1023,0	320,0	317,0
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	477,0	470,0	682,0	669,0	305,0	303,0	488,0	486,0	688,0	684,0	310,0	309,0	499,0	489,0	691,0	687,0	311,0	307,0
0:03:00	PT2	1089,0	1074,0	700,0	698,0	310,0	308,0	1080,0	1074,0	681,0	679,0	313,0	311,0	1085,0	1082,0	680,0	679,0	313,0	310,0
0,0021	PT3	1037,0	984,0	1159,0	1121,0	313,0	312,0	993,0	992,0	1154,0	1153,0	315,0	314,0	1004,0	1002,0	1185,0	1182,0	316,0	313,0
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-103
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				4
DATOS GENERALES			LIMITE DE EVALUACION SEGUN DE2393 ART. 56	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de recolección de leche, Asistente administrativa	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Colecta de leche	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	
			Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía. LIMITE DE 300 LUXES	
			LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD	
			El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación	

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 4																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:															En el área por las diferentes actividades administrativas se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:		300,0			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00					JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00					JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)			
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NO CUMPLE		
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)		CUMPLE	
PUNTOS		778,9	772,3	922,6	893,4	325,7	322,7	783,3	780,0	868,7	837,2	324,5	344,9	787,4	783,3	855,1	842,2	335,9	322,5	CUMPLE
PROMEDIO																				CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																	300,0			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00					JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00					JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)			
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NO CUMPLE		
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)		CUMPLE	
TIEMPO	PUNTOS																			
0:03:00	PT1	477,0	470,0	682,0	669,0	305,0	303,0	488,0	486,0	688,0	684,0	310,0	309,0	499,0	489,0	691,0	687,0	311,0	307,0	CUMPLE
0:03:00	PT2	1089,0	1074,0	700,0	698,0	310,0	308,0	1080,0	1074,0	681,0	679,0	313,0	311,0	1085,0	1082,0	680,0	679,0	313,0	310,0	CUMPLE
0:03:00	PT3	1037,0	984,0	1159,0	1121,0	313,0	312,0	993,0	992,0	1154,0	1153,0	315,0	314,0	1004,0	1002,0	1185,0	1182,0	316,0	313,0	CUMPLE
	PT4																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00					JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00					JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD			
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NO CUMPLE		
		U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)		CUMPLE	
0:03:00	PT1	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,0	0,6	0,6	0,7	0,7	1,0	0,9	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	CUMPLE
	PT5																			
	PT6																			
	PT7																			
	PT8																			
	PT9																			
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0	100,0	NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornada ,mañana ,tarde y noche, las dos primeras jornadas con presencia de luz natural que ingresa al área de trabajo, el valor de uniformidad demuestra una mala distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7, no cumple el 75% de aplicación
MEDIDAS CORRECTIVAS
Implementación de lámparas de forma simétrica , evitar el alumbramiento que provoca la luz natural frente a las pantallas de computadoras. ☒

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No 4			
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de recolección de leche, Asistente administrativa	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Colecta de leche	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO

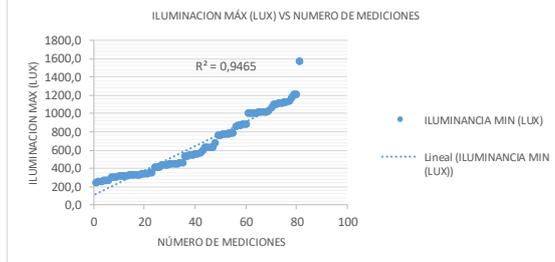
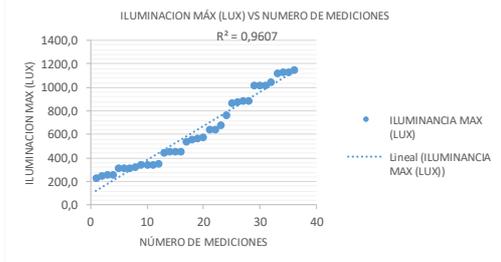
De la guía SAECR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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.

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE															
ERRORES DE MEDICION		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)
		4,3	6,2	40,4	35,8	3,0	7,3	0,1	1,4	13,4	20,4	4,2	14,9	4,2	4,8	27,0	15,4	7,2	7,5

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	783,2	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	2,9	error relativo MAÑANA:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	2,4	RESULTADO FINAL:	783,2	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	882,1	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	27,0	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	13,5	RESULTADO FINAL:	882,1	+/-	13,5 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	328,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	4,8	error relativo TARDE/NOCHE:	1,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,2	RESULTADO FINAL:	328,7	+/-	2,2 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	778,6	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	4,1	error relativo MAÑANA:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	2,5	RESULTADO FINAL:	778,6	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	857,6	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	23,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	10,6	RESULTADO FINAL:	857,6	+/-	10,6 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	330,0	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	9,9	error relativo TARDE/NOCHE:	3,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	4,3	RESULTADO FINAL:	330,0	+/-	4,3 LUX	CUMPLE

DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																					
VALORES MÁXIMOS (LUX)											VALORES MÍNIMOS (LUX)										
229,0	309,0	340,0	442,0	541,0	640,0	868,0	1013,0	1120,0	250,0	313,0	338,0	441,0	538,0	635,0	791,0	1008,0	1113,0				
251,0	313,4	341,0	451,0	560,9	643,0	879,0	1014,0	1133,0	252,0	315,0	339,0	444,0	552,0	636,0	857,0	1013,0	1117,0				
253,0	316,0	343,0	453,0	562,0	683,0	882,0	1021,0	1134,0	258,0	317,0	340,0	449,0	552,9	681,0	871,0	1019,0	1127,0				
259,0	320,0	353,0	457,0	572,0	767,0	886,0	1041,0	1146,0	267,4	321,0	351,8	451,0	555,0	764,0	871,0	1023,0	1130,0				
269,3	330,0	354,3	458,0	574,0	770,0	888,0	1041,0	1178,0	269,1	326,0	359,0	454,0	564,0	765,0	883,0	1023,0	1134,0				
270,2	331,0	412,0	461,0	600,0	780,0	894,0	1050,0	1185,0	271,5	326,0	411,0	456,0	568,0	776,0	885,0	1034,0	1171,0				
273,8	333,0	413,0	465,0	601,0	787,0	1005,0	1101,0	1210,0	305,0	328,0	411,0	458,0	591,0	779,0	1006,0	1064,0	1205,0				
307,2	334,0	415,0	476,0	636,0	795,0	1010,0	1113,0	1226,0	305,3	331,0	414,0	458,0	633,0	780,0	1007,0	1101,0	1208,0				
308,9	335,0	441,0	541,0	638,0	797,0	1010,0	1119,0	1766,0	307,0	332,0	439,0	537,0	634,0	789,0	1008,0	1103,0	1578,0				



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	2,5	0,3%
TARDE	13,5	1,5%
NOCHE	2,2	0,7%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	2,5	0,3%
TARDE	10,6	1,2%
NOCHE	4,3	1,3%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	16,0	19,0	32,0	33,0	16,0	105,0	14,0	97,0	8,0								21,7	2,8%	Acceptable
1	Tarde	35,0	50,0	46,0	17,0	115,0	17,0	121,0	595,0	27,0								21,3	2,7%	Acceptable
1	Noche	8,1	6,4	209,1	4,0	105,0	5,0	9,0	9,0	15,0								32,7	4,2%	Acceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		37,8	Lux	EVALUACIÓN FINAL: Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornadas, mañana, día/tarde y tarde noche MEDIDA PREVENTIVA: Realizar el mantenimiento respectivo a las lámparas de manera periodica con el fin de cumplir con el nivel mínimo de iluminación																
Rango promedio Lux (Tarde)		37,0	Lux																	
Rango promedio Lux (Noche)		56,9	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No				4
DATOS GENERALES		PARAMETROS ISO17025:2017		
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de recolección de leche, Asistente administrativa	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Colecta de leche	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

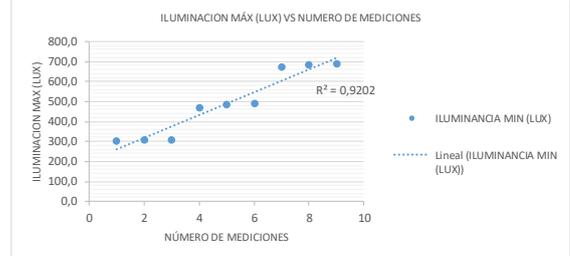
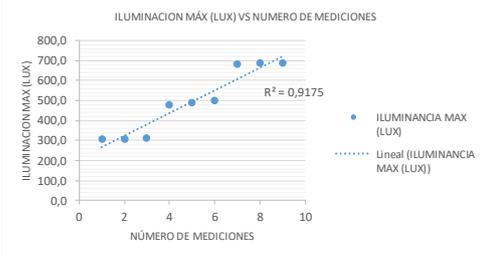
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C 7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)
ERRORES DE MEDICION		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)
		11,0	11,7	5,0	11,0	3,7	3,3	0,0	4,3	1,0	4,0	1,3	2,7	11,0	7,3	4,0	7,0	2,3	0,7

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	488,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	7,3	error relativo MAÑANA:	1,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	6,4	RESULTADO FINAL:	488,0 +/- 0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	687,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	3,3	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,1	RESULTADO FINAL:	687,0 +/- 2,1	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	308,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	2,4	error relativo TARDE/NOCHE:	0,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,2	RESULTADO FINAL:	308,7 +/- 1,2	LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	481,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	7,8	error relativo MAÑANA:	1,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	3,7	RESULTADO FINAL:	481,7 +/- 0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	680,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	7,3	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	3,5	RESULTADO FINAL:	680,0 +/- 3,5	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	306,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	2,2	error relativo TARDE/NOCHE:	0,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,4	RESULTADO FINAL:	306,3 +/- 1,4	LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																			
VALORES MÁXIMOS (LUX)										VALORES MÍNIMOS (LUX)									
305,0										303,0									
310,0										307,0									
311,0										309,0									
477,0										470,0									
488,0										486,0									
499,0										489,0									
682,0										669,0									
688,0										684,0									
691,0										687,0									



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	3,7	0,8%
TARDE	2,1	0,3%
NOCHE	1,2	0,4%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	3,7	0,8%
TARDE	3,5	0,5%
NOCHE	1,4	0,5%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																					
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio			
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16	
1	Mañana	29,0																16,7	2,1%	Acceptable	
1	Tarde	22,0																12,6	1,6%	Acceptable	
1	Noche	8,0																4,6	0,6%	Acceptable	
Rango promedio Lux (Mañana)		29,0 Lux	EVALUACIÓN FINAL:																Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornadas, mañana, día /tarde y tarde noche		
Rango promedio Lux (Tarde)		22,0 Lux	MEDIDA PREVENTIVA:																Realizar el mantenimiento respectivo a las lámparas de manera periodica con el fin de cumplir con el nivel minimo de iluminación		
Rango promedio Lux (Noche)		8,0 Lux																			

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No 4			
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de recolección de leche, Asistente administrativa	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Colecta de leche	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO

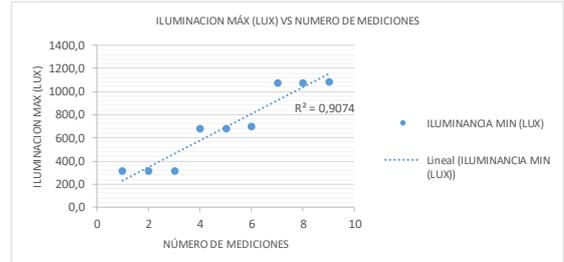
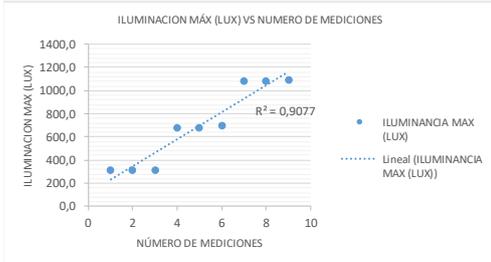
De la guía SAE CR GA01 R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, se manifiesta en el 7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	NOCHE	NOCHE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	NOCHE	NOCHE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	error medio MIN (LUX)	
ERRORES DE MEDICION		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)
		4,3	2,7	13,0	12,7	2,0	1,7	4,7	2,7	6,0	6,3	1,0	1,3	0,3	5,3	7,0	6,3	1,0	0,3

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	1084,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	3,1	error relativo MAÑANA:	0,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	2,4	RESULTADO FINAL:	1084,7 +/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	687,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	8,7	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	3,8	RESULTADO FINAL:	687,0 +/-	3,8 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	312,0	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,3	error relativo TARDE/NOCHE:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,6	RESULTADO FINAL:	312,0 +/-	0,6 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	1076,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	3,6	error relativo MAÑANA:	0,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	1,5	RESULTADO FINAL:	1076,7 +/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	685,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	8,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	3,7	RESULTADO FINAL:	685,3 +/-	3,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	309,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,1	error relativo TARDE/NOCHE:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,7	RESULTADO FINAL:	309,7 +/-	0,7 LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS										
VALORES MÁXIMOS (LUX)						VALORES MÍNIMOS (LUX)				
310,0						308,0				
313,0						310,0				
313,0						311,0				
680,0						679,0				
681,0						679,0				
700,0						698,0				
1080,0						1074,0				
1085,0						1074,0				
1089,0						1082,0				



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MÁXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	1,5	0,1%
TARDE	3,8	0,6%
NOCHE	0,6	0,2%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	1,5	0,1%
TARDE	3,7	0,5%
NOCHE	0,7	0,2%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	15,0																8,6	1,1%	Aceptable
1	Tarde	21,0																12,1	1,6%	Aceptable
1	Noche	5,0																2,9	0,4%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		15,0 Lux	EVALUACIÓN FINAL:														Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornadas, mañana, día/tarde y tarde noche			
Rango promedio Lux (Tarde)		21,0 Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Realizar el mantenimiento respectivo a las lámparas de manera periódica con el fin de cumplir con el nivel mínimo de iluminación			
Rango promedio Lux (Noche)		5,0 Lux																		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No				4
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28/2022, J3:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de recolección de leche, Asistente administrativa	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Colecta de leche	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

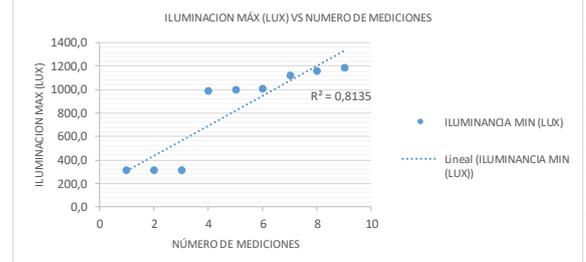
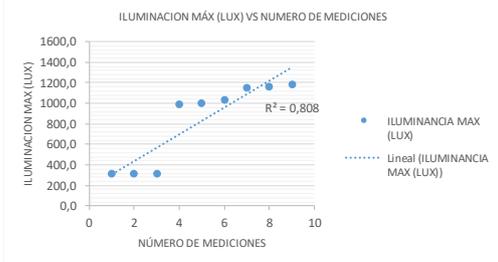
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con 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).

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE															
ERRORES DE MEDICION		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)
		25,7	8,7	7,0	31,0	1,7	1,0	18,3	0,7	12,0	1,0	0,3	1,0	7,3	9,3	19,0	30,0	1,3	0,0

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	1011,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	17,1	error relativo MAÑANA:	1,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	9,2	RESULTADO FINAL:	1011,3	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	1166,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	12,7	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	6,0	RESULTADO FINAL:	1166,0	+/-	6,0	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	314,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,1	error relativo TARDE/NOCHE:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,7	RESULTADO FINAL:	314,7	+/-	0,7	LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	992,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	6,2	error relativo MAÑANA:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	4,8	RESULTADO FINAL:	992,7	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	1152,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	20,7	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	17,0	RESULTADO FINAL:	1152,0	+/-	17,0	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	313,0	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,7	error relativo TARDE/NOCHE:	0,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,6	RESULTADO FINAL:	313,0	+/-	0,6	LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)								
313,0									312,0								
315,0									313,0								
316,0									314,0								
993,0									984,0								
1004,0									992,0								
1037,0									1002,0								
1154,0									1121,0								
1159,0									1153,0								
1185,0									1182,0								



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	4,8	0,5%
TARDE	6,0	0,5%
NOCHE	0,7	0,2%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	4,8	0,5%
TARDE	17,0	1,5%
NOCHE	0,6	0,2%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	53,0																30,5	3,9%	Aceptable
1	Tarde	64,0																36,8	4,7%	Aceptable
1	Noche	4,0																2,3	0,3%	Aceptable

EVALUACION FINAL: Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornadas, mañana, día /tarde y tarde noche

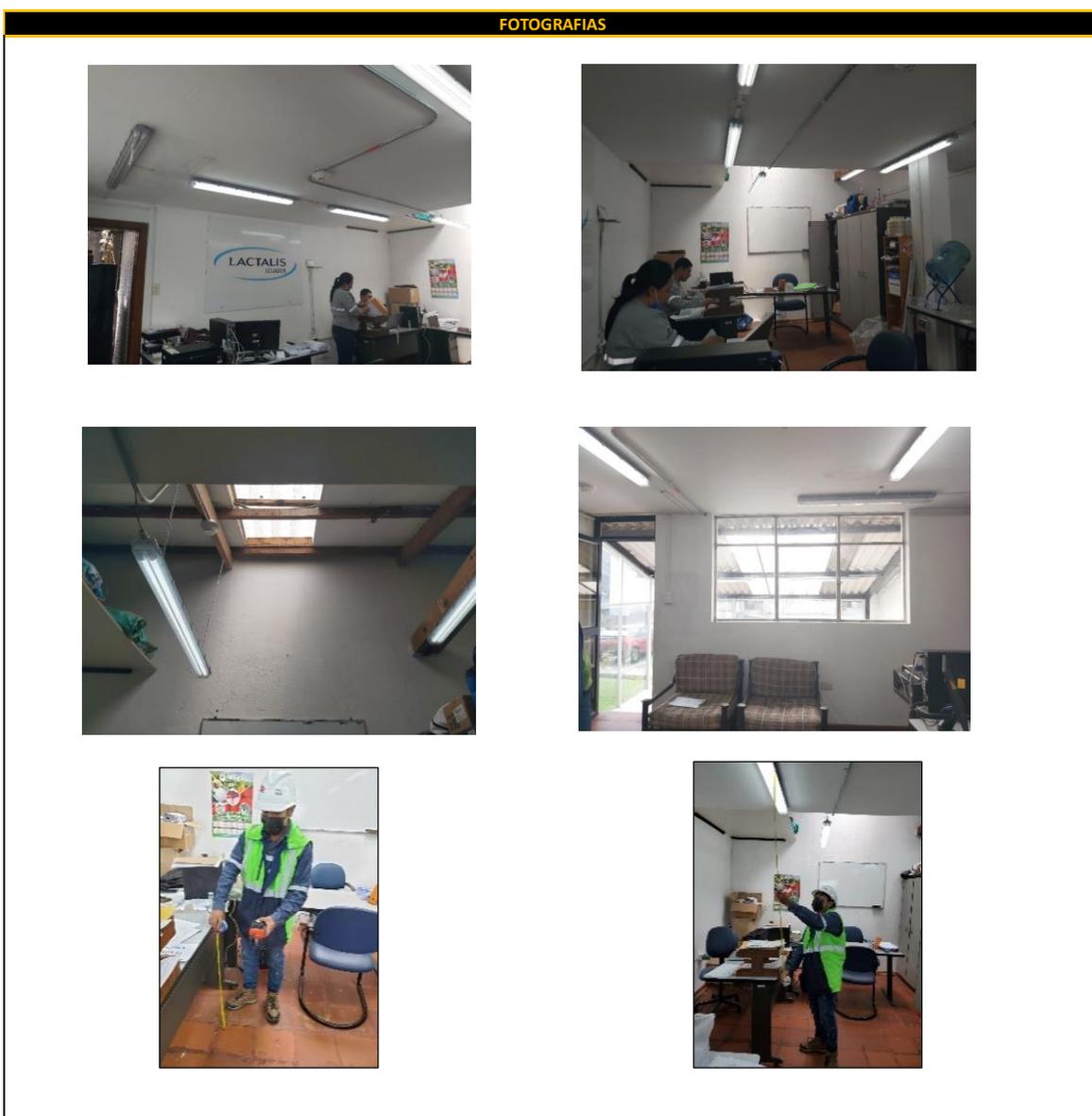
MEDIDA PREVENTIVA: Realizar el mantenimiento respectivo a las lámparas de manera periodica con el fin de cumplir con el nivel mínimo de iluminación

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RIT-R06
	Registro de verificación de ítems de ensayo por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA No							
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ MEDIDA	NUMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	/11/2022, 12:28//2022, 13:30/11/	0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de recolección de leche, Asistente administrativa	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	Colecta de leche	ACTIVIDAD:	po, transporte de leche cruda, ac	Mayor a 2 - 3	4X4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO				C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN			X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHICULOS					X
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			X		
4	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS			X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN			X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE ÁREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN			X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)			X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO					X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO					X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS			X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN					X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS			X		



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 64: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Gerente de recolección de leche”

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 5

DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44883	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Supervisión de la calidad de la leche (Materia prima), logística y precios, jornada laboral de 8:30-17:30 de lunes a viernes, en algunas ocasiones se labora hasta las 20:00
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente de recolección de leche	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Gerencia de recolección de leche	HORA DE EVALUACIÓN	12:40	
TIPO DE PROCESO	<input type="checkbox"/> OPERATIVO <input checked="" type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NUMERO DE TRABAJADORES	1	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

FOTOGRAFIAS

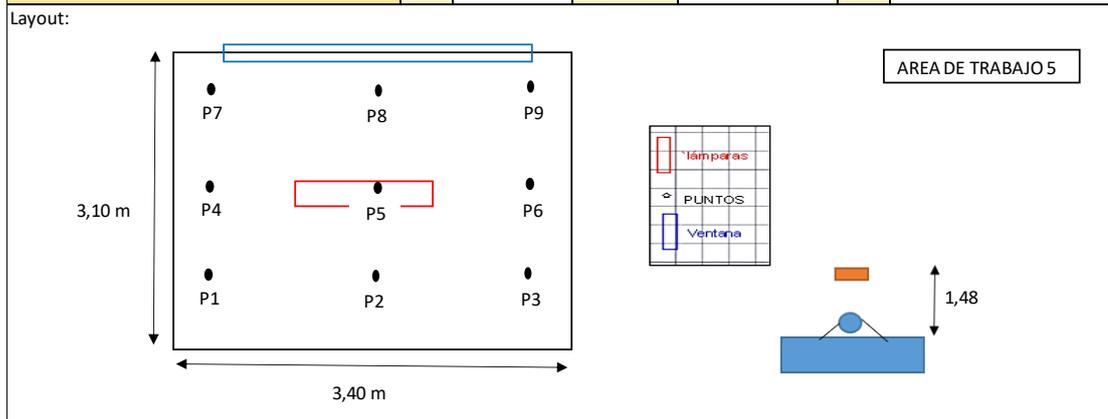
Las lámparas son nuevas SI ___ NO El área de trabajo es deficiente de iluminación Si ___ No Tiene exceso de luz Si ___ No






IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Ancho W (m)	3,40	Longitud L (m)	3,10	HM (m)	1,48	Constante del salón	1,10	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3x3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal		X	Otros:		



Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{3,40m \cdot 3,10m}{1,48m \cdot (3,40m + 3,10m)} = 1,10 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posicion relativa al Techo							
						Colgante	Empotrado	X	Focalizado				
1	2	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado				
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria							
Elementos diversos				Estado		Existe iluminación local para las tareas de oficina					NO		
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana					SI
Paredes	Bloque en	blanco	liso	X				Posee cortinas					NO
Techo	losa	blanco	liso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana					NO
Piso	cerámica	ladrillo	liso	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural					SI
Superficie de Trabajo	aglomerado	beige	poro	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación					SI
Equipo o maquinaria	pc	variado	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación					SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO										5
DATOS GENERALES						CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACIÓN DEL
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica		Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano), Precisión: ±5%, Respuesta del coseno, f 2 ≤2%, Coseno corregido para incidencia angular de luz
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente de recolección de leche	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	J1	18,4	45,3	74,0	Nublado y Soleado		
AREA DE TRABAJO:	Gerencia de recolección de leche	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas	J2	18,1	46,6	45,0	Parcialmente soleado		
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	O25-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	J3	16,6	41,3	73,0	Algunas nubes		

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Meteorológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DURANTE LA MEDICIÓN:										La jornada de la mañana y noche las luces permanecen encendidas, en la tarde apagadas									
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	178,6	175,1	101,4	109,3	90,0	89,2	174,0	170,6	117,4	113,4	90,6	90,0	168,6	166,2	140,6	137,8	88,2	87,7
0:03:00	P2	164,5	161,8	136,9	129,6	114,0	112,0	165,3	164,2	117,0	114,9	115,0	114,0	165,0	164,1	124,6	120,6	110,0	109,0
0:03:00	P3	155,5	155,2	197,5	193,5	90,0	89,0	155,8	155,3	202,0	198,0	87,0	85,0	152,1	151,7	215,5	209,0	88,0	84,0
0:03:00	P4	211,8	210,9	309,1	293,3	118,6	118,4	210,3	210,1	307,9	305,2	112,0	111,7	215,0	214,8	324,2	302,9	112,3	111,8
0:03:00	P5	260,2	259,8	466,0	385,0	186,6	185,2	261,8	260,6	593,0	438,0	186,7	185,9	261,3	260,7	655,0	425,0	183,6	182,9
0:03:00	P6	194,6	193,8	227,0	222,0	173,8	173,6	192,1	190,4	292,0	284,0	175,2	174,8	190,9	190,3	242,0	237,0	175,1	174,7
0:03:00	P7	498,0	497,0	678,0	593,0	83,0	81,4	500,1	493,7	608,0	505,0	81,5	80,0	499,3	492,7	620,0	609,0	82,1	81,9
0:03:00	P8	879,0	878,0	1194,0	768,0	135,0	133,9	881,0	880,9	918,0	722,0	134,1	133,8	863,0	861,3	857,0	835,0	134,6	134,2
0:03:00	P9	480,0	471,3	606,0	568,0	101,6	101,4	483,0	482,1	693,0	607,0	102,2	101,9	478,8	469,8	682,0	673,0	102,3	102,1
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	639,0	638,1	1257,0	1250,0	162,0	161,7	640,1	639,7	1249,0	1081,0	166,2	166,0	637,9	636,7	1170,0	1138,0	157,5	157,1
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-103
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				5
DATOS GENERALES				LIMITES DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía. LIMITE DE 300 LUXES
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente de recolección de leche	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Gerencia de recolección de leche	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda.	LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 4																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																		En el área por las diferentes actividades administrativas se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:	300,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PUNTOS		335,8	333,7	435,1	362,4	121,4	120,5	335,9	334,2	427,6	365,3	120,5	119,7	332,7	330,2	429,0	394,4	119,6	118,7	CUMPLE
PROMEDIO																				NO CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
TIEMPO	PUNTOS	639,0	638,1	1257,0	1250,0	162,0	161,7	640,1	639,7	1249,0	1081,0	166,2	166,0	637,9	636,7	1170,0	1138,0	157,5	157,1	NO CUMPLE
0:03:00	PT1																			
	PT2																			
	PT3																			
	PT4																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	
TIEMPO	PUNTOS	0,5	0,5	0,2	0,3	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,3	0,8	0,8	0,5	0,5	0,3	0,3	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,5	0,5	0,3	0,4	0,9	0,9	0,5	0,5	0,3	0,3	1,0	1,0	0,5	0,5	0,3	0,3	0,9	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,0	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	NO CUMPLE
	PT5																			
	PT6																			
	PT7																			
	PT8																			
	PT9																			
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0	100,0	NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornada, mañana ,tarde y noche, el valor de uniformidad demuestra una mala distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7, no cumple el 75% de aplicación
MEDIDAS CORRECTIVAS
Implementación de lámparas de forma simétrica , permitir el paso de luz natural al área de trabajo y colocación de lámparas en el área

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				5
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:18/11/2022, 12:28//2022, 13:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente de recolección de leche	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Gerencia de recolección de leche	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas	
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

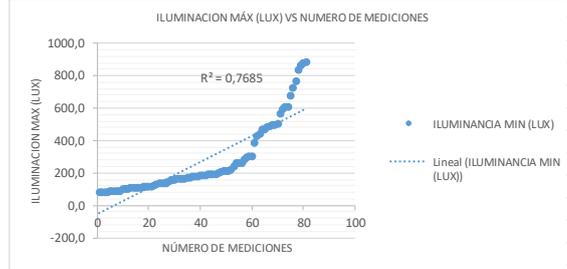
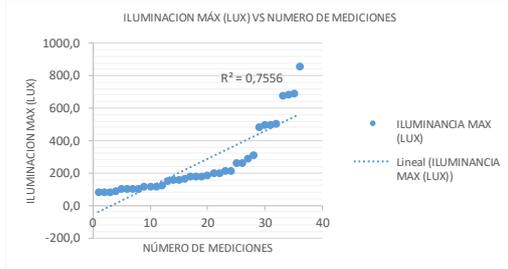
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.15 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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.

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																		
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3				
		MAÑANA		MEDIO DIA		NOCHE		MAÑANA		MEDIO DIA		NOCHE		MAÑANA		TARDE	NOCHE	
		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 MIN (LUX)
	X	1,0	1,0	4,5	11,6	0,9	0,8	1,1	1,5	3,0	8,7	0,0	0,1	2,1	2,5	1,6	20,3	0,9

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	334,8	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,4	error relativo MAÑANA:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,6	RESULTADO FINAL:	334,8	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	430,6	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	3,0	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,5	RESULTADO FINAL:	430,6	+/-	1,5 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	120,5	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,6	error relativo TARDE/NOCHE:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,5	RESULTADO FINAL:	120,5	+/-	0,5 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	332,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,7	error relativo MAÑANA:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,8	RESULTADO FINAL:	332,7	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	374,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	13,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	6,0	RESULTADO FINAL:	374,0	+/-	6,0 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	119,6	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,6	error relativo TARDE/NOCHE:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,5	RESULTADO FINAL:	119,6	+/-	0,5 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)								VALORES MÍNIMOS (LUX)									
81,5	101,4	117,0	152,1	175,1	197,5	261,3	483,0	678,0	80,0	101,4	114,0	151,7	174,7	193,8	260,6	469,8	607,0
82,1	101,6	117,4	155,5	175,2	202,0	261,8	498,0	682,0	81,4	101,9	114,9	155,2	174,8	198,0	260,7	471,3	609,0
83,0	102,2	118,6	155,8	178,6	210,3	292,0	499,3	693,0	81,9	102,1	118,4	155,3	175,1	209,0	284,0	482,1	673,0
87,0	102,3	124,6	164,5	183,6	211,8	307,9	500,1	857,0	84,0	109,0	120,6	161,8	182,9	210,1	293,3	492,7	722,0
88,0	110,0	134,1	165,0	186,6	215,0	309,1	593,0	863,0	85,0	109,3	129,6	164,1	185,2	210,9	302,9	493,7	768,0
88,2	112,0	134,6	165,3	186,7	215,5	324,2	606,0	879,0	87,7	111,7	133,8	164,2	185,9	214,8	305,2	497,0	835,0
90,0	112,3	135,0	168,6	190,9	227,0	466,0	608,0	881,0	89,0	111,8	133,9	166,2	190,3	222,0	385,0	505,0	861,3
90,0	114,0	136,9	173,8	192,1	242,0	478,8	620,0	918,0	89,2	112,0	134,2	170,6	190,4	237,0	425,0	568,0	878,0
90,6	115,0	140,6	174,0	194,6	260,2	480,0	655,0	1194,0	90,0	113,4	137,8	173,6	193,5	259,8	438,0	593,0	880,9



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MÁXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,8	0,2%
TARDE	1,5	0,3%
NOCHE	0,5	0,4%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,8	0,2%
TARDE	6,0	1,6%
NOCHE	0,5	0,4%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																			
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15
1	Mañana	12,4	3,5	4,1	4,9												3,6	0,5%	Aceptable
1	Tarde	39,2	22,0	22,0	30,9												16,4	2,1%	Aceptable
1	Noche	2,9	6,0	6,0	6,9												3,1	0,4%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		6,2 Lux		EVALUACIÓN FINAL: No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada tarde noche.															
Rango promedio Lux (Tarde)		28,5 Lux																	
Rango promedio Lux (Noche)		5,5 Lux																	
				MEDIDA PREVENTIVA: Aumentar la capacidad de lúmenes en las lámparas e implementación de iluminación focalizada															

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No				5
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente de recolección de leche	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Gerencia de recolección de leche	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

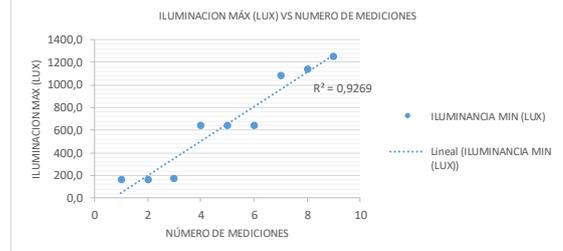
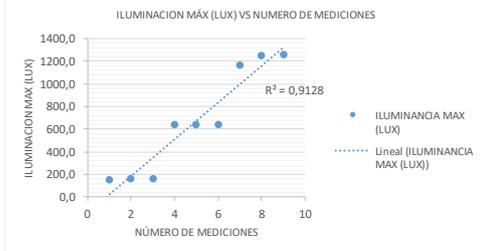
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, se manifiesta en el C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1						JORNADA 2				JORNADA 3							
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE			
ERRORES DE MEDICION	X	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)
		0,0	0,1	31,7	93,7	0,1	-0,1	1,1	1,5	23,7	75,3	4,3	4,4	1,1	1,5	55,3	18,3	4,4	4,5

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	639,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,7	error relativo MAÑANA:	0,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,6	RESULTADO FINAL:	639,0	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	1225,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	36,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	16,5	RESULTADO FINAL:	1225,3	+/-	16,5 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	161,9	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	2,9	error relativo TARDE/NOCHE:	1,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,5	RESULTADO FINAL:	161,9	+/-	2,5 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	638,2	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,0	error relativo MAÑANA:	0,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,8	RESULTADO FINAL:	638,2	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	1156,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	62,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	5,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	39,3	RESULTADO FINAL:	1156,3	+/-	39,3 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	161,6	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	2,9	error relativo TARDE/NOCHE:	1,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,6	RESULTADO FINAL:	161,6	+/-	2,6 LUX	CUMPLE

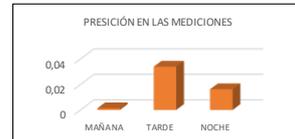
DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS								DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÍNIMOS							
VALORES MÁXIMOS (LUX)				VALORES MÍNIMOS (LUX)				VALORES MÁXIMOS (LUX)				VALORES MÍNIMOS (LUX)			
157,5				157,1				157,1				157,1			
162,0				161,7				161,7				161,7			
166,2				166,0				166,0				166,0			
637,9				636,7				636,7				636,7			
639,0				638,1				638,1				638,1			
640,1				639,7				639,7				639,7			
1170,0				1081,0				1081,0				1081,0			
1249,0				1138,0				1138,0				1138,0			
1257,0				1250,0				1250,0				1250,0			



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MÁXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV %
MAÑANA	0,8	0,1%
TARDE	16,5	1,3%
NOCHE	2,5	1,5%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV %
MAÑANA	0,8	0,1%
TARDE	39,3	3,4%
NOCHE	2,6	1,6%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	3,4																2,0	0,3%	Aceptable
1	Tarde	176,0																101,1	13,0%	Condicionamente Aceptable
1	Noche	9,1																5,2	0,7%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		3,4	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														Cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en todas las jornadas, mañana, día/tarde y tarde noche		
Rango promedio Lux (Tarde)		176,0	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Realizar de forma periódica el mantenimiento de las lámparas con el fin de mantener una buena iluminación en el área		
Rango promedio Lux (Noche)		9,1	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RIT-R06
	Registro de verificación de ítems de ensayo por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA No							
DATOS GENERALES			ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ MEDIDA	NUMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	/11/2022, 12:28//2022, 13:30/11/	0 - 1	2x2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Gerente de recolección de leche	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	Gerencia de recolección de leche	ACTIVIDAD:	po, transporte de leche cruda, ac	Mayor a 2 - 3	4x4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO			C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN		X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS				X
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA		X		
4	SE IDENTIFICAN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS		X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN		X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE AREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN		X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)		X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO				X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO				X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS		X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN				X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS		X		

FOTOGRAFIAS





Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

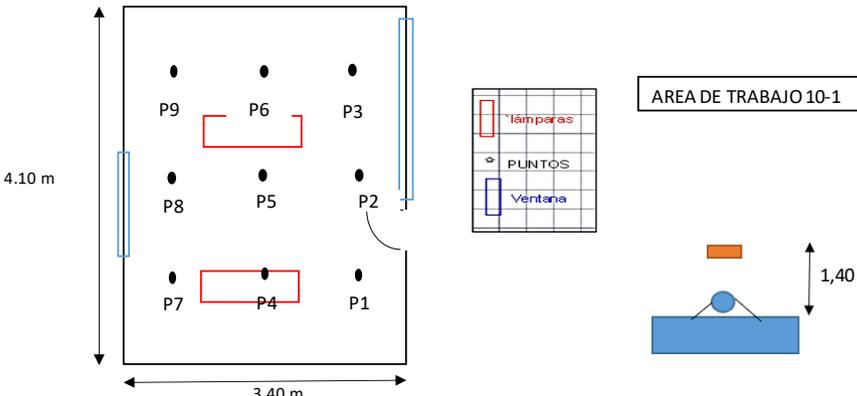
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 65: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Gerente de supply chain”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 10				
DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44883	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Coordinador de bodega. – Ingreso de facturas, ingresos y egresos, recibe materiales y materia prima, jornada laboral de 8:30am a 17:30 pm de Lunes -Viernes. Gerente de supply chain. – Suele movilizarse a logística, reuniones con gerentes, planificación y supervisión, jornada laboral de 8:30am a 17:30 pm de Lunes -Viernes. Auxiliar de producción. – maneja el montacargas, recibe materia prima, ingresa a producción, jornada laboral de 8:30am a 17:30 pm de Lunes -Viernes.
ÁREA DE TRABAJO:	Material de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	HORA DE EVALUACIÓN	16:07	
TIPO DE PROCESO	OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO <input checked="" type="checkbox"/>	NUMERO DE TRABAJADORES	3	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN		
FOTOGRAFIAS		
Las lámparas son nuevas Si <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	El área de trabajo es deficiente de iluminación Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Tiene exceso de luz Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
		

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO (OFICINA)											
Ancho W (m)	3,40	Longitud L (m)	4,10	HM (m)	1,40	Constante del salón	1,33	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3x3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal	X	Otros:			
Layout:											
											

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{3,40m \cdot 4,10m}{1,40m(3,40m + 4,10m)} = 1.33 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN												
Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo						
2	4	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria						
Elementos diversos				Estado				Existe iluminación local para las tareas de oficina				NO
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana				SI
Paredes	Bloque en cielo raso	blanco	liso	X				Posee cortinas				NO
Techo		gris	poroso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana				SI
Piso	madera	café	liso	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural				NO
Superficie de Trabajo	mdf	gris	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación				SI
Equipo o maquinaria	impresora,	variado	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación				SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 10

DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44883	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Auxiliar de producción. -Empaquetado de leche en polvo, empaquetado del producto, sellado y preparación de materia prima, operación de fábrica, mantenimiento del equipo, paletizar y armar cajas, jornada laboral de 8:00 a 19:00 Supervisor de producción. -Supervisión, control del personal, control de procesos jornada laboral de 7:00 a 17:00.
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
ÁREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	HORA DE EVALUACIÓN	17:38	
TIPO DE PROCESO	OPERATIVO <input checked="" type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/>	NÚMERO DE TRABAJADORES	3	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

FOTOGRAFÍAS

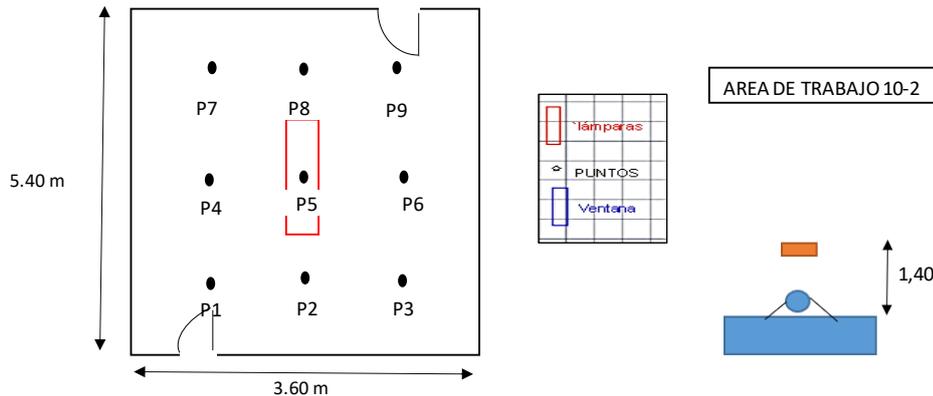
Las lámparas son nuevas SI NO El área de trabajo es deficiente de iluminación Si No Tiene exceso de luz Si No



IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO (DESPACHO)

Ancho W (m)	5,40	Longitud L (m)	3,60	HM (m)	1,40	Constante del salón	1,54	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3X3
Plano de Visualización:				Vertical	Horizontal	X		Otros:			

Layout:



Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{5,40m \cdot 3,60m}{1,40m(5,40m + 3,60m)} = 1,54 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo							
						Colgante	X	Empotrado	X	Focalizado			
1	2	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	X	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria							
Elementos diversos				Estado		Existe iluminación local para las tareas de oficina					NO		
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana					SI
Paredes	Bloque en	blanco	liso	X				Posee cortinas					NO
Techo	eternit	gris	poroso	X				Se encuentra ubicada PVD frente a la ventana					NO
Piso	madera	café	liso	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural					NO
Superficie de Trabajo	mdf	gris	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación					SI
Equipo o maquinaria	impresa	variado	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación					SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 10

DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44883	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Auxiliar de producción. -Empaquetado de leche en polvo, empaquetado del producto, sellado y preparación de materia prima, operación de fábrica, mantenimiento del equipo, paletizar y armar cajas, jornada laboral de 8:00 a 19:00 Supervisor de producción. – Supervisión, control del personal, control de procesos jornada laboral de 7:00 a 17:00.
ÁREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	HORA DE EVALUACIÓN	17:38	
TIPO DE PROCESO	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NUMERO DE TRABAJADORES	3	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

FOTOGRAFÍAS

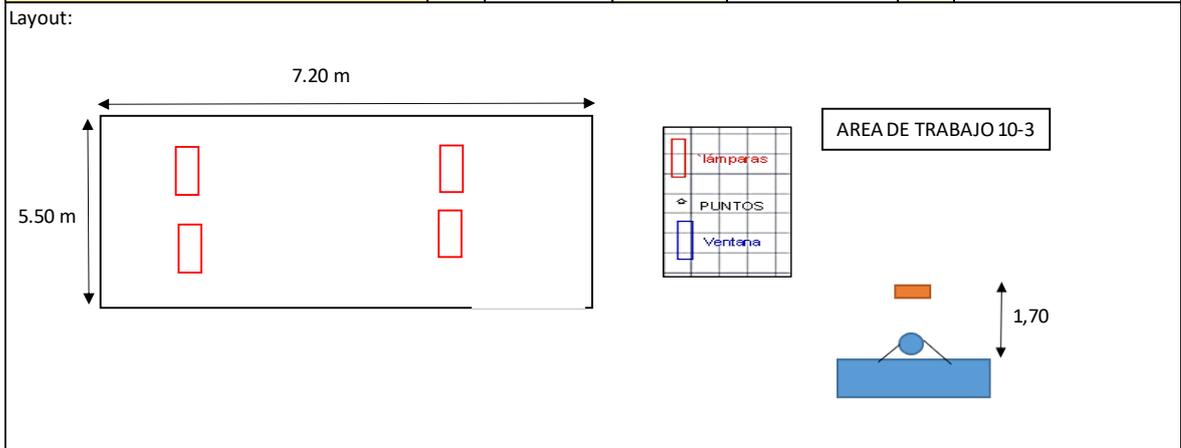
Las lámparas son nuevas SI ___ NO El área de trabajo es deficiente de iluminación SI ___ No Tiene exceso de luz SI ___ No





IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO (LECHE EN POLVO)

Ancho W (m)	5,50	Longitud L (m)	7,20	HM (m)	1,70	Constante del salón	1,83	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3X3
Plano de Visualización:				Vertical	Horizontal	X		Otros:			



Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_m \cdot (W + L)} = \frac{5,50 \cdot 7,20}{1,70 \cdot (5,50 + 7,20)} = 1,83 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo						
7	7	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	X	Empotrado	X	Focalizado		
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria						
Elementos diversos				Estado				Existe iluminación local para las tareas de oficina				NO
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana				SI
Paredes	Bloque en	blanco	liso	X				Posee cortinas				NO
Techo	eternit	gris	poroso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana				NO
Piso	madera	café	liso	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural				NO
Superficie de Trabajo	mdf	gris	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación				SI
Equipo o maquinaria	impresa	variado	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación				SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: C-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO **10**

DATOS GENERALES				CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	J1	18,4	45,3	74,0	Nublado y Soleado
AREA DE TRABAJO:	Material de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	ACTIVIDAD:	Ingreso de facturas, reuniones con gernetes planificación,	J2	18,1	46,6	45,0	Parcialmente soleado
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	O25-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	J3	16,6	41,3	73,0	Algunas nubes

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metreológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO

CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:		Las dos primeras jornadas mañana y tarde permanecen las luces apagadas, y en la noche encendidas																	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	323,4	321,9	358,7	328,1	32,4	30,6	317,8	303,3	357,1	320,7	28,2	28,0	312,6	309,7	401,3	348,0	22,1	22,0
0:03:00	P2	257,0	252,0	269,5	258,1	42,3	40,6	288,0	283,0	301,4	299,5	38,8	38,9	203,0	279,0	257,5	248,7	39,9	39,7
0:03:00	P3	238,8	281,0	299,0	288,7	44,5	43,3	292,2	291,4	307,5	301,7	35,7	34,3	292,2	272,1	301,1	298,3	32,8	32,0
0:03:00	P4	353,8	321,8	381,8	379,6	57,9	54,1	334,8	332,2	349,8	347,3	65,7	64,5	335,1	333,0	371,0	367,6	69,2	65,2
0:03:00	P5	506,0	502,0	517,8	513,9	85,4	83,6	506,0	500,0	498,7	597,0	89,3	89,1	517,0	509,0	517,0	512,9	94,8	89,9
0:03:00	P6	493,0	487,0	501,3	495,3	98,6	94,4	509,0	506,0	509,9	501,7	96,7	94,1	520,0	516,0	507,8	502,3	99,6	99,0
0:03:00	P7	476,0	473,0	496,0	489,3	108,1	106,6	487,0	483,0	481,0	473,1	109,5	109,0	489,0	481,0	479,3	476,6	109,8	109,5
0:03:00	P8	906,0	901,0	1001,0	998,3	142,2	137,1	1008,0	1001,0	997,5	957,5	128,4	116,5	990,0	989,0	978,5	973,4	130,2	127,0
0:03:00	P9	829,0	827,0	833,3	829,7	149,0	135,3	826,0	823,0	901,1	899,2	148,9	147,3	833,0	829,0	873,3	869,3	141,3	138,6
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO

JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	572,0	567,0	505,7	501,7	151,3	147,1	577,0	574,0	501,7	498,8	152,2	141,1	622,0	610,0	502,9	501,9	153,9	152,8
1:03:00	PT2	734,0	731,0	887,9	859,3	115,1	114,7	730,0	726,0	835,7	831,9	115,2	114,7	729,0	723,0	829,7	821,9	114,9	114,7
0,0854	PT3	116,0	115,4	120,1	118,3	80,8	78,5	114,9	113,4	121,1	119,8	79,4	79,3	115,9	113,4	119,2	119,0	79,8	79,4
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO

JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO 10

DATOS GENERALES				CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	J1	18,4	45,3	74,0	Nublado y Soleado
AREA DE TRABAJO:	Material de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda,	J2	18,1	46,6	45,0	Parcialmente soleado
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	J3	16,6	41,3	73,0	Algunas nubes

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metreológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO

CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																			
Las dos primeras jornadas mañana y tarde permanecen las luces apagadas, y en la noche encendidas.																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	172,9	172,0	180,5	177,2	89,7	89,4	173,1	171,8	172,3	172,2	104,3	95,1	174,1	172,7	176,8	173,3	124,0	123,2
0:03:00	P2	90,5	90,1	150,0	148,0	116,7	114,1	92,5	91,1	153,1	151,5	112,9	112,3	98,1	96,3	152,5	151,3	112,6	111,6
0:03:00	P3	61,4	60,8	44,7	44,1	53,1	48,2	69,9	66,1	62,0	61,7	57,8	52,6	68,5	64,3	64,1	63,1	57,4	55,8
0:03:00	P4	168,7	166,7	168,5	165,9	112,4	109,0	172,0	171,1	174,0	172,8	112,5	108,8	171,3	169,0	178,1	176,0	102,9	102,2
0:03:00	P5	140,1	139,0	142,1	139,9	64,2	63,0	143,0	142,1	146,6	142,0	86,5	83,8	140,1	139,0	144,0	142,2	61,9	61,0
0:03:00	P6	110,0	109,6	109,3	108,3	70,1	69,7	107,7	106,0	109,4	108,0	67,8	67,6	109,6	107,1	109,4	108,1	69,3	68,3
0:03:00	P7	190,0	188,9	162,9	162,3	127,4	126,0	191,3	190,5	180,0	179,9	130,1	129,2	192,9	191,3	179,1	177,9	125,7	124,1
0:03:00	P8	127,5	126,5	134,5	133,8	108,7	106,3	130,5	128,1	135,3	135,0	105,6	105,2	129,1	127,0	140,2	139,9	105,3	105,1
0:03:00	P9	163,1	162,5	159,7	158,5	98,9	96,6	160,9	159,0	153,8	152,0	99,2	97,0	163,6	162,3	189,7	187,9	102,3	99,9
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO

JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	2098,0	2087,0	1022,0	963,0	790,0	782,0	2168,0	2148,0	992,0	975,0	808,0	794,0	2110,0	2098,0	1105,0	1084,0	785,0	781,0
1:03:00	PT2	1937,0	1934,0	105,4	104,3	519,0	507,0	1933,0	1925,0	110,1	106,6	498,0	496,0	1909,0	1898,0	111,6	106,5	461,0	456,0
0,0854	PT3	2025,0	2012,0	710,0	703,0	201,8	200,5	2086,0	2075,0	721,0	710,0	186,6	186,2	2189,0	2183,0	769,0	734,0	203,0	202,6
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO

JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-103
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No										10
DATOS GENERALES					LIMITE DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56					
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022		"Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía. LIMITE DE 300 LUXES"					
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.							
AREA DE TRABAJO:	Material de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	ACTIVIDAD:	Ingreso de facturas, reuniones con gerentes planificación,		LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD					
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO		EL valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación					

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 4																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:												En el área por las diferentes actividades administrativas se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:					300,0			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00					JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00					JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)			
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PUNTOS		487,0	485,2	517,6	509,0	84,5	80,6	507,6	502,5	522,7	522,0	82,4	80,2	499,1	502,0	520,8	510,8	82,2	80,3	NO CUMPLE
PROMEDIO																				

PUESTOS DE TRABAJO																			300,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00					JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00					JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)			
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
TIEMPO	PUNTOS	572,0	567,0	505,7	501,7	151,3	147,1	577,0	574,0	501,7	498,8	152,2	141,1	622,0	610,0	502,9	501,9	153,9	152,8	NO CUMPLE
	PT2	734,0	731,0	887,9	859,3	115,1	114,7	730,0	726,0	835,7	831,9	115,2	114,7	729,0	723,0	829,7	821,9	114,9	114,7	NO CUMPLE
	PT3	116,0	115,4	120,1	118,3	80,8	78,5	114,9	113,4	121,1	119,8	79,4	79,3	115,9	113,4	119,2	119,0	79,8	79,4	NO CUMPLE
	PT4																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00					JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00					JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD			
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	
0:03:00	PT1	1,5	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,3	0,3	0,6	0,6	0,8	0,7	0,3	0,3	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,6	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	CUMPLE
0:03:00	PT5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	CUMPLE
0:03:00	PT6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	CUMPLE
0:03:00	PT7	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	1,0	1,0	0,9	0,9	0,7	0,7	CUMPLE
0:03:00	PT8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	NO CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0	100,0	NO CUMPLE

2X2=25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornada, mañana, tarde y noche, las dos primeras jornadas con luces apagadas y la tercera jornada con luces encendidas, el valor de uniformidad demuestra una mala distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7, no cumple el 75% de aplicación
MEDIDAS CORRECTIVAS
Implementación de lámparas de forma simétrica

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				10
DATOS GENERALES		LIMITE DE EVALUACION SEGUN DE2393 ART. 56		
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Material de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	ACTIVIDAD:	Ingreso de facturas, reuniones con gernetes planificación, administrativo	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	
		LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD		
		El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación		

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 4																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:												En el área por las diferentes actividades administrativas se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:		300,0						
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00				JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00				JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30				NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE			NO CUMPLE					
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)							
PUNTOS		764,7	749,4	806,1	786,3	25,2	24,8	757,8	740,4	774,3	761,3	24,1	23,9	756,7	740,3	813,9	798,3	24,3	23,9	NO CUMPLE
PROMEDIO																				

PUESTOS DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00				JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00				JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30				NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE			NO CUMPLE					
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)							
TIEMPO	PUNTOS	2098,0	2087,0	1022,0	963,0	790,0	782,0	2168,0	2148,0	992,0	975,0	808,0	794,0	2110,0	2098,0	1105,0	1084,0	785,0	781,0	CUMPLE
	PT1																			
	PT2	1937,0	1934,0	105,4	104,3	519,0	507,0	1933,0	1925,0	110,1	106,6	498,0	496,0	1909,0	1898,0	111,6	106,5	461,0	456,0	NO CUMPLE
	PT3	2025,0	2012,0	710,0	703,0	201,8	200,5	2086,0	2075,0	721,0	710,0	186,6	186,2	2189,0	2183,0	769,0	734,0	203,0	202,6	NO CUMPLE
	PT4																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00				JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00				JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30				NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE			NO CUMPLE					
		U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)							
TIEMPO	PUNTOS	2,4	2,3	2,2	2,4	0,8	1,0	2,4	2,4	2,2	2,4	0,9	0,9	2,4	2,4	2,0	2,3	1,1	1,1	CUMPLE
	PT1																			
	PT2	3,0	3,0	3,0	3,0	0,6	0,6	2,6	2,6	2,6	2,5	0,6	0,6	3,7	2,7	3,2	3,2	0,6	0,6	NO CUMPLE
	PT3	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	0,6	1,0	0,9	1,0	1,0	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0	0,7	0,7	NO CUMPLE
	PT4	0,9	0,9	0,9	0,9	0,4	0,5	1,0	0,9	0,9	1,0	0,4	0,4	0,9	0,9	0,9	0,9	0,4	0,4	NO CUMPLE
	PT5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	0,3	0,7	0,7	1,0	1,0	0,3	0,3	NO CUMPLE
	PT6	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	NO CUMPLE
	PT7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,2	0,2	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	NO CUMPLE
	PT8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	CUMPLE
	PT9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0	100,0		NO CUMPLE

2X2=25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornada, mañana ,tarde y noche, las dos primeras jornadas con luces apagadas y la tercera jornada con luces encendidas, el valor de uniformidad demuestra una mala distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7, no cumple el 75% de aplicación
MEDIDAS CORRECTIVAS
Implementación de lámparas de forma simétrica

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				10
DATOS GENERALES			LIMITE DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Materia de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	ACTIVIDAD:	Ingreso de facturas, reuniones con gernetes planificación, administrativo	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	
			"Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía. LIMITE DE 300 LUXES"	
			LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD	
			EL valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación	

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 4																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																		En el área por las diferentes actividades de pesaje de materia prima se ha considerado un valor mínimo de iluminación de 300,0		
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PUNTOS		136,0	135,1	139,1	137,6	93,5	91,4	137,9	136,2	142,9	141,7	97,4	94,6	138,6	136,6	148,2	146,6	95,7	94,6	CUMPLE
PROMEDIO																				NO CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																		300,0		
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
TIEMPO	PUNTOS	2098,0	2087,0	1022,0	963,0	790,0	782,0	2168,0	2148,0	992,0	975,0	808,0	794,0	2110,0	2098,0	1105,0	1084,0	785,0	781,0	CUMPLE
	PT1	2098,0	2087,0	1022,0	963,0	790,0	782,0	2168,0	2148,0	992,0	975,0	808,0	794,0	2110,0	2098,0	1105,0	1084,0	785,0	781,0	CUMPLE
	PT2	1937,0	1934,0	105,4	104,3	519,0	507,0	1933,0	1925,0	110,1	106,6	498,0	496,0	1909,0	1898,0	111,6	106,5	461,0	456,0	NO CUMPLE
	PT3	2025,0	2012,0	710,0	703,0	201,8	200,5	2086,0	2075,0	721,0	710,0	186,6	186,2	2189,0	2183,0	769,0	734,0	203,0	202,6	NO CUMPLE
	PT4																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																		300,0		
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
TIEMPO	PUNTOS	0,4	0,4	0,4	0,4	1,0	1,0	0,4	0,4	0,4	0,4	3,5	3,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,3	4,3	NO CUMPLE
	PT1	0,4	0,4	0,4	0,4	1,0	1,0	0,4	0,4	0,4	0,4	3,5	3,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4,3	4,3	NO CUMPLE
	PT2	0,7	0,7	0,5	0,5	2,2	2,3	0,7	0,7	0,5	0,5	2,5	2,4	0,7	0,7	0,6	0,6	2,4	2,4	NO CUMPLE
	PT3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,6	NO CUMPLE
	PT4	0,4	0,4	0,4	0,4	1,6	1,7	0,4	0,4	0,4	0,4	1,5	1,5	0,4	0,4	0,4	0,4	1,4	1,5	NO CUMPLE
	PT5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	0,3	0,3	0,3	0,2	0,9	0,9	0,3	0,3	1,0	1,0	0,6	0,6	NO CUMPLE
	PT6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	CUMPLE
	PT7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9	0,9	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9	0,9	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9	0,9	NO CUMPLE
	PT8	0,9	0,9	1,0	1,0	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	0,7	0,7	CUMPLE
	PT9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,7	NO CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0	100,0	NO CUMPLE

2X2=25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornada, mañana ,tarde y noche, el valor de uniformidad demuestra una mala distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7, no cumple el 75% de aplicación
MEDIDAS CORRECTIVAS
Implementación de lámparas de forma simétrica de forma focalizada

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				10
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28/2022, J3:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
ÁREA DE TRABAJO:	Material de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	ACTIVIDAD:	Ingreso de facturas, reuniones con gernetes planificación, administrativo	
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

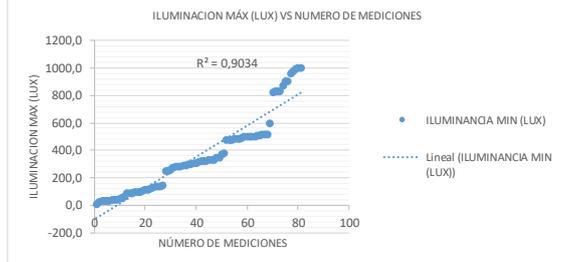
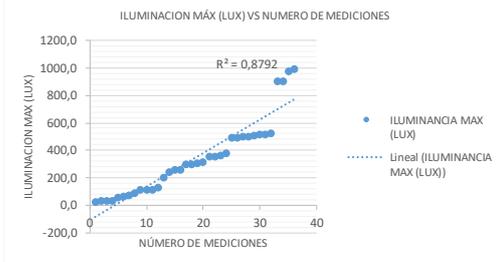
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INNEN-ISO/IEC 17025:2018, SEMANIFIESTA EN EL C.7.2.15 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3						
	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
ETAPA DEL DIA	X																		
ERRORES DE MEDICION	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)	error medio MAX (LUX)

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	497,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	7,3	error relativo MAÑANA:	1,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	5,3	RESULTADO FINAL:	497,9 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	520,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	1,8	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,2	RESULTADO FINAL:	520,3 +/- 1,2 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	83,0	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,0	error relativo TARDE/NOCHE:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,4	RESULTADO FINAL:	83,0 +/- 0,4 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	496,6	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	7,6	error relativo MAÑANA:	1,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	3,3	RESULTADO FINAL:	496,6 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	513,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	5,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,5	RESULTADO FINAL:	513,9 +/- 2,5 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	80,4	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,2	error relativo TARDE/NOCHE:	0,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,1	RESULTADO FINAL:	80,4 +/- 0,1 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS										DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÍNIMOS									
VALORES MÁXIMOS (LUX)										VALORES MÍNIMOS (LUX)									
22,1	57,9	108,1	203,0	301,1	353,8	489,0	509,9	901,1		4,5	43,3	106,6	248,7	298,3	332,2	481,0	506,0	829,7	
28,2	65,7	109,5	238,8	301,4	357,1	493,0	517,0	906,0		22,0	54,1	109,0	252,0	299,5	333,0	483,0	509,0	869,3	
32,4	69,2	109,8	257,0	307,5	358,7	496,0	517,8	978,5		28,0	65,2	109,5	258,1	301,7	347,3	487,0	512,9	899,2	
32,8	85,4	128,4	257,5	312,6	381,8	498,7	520,0	990,0		30,6	83,6	116,5	272,1	303,3	348,0	489,3	513,9	901,0	
35,7	89,3	130,2	269,5	317,8	401,3	501,3	826,0	997,5		32,0	89,1	127,0	279,0	309,7	367,6	495,3	516,0	957,5	
38,8	94,8	141,3	288,0	323,4	476,0	506,0	829,0	1001,0		34,3	89,9	135,3	281,0	320,7	379,6	500,0	597,0	973,4	
39,9	96,7	142,2	292,2	334,8	479,3	506,0	833,0	1008,0		38,9	94,1	137,1	283,0	321,8	473,0	501,7	823,0	989,0	
42,3	98,6	148,9	292,2	335,1	481,0	507,8	833,3	3371,0		39,7	94,4	138,6	288,7	321,9	473,1	502,0	827,0	998,3	
44,5	99,6	149,0	299,0	349,8	487,0	509,0	873,3	5517,0		40,6	99,0	147,3	291,4	328,1	476,6	502,3	829,0	1001,0	



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	DES.V.EST	CV%
MAÑANA	3,3	0,7%
TARDE	1,2	0,2%
NOCHE	0,4	0,5%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	DES.V.EST	CV%
MAÑANA	3,3	0,7%
TARDE	2,5	0,5%
NOCHE	0,1	0,1%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																					
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio			
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16	
1	Mañana	2,3	85,0	53,4	32,0	17,0	33,0	16,0	107,0	10,0								22,7	2,9%	Aceptable	
1	Tarde	80,6	52,7	18,8	34,5	98,3	14,6	22,9	43,5	71,4								26,8	3,5%	Aceptable	
1	Noche	10,4	3,5	12,5	15,1	11,2	5,5	3,2	25,7	13,7								6,0	0,8%	Aceptable	
Rango promedio Lux (Mañana)		39,5	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la tarde/noche, mientras que en las jornadas mañana y mediodía/tarde si cumplen con lo establecido			
Rango promedio Lux (Tarde)		46,7	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Colocación de luminarias de forma simétrica o a su vez colocación de iluminación focalizada			
Rango promedio Lux (Noche)		10,4	Lux																		

Elaborado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Revisado por: Ing. Edgar Villacis, Mg.	Aprobado por: Ing. Patricia Trávez, Mg.
--	---	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No 10

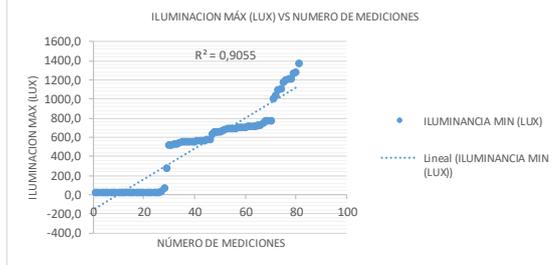
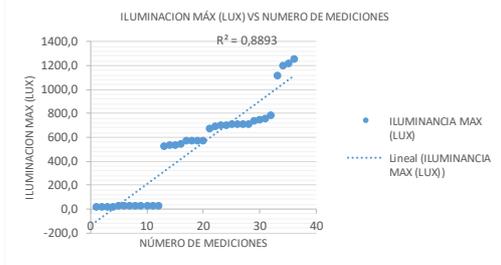
DATOS GENERALES				PARAMETROS ISO17025:2017			
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	De la guía SAE CR GA01 R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, se manifiesta en el C.7.2.1.5 El laboratorio 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.			
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.				
AREA DE TRABAJO:	Material de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	ACTIVIDAD:	Ingreso de facturas, reuniones con gernetes planificación, administrativo				
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO				

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		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)
		5,0	6,0	8,0	4,3	0,7	0,6	1,9	3,0	23,8	20,7	0,4	0,3	3,0	3,1	15,8	16,3	0,2	0,3

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	759,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	3,3	error relativo MAÑANA:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	1,5	RESULTADO FINAL:	759,7	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	798,1	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	15,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	7,9	RESULTADO FINAL:	798,1	+/-	7,9 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	24,5	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,4	error relativo TARDE/NOCHE:	1,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,2	RESULTADO FINAL:	24,5	+/-	0,2 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	743,4	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	4,0	error relativo MAÑANA:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	1,7	RESULTADO FINAL:	743,4	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	782,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	13,8	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	8,5	RESULTADO FINAL:	782,0	+/-	8,5 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	24,2	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,4	error relativo TARDE/NOCHE:	1,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,2	RESULTADO FINAL:	24,2	+/-	0,2 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																		
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)									
19,2	24,1	25,6	524,0	567,5	677,0	710,0	740,0	1115,9	19,1	24,0	25,4	70,0	549,7	579,0	693,0	718,9	1090,0	
19,7	24,3	25,7	539,0	569,0	689,1	711,7	745,0	1201,7	19,5	24,0	25,5	273,9	549,7	633,9	693,7	728,5	1110,9	
20,0	24,9	25,8	539,0	571,0	698,0	714,0	756,7	1217,0	19,9	24,2	25,7	517,0	554,0	656,0	698,0	728,7	1173,9	
22,2	25,0	26,1	545,0	571,0	700,0	714,0	779,3	1253,1	21,6	24,5	26,0	523,0	556,0	656,0	700,1	749,8	1199,3	
22,3	25,1	27,3	549,7	576,0	701,0	721,0	781,1	1271,0	21,8	24,9	26,3	527,0	561,0	660,0	702,0	768,3	1205,7	
22,3	25,1	27,5	554,5	581,9	701,0	727,5	785,9	1274,0	22,0	24,9	26,8	529,0	564,0	666,0	705,0	773,4	1209,7	
22,4	25,4	27,8	555,0	582,3	701,9	727,9	1029,0	1276,0	22,0	25,0	27,3	538,0	569,0	679,3	709,0	777,3	1270,0	
22,5	25,5	27,9	559,0	596,0	709,0	735,2	1040,0	1300,0	22,1	25,0	27,7	547,1	569,8	687,0	718,5	1001,0	1276,0	
23,7	25,5	29,3	565,0	675,0	709,0	739,0	1115,0	1374,0	23,5	25,1	29,1	549,0	571,9	693,0	718,7	1033,0	1372,1	



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	1,7	0,2%
TARDE	7,9	1,0%
NOCHE	0,2	0,9%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	1,7	0,2%
TARDE	8,5	1,1%
NOCHE	0,2	0,7%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																						
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16					
1	Mañana	30,0	114,0	47,0	84,0	48,0	32,0	15,0	21,0	41,0								27,6	3,6%	Acceptable		
1	Tarde	200,1	106,1	31,3	20,1	256,9	17,8	12,5	27,8	68,0								47,3	6,1%	Acceptable		
1	Noche	1,2	0,9	1,0	2,4	2,0	1,6	4,5	0,3	0,9								0,9	0,1%	Acceptable		
Rango promedio Lux (Mañana)		48,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL:																No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la tarde/noche, mientras que en las jornadas mañana y medio día /tarde si cumplen con lo establecido		
Rango promedio Lux (Tarde)		82,3	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:																Colocación de luminarias de forma simétrica o a su vez colocación de iluminación focalizada		
Rango promedio Lux (Noche)		1,6	Lux																			

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				10
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28/2022, J3:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Material de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	ACTIVIDAD:	Ingreso de facturas, reuniones con gernetes planificación, administrativo	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

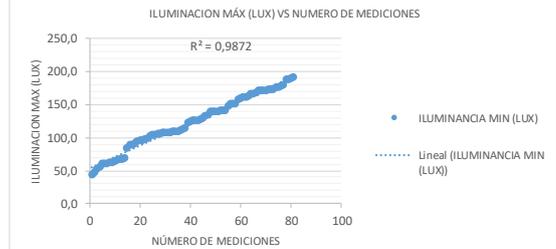
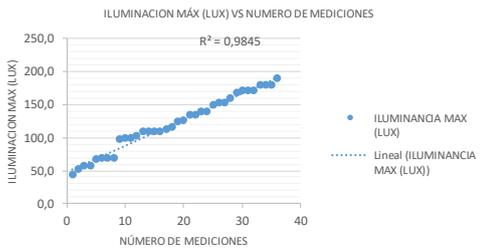
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con 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.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
	X	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)
		1,5	0,8	4,3	4,4	2,1	2,2	620,3	0,2	0,5	0,3	1,9	1,1	1,1	0,6	4,8	4,7	0,2	1,1

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	137,5	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	207,6	error relativo MAÑANA:	151,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	357,4	RESULTADO FINAL:	137,5	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	143,4	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	3,2	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,4	RESULTADO FINAL:	143,4	+/-	2,4 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	95,5	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,4	error relativo TARDE/NOCHE:	1,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,0	RESULTADO FINAL:	95,5	+/-	1,0 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	136,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,6	error relativo MAÑANA:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	136,0	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	142,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	3,1	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,5	RESULTADO FINAL:	142,0	+/-	2,5 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	93,5	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,4	error relativo TARDE/NOCHE:	1,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,6	RESULTADO FINAL:	93,5	+/-	0,6 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																		
VALORES MÁXIMOS (LUX)																		
44,7	67,8	98,1	108,7	112,9	134,5	150,0	168,7	179,1	44,1	64,3	95,1	106,3	112,3	133,8	148,0	165,9	173,3	
53,1	68,5	98,9	109,3	116,7	135,3	153,1	171,3	180,0	48,2	66,1	96,3	107,1	114,1	135,0	151,3	166,7	176,0	
57,4	69,3	99,2	109,4	124,0	140,1	153,8	172,0	180,5	52,6	67,6	96,6	108,0	123,2	139,0	151,5	169,0	177,2	
57,8	69,9	102,3	109,4	125,7	140,1	159,7	172,3	189,7	55,8	68,3	97,0	108,1	124,1	139,0	152,0	171,1	177,9	
61,4	70,1	102,9	109,6	127,4	140,2	160,9	172,9	190,0	60,8	69,7	99,9	108,3	126,0	139,9	158,5	171,8	179,9	
61,9	86,5	104,3	110,0	127,5	142,1	162,9	173,1	191,3	61,0	83,8	102,2	108,8	126,5	139,9	159,0	172,0	187,9	
62,0	89,7	105,3	112,4	129,1	143,0	163,1	174,0	192,9	61,7	89,4	105,1	109,0	127,0	142,0	162,3	172,2	188,9	
64,1	90,5	105,6	112,5	130,1	144,0	163,6	174,1	376,8	63,0	90,1	105,2	109,6	128,1	142,1	162,3	172,7	190,5	
64,2	92,5	107,7	112,6	130,5	146,6	168,5	178,1	1525,0	63,1	91,1	106,0	111,6	129,2	142,2	162,5	172,8	191,3	



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	DES.V.EST	CV %
MAÑANA	0,3	0,2%
TARDE	2,4	1,6%
NOCHE	1,0	1,1%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	DES.V.EST	CV %
MAÑANA	0,3	0,2%
TARDE	2,5	1,7%
NOCHE	0,6	0,7%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																					
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio			
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16	
1	Mañana	2,3	8,0	9,1	5,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,6								2,9	0,4%	Acceptable	
1	Tarde	8,3	5,1	20,0	12,2	6,7	1,4	17,7	6,4	37,7								6,6	0,8%	Acceptable	
1	Noche	34,6	5,1	9,6	87,1	25,5	2,5	6,0	3,6	5,7								19,6	2,5%	Acceptable	
Rango promedio Lux (Mañana)		5,0 Lux		EVALUACIÓN FINAL:															No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, medio día/tarde y tarde/noche		
Rango promedio Lux (Tarde)		11,4 Lux		MEDIDA PREVENTIVA:															Colocación de luminarias de forma simétrica o a su vez colocación de iluminación focalizada		
Rango promedio Lux (Noche)		34,1 Lux																			

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

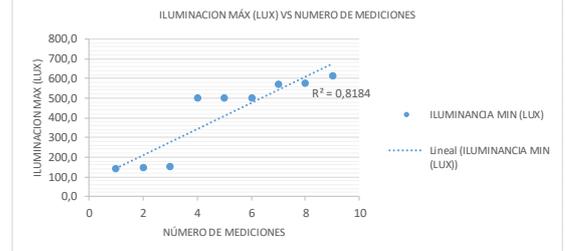
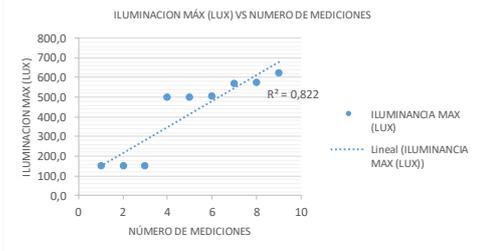
FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No 10			
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:18/11/2022, 12:28/2022, 13:30/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
ÁREA DE TRABAJO:	Material de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	ACTIVIDAD:	Ingreso de facturas, reuniones con gómetes planificación, administrativo
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																		
JORNADAS	JORNADA 1						JORNADA 2			JORNADA 3								
	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE	NOCHE								
	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE								
ERRORES DE MEDICION	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)				
	14,3	43,1	3,6	232,4	2,9	147,5	9,3	22,2	3,3	117,1	7,3	327,4	23,7	21,0	0,2	115,4	4,4	179,9

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	586,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	15,8	error relativo MAÑANA:	2,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	7,3	RESULTADO FINAL:	586,3	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	502,1	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	2,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,9	RESULTADO FINAL:	502,1	+/-	1,9	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	148,4	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	4,9	error relativo TARDE/NOCHE:	3,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,2	RESULTADO FINAL:	148,4	+/-	2,2	LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	523,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	28,8	error relativo MAÑANA:	5,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	12,5	RESULTADO FINAL:	523,9	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	269,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	155,0	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	57,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	67,1	RESULTADO FINAL:	269,3	+/-	67,1	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	294,6	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	218,3	error relativo TARDE/NOCHE:	74,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	95,9	RESULTADO FINAL:	294,6	+/-	95,9	LUX	NO CUMPLE

DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS												
VALORES MÁXIMOS (LUX)						VALORES MÍNIMOS (LUX)						
151,3						141,1						
152,2						147,1						
153,9						152,8						
501,7						498,8						
502,9						501,7						
505,7						501,9						
572,0						567,0						
577,0						574,0						
622,0						610,0						



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV %
MAÑANA	12,5	2,1%
TARDE	1,9	0,4%
NOCHE	2,2	1,5%

ETAPA DEL DIA	MÍNIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV %
MAÑANA	12,5	2,4%
TARDE	67,1	24,9%
NOCHE	95,9	32,5%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	108,3																62,2	8,0%	Aceptable
1	Tarde	353,5																203,2	26,2%	Condicionamente Aceptable
1	Noche	12,8																7,4	0,9%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		108,3	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, medio día/tarde y tarde/noche		
Rango promedio Lux (Tarde)		353,5	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Colocación de luminarias de forma simétrica o a su vez colocación de iluminación focalizada		
Rango promedio Lux (Noche)		12,8	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No				10
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Material de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	ACTIVIDAD:	Ingreso de facturas, reuniones con gnermes planificación, administrativo	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

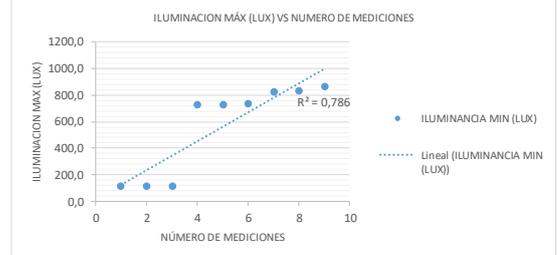
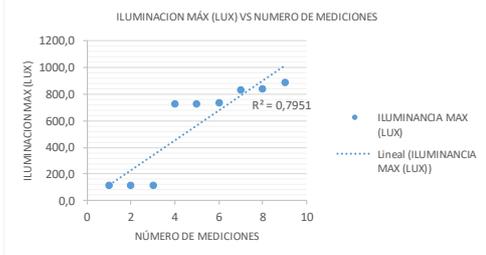
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE	NOCHE		
		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)		
		10,7	15,0	3,6	1,5	26,3	20,7	6,7	6,0	1,1	0,8	5,3	9,7	17,3	21,0	2,6	0,7	31,7	30,3

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	1926,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	11,6	error relativo MAÑANA:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	5,4	RESULTADO FINAL:	1926,3 +/- 0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	109,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	2,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,3	RESULTADO FINAL:	109,0 +/- 1,3	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	492,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	21,1	error relativo TARDE/NOCHE:	4,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	13,9	RESULTADO FINAL:	492,7 +/- 13,9	LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	1919,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	14,0	error relativo MAÑANA:	0,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	7,5	RESULTADO FINAL:	1919,0 +/- 0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	105,8	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	1,0	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	0,4	RESULTADO FINAL:	105,8 +/- 0,4	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	486,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	20,2	error relativo TARDE/NOCHE:	4,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	10,3	RESULTADO FINAL:	486,3 +/- 10,3	LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS									
VALORES MÁXIMOS (LUX)					VALORES MÍNIMOS (LUX)				
114,9					114,7				
115,1					114,7				
115,2					114,7				
729,0					723,0				
730,0					726,0				
734,0					731,0				
829,7					821,9				
835,7					831,9				
887,9					859,3				



PRECISION (COEFICIENTE DE VARIACION) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV %
MAÑANA	7,5	0,4%
TARDE	1,3	1,2%
NOCHE	13,9	2,8%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV %
MAÑANA	7,5	0,4%
TARDE	0,4	0,4%
NOCHE	10,3	2,1%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operad or	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	39,0																22,4	2,9%	Acceptable
1	Tarde	7,3																4,2	0,5%	Acceptable
1	Noche	7,3																4,2	0,5%	Acceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		39,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada medio día/tarde mientras que en las otras dos jornadas si cumple		
Rango promedio Lux (Tarde)		7,3	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Colocación de luminarias de forma simétrica o a su vez colocación de iluminación focalizada		
Rango promedio Lux (Noche)		7,3	Lux																	

Elaborado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg. Revisado por: Ing. Edgar Villacis, Mg. Aprobado por: Ing. Patricia Trávez, Mg.

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No				10
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:18/11/2022, 12:28//2022, 13:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Material de empaque e insumos, área de pesaje de ingredientes	ACTIVIDAD:	Ingreso de facturas, reuniones con gómetes planificación, administrativo	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

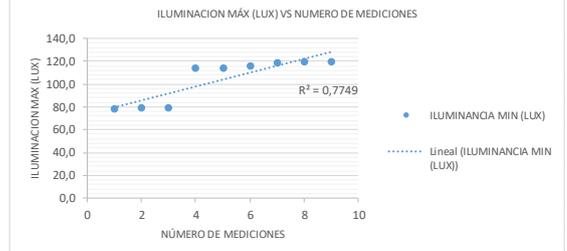
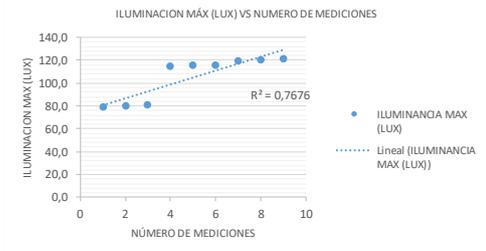
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.15 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1						JORNADA 2				JORNADA 3							
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
ERRORES DE MEDICION	X	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)
		75,0	78,0	23,3	12,7	4,7	4,1	14,0	15,0	12,3	5,7	10,5	10,2	89,0	93,0	35,7	18,3	5,9	6,2
		error medio MIN (LUX)																	

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	2100,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	59,3	error relativo MAÑANA:	2,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	39,9	RESULTADO FINAL:	2100,0	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	733,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	23,8	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	11,7	RESULTADO FINAL:	733,3	+/-	11,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	197,1	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	7,0	error relativo TARDE/NOCHE:	3,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	3,1	RESULTADO FINAL:	197,1	+/-	3,1	LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	2090,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	62,0	error relativo MAÑANA:	3,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	41,4	RESULTADO FINAL:	2090,0	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	715,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	12,2	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	6,3	RESULTADO FINAL:	715,7	+/-	6,3	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	196,4	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	6,8	error relativo TARDE/NOCHE:	3,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	3,1	RESULTADO FINAL:	196,4	+/-	3,1	LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS													
VALORES MÁXIMOS (LUX)							VALORES MÍNIMOS (LUX)						
79,4							78,5						
79,8							79,3						
80,8							79,4						
114,9							113,4						
115,9							113,4						
116,0							115,4						
119,2							118,3						
120,1							119,0						
121,1							119,8						



PRECISION (COEFICIENTE DE VARIACION) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	41,4	2,0%
TARDE	11,7	1,6%
NOCHE	3,1	1,6%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	41,4	2,0%
TARDE	6,3	0,9%
NOCHE	3,1	1,6%

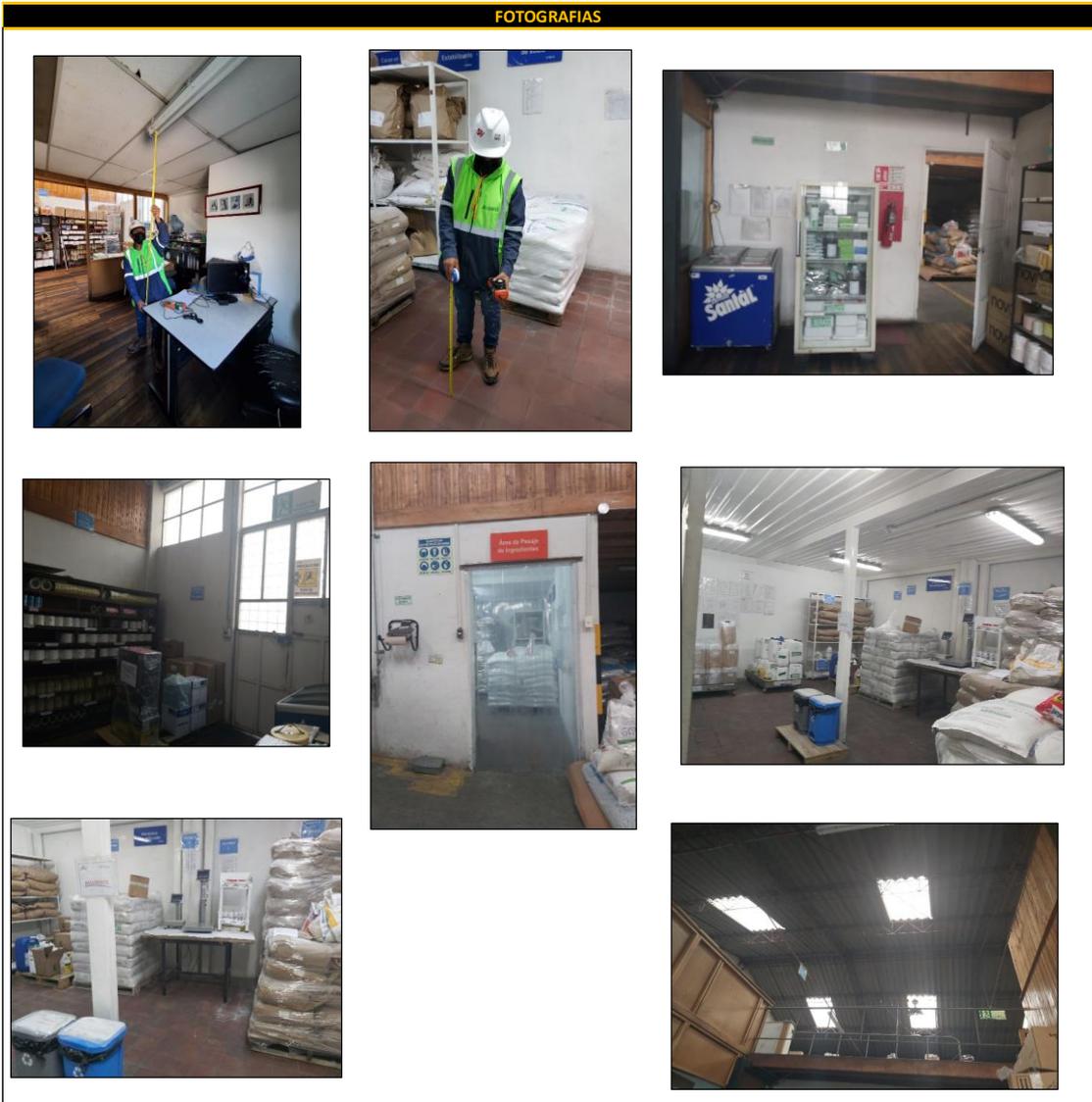


ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	177,0																101,7	13,1%	Condicionamente Aceptable
1	Tarde	66,0																37,9	4,9%	Aceptable
1	Noche	16,8																9,7	1,2%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		177,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														No cumple con el nivel mínimo de iluminación (300 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada tarde/noche mientras que en las otras dos jornadas si cumple		
Rango promedio Lux (Tarde)		66,0	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Colocación de luminarias de forma simétrica o a su vez colocación de iluminación focalizada		
Rango promedio Lux (Noche)		16,8	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA No							
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ MEDIDA	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	/11/2022, 12:28//2022, 13:30/11/	0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Coordinador de bodega, Gerente de supply chain, auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	paque e insumos, área de pesaje	ACTIVIDAD:	reuniones con gernetes planifica	Mayor a 2 - 3	4x4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO				C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN			X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS			x		
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			X		
4	SE IDENTIFICAN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS			X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN			X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE AREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN			X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)			X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO					X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO					X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS			X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN					X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS			X		



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

ANEXO 66: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Supervisor de producción”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

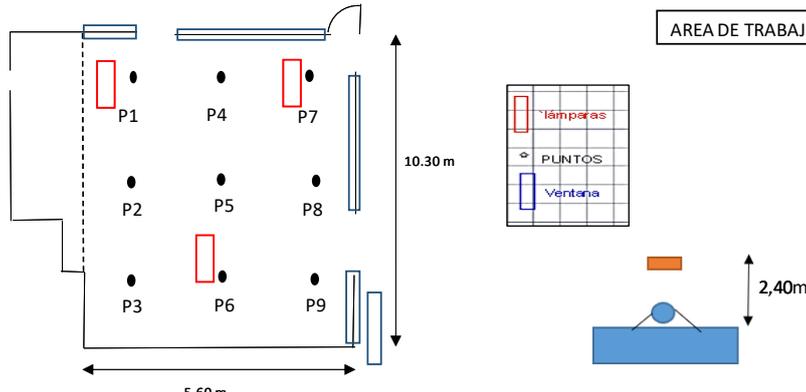
FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 11

DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44883	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Auxiliar de producción - Empaquetado de leche en polvo, empaquetado del producto, sellado y preparación de materia prima, operación de fábrica, mantenimiento del equipo, paletizar y armar cajas, jornada laboral de 8:00 a 19:00 Supervisor de producción. – Supervisión, control del personal, control de procesos jornada laboral de 7:00 a 17:00.
AREA DE TRABAJO	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	HORA DE EVALUACIÓN	17:38	
TIPO DE PROCESO	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NUMERO DE TRABAJADORES	3	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

FOTOGRAFIAS		
Las lámparas son nuevas SI ___ NO X	El área de trabajo es deficiente de iluminación SI ___ No X	Tiene exceso de luz SI ___ No X
		
		

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Ancho W (m)	5,60	Longitud L (m)	10,30	HM (m)	2,40	Constante del salón	1,51	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallaado	3X3
Plano de Visualización:				Vertical	Horizontal	X	Otros:				
Layout:											
											

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W * L}{H_M * (W + L)} = \frac{10.30m * 5.60m}{2.40m * (10.30m + 5.60m)} = 1.51 = 9.0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posicion relativa al Techo						
						Colgante	Empotrado	X	Focalizado			
3	3	0	0	Sylvania	40 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria						
Elementos diversos				Estado		Existe iluminación local para las tareas de oficina				NO		
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana				SI
Paredes	Bloque en	blanco	liso	X				Posee cortinas				NO
Techo	losa	blanco	liso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana				NO
Piso	cerámica	naranja	liso	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural				NO
Superficie de Trabajo	Aceri inoxidable	blanco	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación				SI
Equipo o maquinaria	impresora,	variado	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación				SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 11

DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44883	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Auxiliar de producción. -Empaquetado de leche en polvo, empaquetado del producto, sellado y preparación de materia prima, operación de fábrica, mantenimiento del equipo, paletizar y armar cajas, jornada laboral de 8:00 a 19:00 Supervisor de producción. - Supervisión, control del personal, control de procesos jornada laboral de 7:00 a 17:00.
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
ÁREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	HORA DE EVALUACIÓN	17:38	
TIPO DE PROCESO	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NÚMERO DE TRABAJADORES	3	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

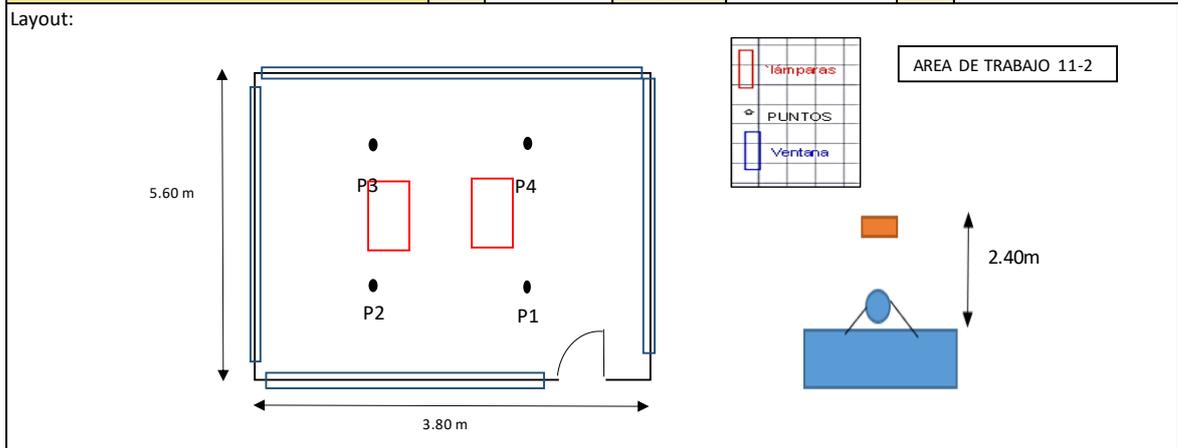
FOTOGRAFÍAS

Las lámparas son nuevas Si NO El área de trabajo es deficiente de iluminación Si No Tiene exceso de luz Si No



IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Ancho W (m)	3,80	Longitud L (m)	5,60	HM (m)	2,40	Constante del salón	0,94	Número de puntos de medición	4,0	Tipo de mallado	2X2
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal		X	Otros:		



Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W * L}{H_M * (W + L)} = \frac{2,6 \text{ m} * 3,2 \text{ m}}{2,6 \text{ m} (2,5 \text{ m} + 3,2 \text{ m})} = 0,54 = 4,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo						
2	2	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria						
Elementos diversos				Estado				Existe iluminación local para las tareas de oficina				NO
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana				SI
Paredes	Bloque en	blanco	liso	X				Posee cortinas				NO
Techo	losa	blanco	liso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana				NO
Piso	cerámica	naranja	liso	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural				NO
Superficie de Trabajo	Aceri inoxidable	blanco	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación				SI
Equipo o maquinaria	impresora,	variado	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación				SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 11

DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44883	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Auxiliar de producción. -Empaquetado de leche en polvo, empaquetado del producto, sellado y preparación de materia prima, operación de fábrica, mantenimiento del equipo, paletizar y armar cajas, jornada laboral de 8:00 a 19:00 Supervisor de producción. - Supervisión, control del personal, control de procesos jornada laboral de 7:00 a 17:00.
ÁREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	HORA DE EVALUACIÓN	17:38	
TIPO DE PROCESO	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NÚMERO DE TRABAJADORES	3	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

FOTOGRAFÍAS

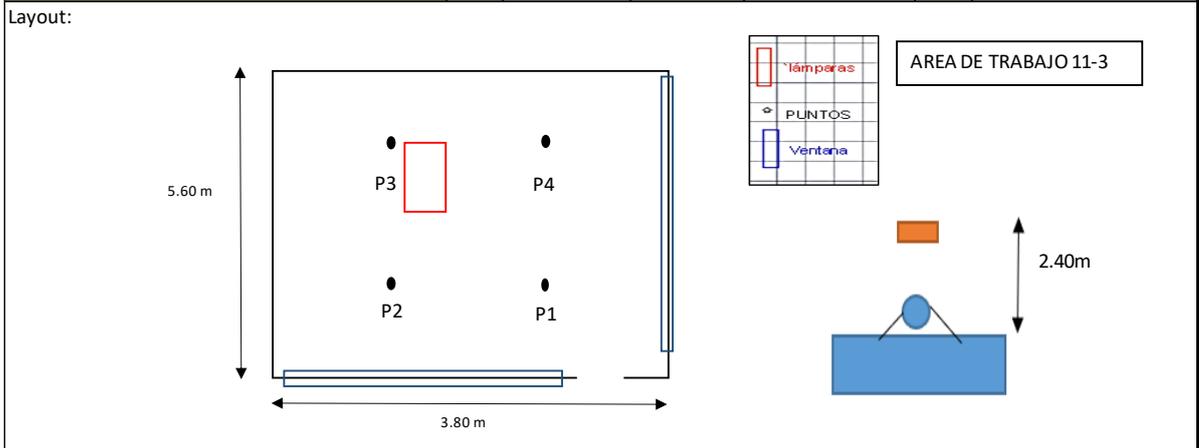
Las lámparas son nuevas SI __ NO **X** El área de trabajo es deficiente de iluminación Si __ No **X** Tiene exceso de luz Si __ No **X**






IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Ancho W (m)	4,60	Longitud L (m)	5,60	HM (m)	2,40	Constante del salón	1,05	Número de puntos de medición	4,0	Tipo de mallado	2X2
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal		X	Otros:		



Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W+L}{H_M*(W+L)} = \frac{5.60\text{ m} + 4.60\text{ m}}{2.40\text{ m} (5.60\text{ m} + 4.60\text{ m})} = 1.05 = 4.0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo							
1	1	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado				
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria							
Elementos diversos				Estado		Existe iluminación local para las tareas de oficina					NO		
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana					SI
Paredes	Bloque en	blanco	liso	X				Posee cortinas					NO
Techo	losa	blanco	liso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana					NO
Piso	cerámica	naranja	liso	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural					NO
Superficie de Trabajo	Aceri inoxidable	blanco	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación					SI
Equipo o maquinaria	impresora,	variado	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación					SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No								11
DATOS GENERALES				CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	J1	18,4	45,3	74,0	Nublado y Soleado
AREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	ACTIVIDAD:	Envase de leche en polvo y leche condensada	J2	18,1	46,6	45,0	Parcialmente soleado
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	J3	16,6	41,3	73,0	Algunas nubes

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metreológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN: las dos primeras jornadas mañana y tarde permanecen las luces apagadas, y en la noche encendidas																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS																		
0:03:00	P1	1109,0	1096,0	506,0	473,0	722,0	709,0	1181,0	1133,0	494,0	471,0	880,0	810,0	1241,0	1187,0	501,0	480,0	861,0	818,0
0:03:00	P2	1722,0	1696,0	721,0	680,0	301,0	289,0	1714,0	1683,0	703,0	698,0	312,0	305,0	1731,0	1728,0	681,0	667,0	326,0	309,0
0:03:00	P3	1866,0	1809,0	648,0	626,0	566,0	550,0	1810,0	1801,0	595,0	587,0	534,0	509,0	1885,0	1805,0	645,0	622,0	550,0	534,0
0:03:00	P4	1891,0	1862,0	798,0	772,0	1442,0	1430,0	893,0	1852,0	890,0	812,0	1487,0	1460,0	2002,0	1998,0	801,0	794,0	1405,0	1398,0
0:03:00	P5	2323,0	2279,0	1091,0	1045,0	517,0	508,0	2414,0	2386,0	1114,0	1078,0	527,0	521,0	2309,0	2273,0	18,0	1112,0	489,0	472,0
0:03:00	P6	2088,0	2077,0	1012,0	1005,0	1037,0	988,0	2149,0	2145,0	1014,0	1000,0	1054,0	1035,0	2102,0	2074,0	1004,0	988,0	1038,0	1003,0
0:03:00	P7	4018,0	4160,0	2115,0	2176,0	731,0	720,0	3940,0	3860,0	2078,0	2012,0	767,0	752,0	4000,0	3940,0	1111,0	1092,0	774,0	750,0
0:03:00	P8	4100,0	3980,0	1482,0	1446,0	370,0	356,0	4570,0	4540,0	1495,0	1462,0	392,0	364,0	4550,0	4480,0	1491,0	1423,0	371,0	364,0
0:03:00	P9	4540,0	4490,0	1590,0	1578,0	753,0	731,0	4980,0	4940,0	1650,0	1577,0	758,0	732,0	4790,0	4690,0	1612,0	1579,0	740,0	713,0
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS																		
0:03:00	PT1	2098,0	2087,0	1022,0	963,0	790,0	782,0	2168,0	2148,0	992,0	975,0	808,0	794,0	2110,0	2098,0	1105,0	1084,0	785,0	781,0
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS																		

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No									11		
DATOS GENERALES						CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL	
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022			MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica	Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano). Precisión: ±5% Respuesta del coseno, f'2 ≤2% Coseno corregido para incidencia angular de luz
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.			J1	18,4	45,3	74,0	Nublado y Soleado	
AREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	ACTIVIDAD:	Envase de leche en polvo y leche condensada			J2	18,1	46,6	45,0	Parcialmente soleado	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO			J3	16,6	41,3	73,0	Algunas nubes	
M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad						*Parámetros ambientales de Instituto Metreológico del Ecuador INAMHI					

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN: las dos primeras jornadas mañana y tarde permanecen las luces apagadas, y en la noche apagadas																			
JORNADAS		JORNADA 1: 11H00-16H00-20H30						JORNADA 2: 09:00-13:00:21:00						JORNADA 3: 10:30-12:30:19:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE		MAÑANA	MIN	TARDE		MAÑANA	MIN	TARDE		MAÑANA	MIN	TARDE		MAÑANA	MIN
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	2588,0	2518,0	133,2	126,9	105,2	94,9	2653,0	2623,0	119,0	116,3	93,8	92,6	2743,0	2709,0	117,4	115,8	92,7	92,2
0:03:00	P2	650,0	637,0	121,7	114,8	86,5	86,2	626,0	614,0	122,8	122,5	86,1	83,0	638,0	627,0	132,3	129,1	94,1	92,9
0:03:00	P3	989,0	986,0	170,2	159,9	859,0	846,0	973,0	971,0	162,7	156,5	870,0	844,0	986,0	969,0	168,2	163,4	841,0	826,0
0:03:00	P4	3973,0	3923,0	122,7	118,6	1709,0	1680,0	3969,0	3966,0	132,5	126,9	1694,0	1673,0	3988,0	3981,0	134,2	132,5	1692,0	1655,0
	P5																		
	P6																		
	P7																		
	P8																		
	P9																		
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 11H00-16H00-20H30						JORNADA 2: 09:00-13:00:21:00						JORNADA 3: 10:30-12:30:19:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE		MAÑANA	MIN	TARDE		MAÑANA	MIN	TARDE		MAÑANA	MIN	TARDE		MAÑANA	MIN
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	1937,0	1934,0	105,4	104,3	519,0	507,0	1933,0	1925,0	110,1	106,6	498,0	496,0	1909,0	1898,0	111,6	106,5	461,0	456,0
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 11H00-16H00-20H30						JORNADA 2: 09:00-13:00:21:00						JORNADA 3: 10:30-12:30:19:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE		MAÑANA	MIN	TARDE		MAÑANA	MIN	TARDE		MAÑANA	MIN	TARDE		MAÑANA	MIN
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No										11
DATOS GENERALES						CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica	Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano), Precisión: ±5%, Respuesta del coseno, f 2 ≤2%, Coseno corregido para incidencia angular de luz	
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	J1	18,4	45,3	74,0	Nublado y Soleado		
AREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	ACTIVIDAD:	Envase de leche en polvo y leche condensada	J2	18,1	46,6	45,0	Parcialmente soleado		
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	O25-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	J3	16,6	41,3	73,0	Algunas nubes		

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metreológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:												Se realiza la medición de la mañana y tarde sin iluminación artificial en la noche con iluminación artificial.							
JORNADAS	JORNADA 1: 11H30-16H30-20H30						JORNADA 2: 09:30-13:30:21:30						JORNADA 3: 11:00-13:00:19:00						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	327,8	326,9	1046,0	1032,0	271,7	260,5	315,8	315,4	1055,0	1037,0	298,4	270,0	374,6	371,1	1098,0	1023,0	303,3	296,2
0:03:00	P2	216,5	216,1	473,0	452,0	347,3	322,9	220,2	218,2	422,0	399,0	363,0	356,6	219,1	217,0	430,0	429,0	353,4	345,2
0:03:00	P3	340,7	337,7	432,0	421,0	521,0	509,0	347,4	340,0	429,0	418,0	497,0	485,0	346,0	342,7	465,0	443,0	512,0	492,0
0:03:00	P4	235,9	233,8	1174,0	1109,0	443,0	432,0	238,3	237,0	1129,0	1105,0	444,0	428,0	239,8	237,3	1175,0	1133,0	469,0	436,0
	P5																		
	P6																		
	P7																		
	P8																		
	P9																		
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS	JORNADA 1: 11H30-16H30-20H30						JORNADA 2: 09:30-13:30:21:30						JORNADA 3: 11:00-13:00:19:00						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	2025,0	2012,0	710,0	703,0	201,8	200,5	2086,0	2075,0	721,0	710,0	186,6	186,2	2189,0	2183,0	769,0	734,0	203,0	202,6
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS	JORNADA 1: 11H30-16H30-20H30						JORNADA 2: 09:30-13:30:21:30						JORNADA 3: 11:00-13:00:19:00						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	TARDE
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-103
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No														11	
DATOS GENERALES										LIMITE DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56					
EMPRESA:	Lactalis Ecuador			FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022					Cuando sea necesario 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 LIMITE DE 100 LUXES					
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción			EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.					LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD					
AREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada			ACTIVIDAD:	envasado de leche en polvo y condensada					EL valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación					
DISTINCION DE DETALLE:	Medio			METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO										

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:										En esta área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:										100,0
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		CUMPLE
PUNTOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PROMEDIO		2628,6	2605,4	1107,0	1089,0	715,4	697,9	2627,9	2704,4	1114,8	1077,4	745,7	720,9	2734,4	2686,1	873,8	973,0	728,2	706,8	CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		CUMPLE
TIEMPO	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	2098,0	2087,0	1022,0	963,0	790,0	782,0	2168,0	2148,0	992,0	975,0	808,0	794,0	2110,0	2098,0	1105,0	1084,0	785,0	781,0	CUMPLE
	PT2																			
	PT3																			
	PT4																			
	PT5																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		CUMPLE
TIEMPO	PUNTOS	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	0,4	0,4	0,5	0,4	1,0	1,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	0,9	0,5	0,4	0,6	0,5	0,8	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8	0,4	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,7	0,4	0,4	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,7	0,8	0,8	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	0,8	0,5	0,5	NO CUMPLE
0:03:00	PT5	0,9	0,9	1,0	1,0	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0	0,7	0,7	0,8	0,8	0,0	0,9	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT6	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	0,7	0,7	CUMPLE
0:03:00	PT7	0,7	0,6	0,5	0,5	1,0	1,0	0,7	0,7	0,5	0,5	1,0	1,0	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT8	0,6	0,7	0,7	0,8	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,5	0,5	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	0,6	0,6	0,7	0,7	1,0	1,0	0,5	0,5	0,7	0,7	1,0	1,0	0,6	0,6	0,5	0,6	1,0	1,0	NO CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0	100,0	NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN	
Cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornada, mañana, tarde y noche, las dos primeras jornadas con presencia de luz natural que ingresa al área de trabajo, el valor de uniformidad demuestra una mala distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7, no cumple el 75% de aplicación	
MEDIDAS CORRECTIVAS	
Para esta área se recomienda una distribución más simétrica de las lámparas, utilizar lámparas de forma localizada focalizadas, dar mantenimiento a las lámparas cada cierto periodo de tiempo.	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No										11
DATOS GENERALES					LIMITE DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56					
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022		Cuando sea necesario 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 LIMITE DE 100 LUXES					
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.							
AREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	ACTIVIDAD:	envasado de leche condensada y en polvo		LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD					
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO		El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación					

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																			
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:		En el área por la actividad de transcripción y registro de datos se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:							100,0										
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00				JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00				JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30				NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)						
ETAPA DEL DIA	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE			NO CUMPLE					
	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)		MIN (LUX)	CUMPLE			
PUNTOS	2050,0	2016,0	137,0	130,1	689,9	676,8	2055,3	2043,5	134,3	130,6	686,0	673,2	2088,8	2071,5	138,0	135,2	680,0	666,5	CUMPLE
PROMEDIO	2050,0	2016,0	137,0	130,1	689,9	676,8	2055,3	2043,5	134,3	130,6	686,0	673,2	2088,8	2071,5	138,0	135,2	680,0	666,5	CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO										100,0										
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00				JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00				JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30				NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)							
ETAPA DEL DIA	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE			NO CUMPLE						
	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)		MIN (LUX)	CUMPLE				
0:03:00	PT1	1937,0	1934,0	105,4	104,3	519,0	507,0	1933,0	1925,0	110,1	106,6	498,0	496,0	1909,0	1898,0	111,6	106,5	461,0	456,0	CUMPLE
	PT2																			
	PT3																			
	PT4																			
	PT5																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00				JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00				JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30				NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD							
ETAPA DEL DIA	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE			NO CUMPLE						
	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)		U MIN (LUX)	CUMPLE				
0:03:00	PT1	0,8	0,8	1,0	1,0	0,2	0,1	0,8	0,8	0,9	0,9	0,1	0,1	0,8	0,8	0,9	0,9	0,1	0,1	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,3	0,3	0,9	0,9	0,1	0,1	0,3	0,3	0,9	0,9	0,1	0,1	0,3	0,3	1,0	1,0	0,1	0,1	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,5	0,5	0,9	0,9	0,4	0,4	0,5	0,5	1,0	1,0	0,4	0,4	0,5	0,5	1,0	1,0	0,4	0,4	NO CUMPLE
	PT5																			
	PT6																			
	PT7																			
	PT8																			
	PT9																			
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0	100,0		NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN									
Cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornada, mañana ,tarde y noche, las dos primeras jornadas con presencia de luz natural que ingresa al área de trabajo, el valor de uniformidad demuestra una mala distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7, no cumple el 75% de aplicación									
MEDIDAS CORRECTIVAS									
Implementación de lámparas de forma simétrica									

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-103
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No																	11	
DATOS GENERALES																	LIMITE DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56	
EMPRESA:	Lactalis Ecuador						FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022						Cuando sea necesario 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 LIMITE DE 100 LUXES				
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción						EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.										
ÁREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada						ACTIVIDAD:	envadado de leche en polvo y leche condensada						LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD				
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio						METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO						El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación				

EVALUACIÓN DE NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																	En el área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:		100,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		
PUNTOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PROMEDIO		280,2	278,6	781,3	753,5	395,8	381,1	280,4	277,7	758,8	739,8	400,6	384,9	294,9	292,0	792,0	757,0	409,4	392,4	CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																			100,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		
TIEMPO	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	2025,0	2012,0	710,0	703,0	201,8	200,5	2086,0	2075,0	721,0	710,0	186,6	186,2	2189,0	2183,0	769,0	734,0	203,0	202,6	CUMPLE
	PT2																			
	PT3																			
	PT4																			
	PT5																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		
TIEMPO	PUNTOS	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	
0:03:00	PT1	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	CUMPLE
0:03:00	PT2	0,8	0,8	0,6	0,6	0,9	0,8	0,8	0,8	0,6	0,5	0,9	0,9	0,7	0,7	0,5	0,6	0,9	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,7	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	0,6	0,6	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	CUMPLE
	PT5																			
	PT6																			
	PT7																			
	PT8																			
	PT9																			
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0	100,0	NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
Cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornada, mañana, tarde y noche, las dos primeras jornadas con presencia de luz natural que ingresa al área de trabajo con la luces apagadas, la tercera jornada en la noche con luces encendidas, el valor de uniformidad demuestra una mala distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7, no cumple el 75% de aplicación
MEDIDAS CORRECTIVAS
Implementación de lámparas de forma simétrica

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN ÁREAS DE TRABAJO No 11			
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg
ÁREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	ACTIVIDAD:	envasado de leche en polvo y leche condensada
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO

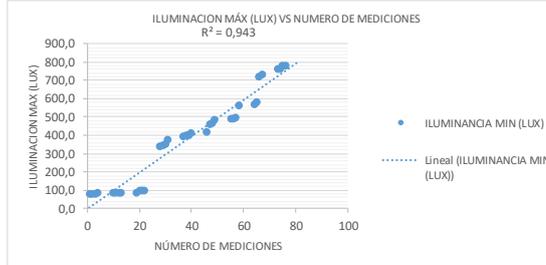
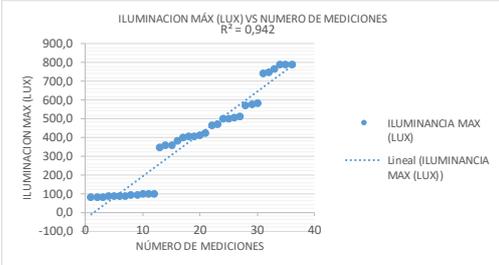
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con 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.

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																		
JORNADAS	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
ETAPA DEL DIA	X																	
ERRORES DE MEDICION	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)
	35,1	59,9	75,1	42,5	14,3	10,6	35,7	39,1	82,9	31,0	15,9	12,4	70,8	20,8	158,1	73,5	1,6	1,7

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	2663,6	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	47,2	error relativo MAÑANA:	1,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	20,4	RESULTADO FINAL:	2663,6	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	1031,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	105,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	10,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	45,8	RESULTADO FINAL:	1031,9	+/-	45,8 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	729,8	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	10,6	error relativo TARDE/NOCHE:	1,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	7,9	RESULTADO FINAL:	729,8	+/-	7,9 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	2665,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	39,9	error relativo MAÑANA:	1,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	19,6	RESULTADO FINAL:	2665,3	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	1046,5	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	49,0	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	4,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	22,0	RESULTADO FINAL:	1046,5	+/-	22,0 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	708,5	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	8,2	error relativo TARDE/NOCHE:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	5,7	RESULTADO FINAL:	708,5	+/-	5,7 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)								VALORES MÍNIMOS (LUX)									
80,2	88,0	94,9	349,0	397,0	423,0	498,0	576,0	767,0	79,3	86,0	88,9	343,0	392,0	421,0	490,0	572,0	761,0
82,4	88,3	96,1	356,0	405,0	466,0	506,0	582,0	786,0	81,9	86,5	95,7	348,0	402,0	461,0	490,0	580,0	763,0
82,9	89,4	96,3	357,0	406,0	473,0	511,0	743,0	789,0	82,7	87,3	95,7	353,0	403,0	468,0	497,0	721,0	780,0
87,6	92,0	96,4	381,0	413,0	497,0	569,0	750,0	791,0	85,1	88,8	95,8	379,0	411,0	482,0	566,0	732,0	782,0



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	19,6	0,7%
TARDE	45,8	4,4%
NOCHE	7,9	1,1%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	19,6	0,7%
TARDE	22,0	2,1%
NOCHE	5,7	0,8%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16					
1	Mañana	145,0	48,0	84,0	1109,0													199,1	25,6%	Condicionamente Aceptable		
1	Tarde	35,0	54,0	61,0	118,0													38,5	5,0%	Aceptable		
1	Noche	171,0	37,0	57,0	89,0													50,9	6,5%	Aceptable		
Rango promedio Lux (Mañana)		346,5	Lux	EVALUACIÓN FINAL:																No cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada medio día/tarde y tarde/noche, mientras que la jornada mañana si cumple con lo establecido.		
Rango promedio Lux (Tarde)		67,0	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:																Colocación de luminarias de forma simétrica o a su vez colocación de iluminación focalizada		
Rango promedio Lux (Noche)		88,5	Lux																			

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				11
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28/12/2022, J3:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
ÁREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	ACTIVIDAD:	envasado de leche en polvo y leche condensada	
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

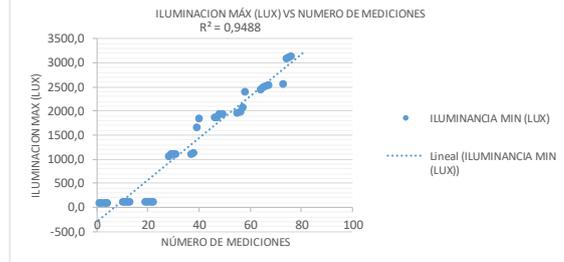
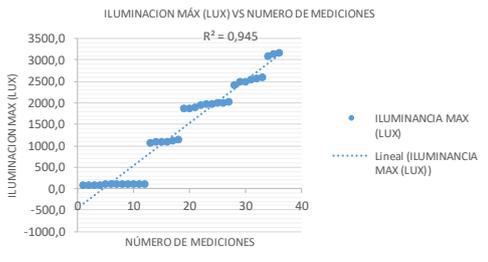
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.15 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los requisitos 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.

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAÑANA	MEDIO DIA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE
ERRORES DE MEDICION		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)	error medio MIN (LUX)
		14,7	27,7	0,5	1,9	4,6	4,6	9,4	0,2	2,2	1,4	0,7	1,0	24,1	27,8	1,6	3,3	5,3	5,6	

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	2064,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	16,1	error relativo MAÑANA:	0,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	7,4	RESULTADO FINAL:	2064,7	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	136,4	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	1,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	0,8	RESULTADO FINAL:	136,4	+/-	0,8 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	685,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	3,6	error relativo TARDE/NOCHE:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,5	RESULTADO FINAL:	685,3	+/-	2,5 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	2043,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	18,6	error relativo MAÑANA:	0,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	15,9	RESULTADO FINAL:	2043,7	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	131,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	2,2	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,0	RESULTADO FINAL:	131,9	+/-	1,0 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	672,2	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	3,8	error relativo TARDE/NOCHE:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,4	RESULTADO FINAL:	672,2	+/-	2,4 LUX	CUMPLE

DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)								
80,6	104,2	112,2	1075,0	1129,0	1899,0	1993,0	2482,0	2592,0	80,4	102,9	109,8	1065,0	1117,0	1861,0	1951,0	2453,0	2557,0
81,0	104,5	115,6	1103,0	1141,0	1950,0	1997,0	2501,0	3101,0	80,7	103,3	114,5	1095,0	1138,0	1874,0	1971,0	2490,0	3088,0
81,4	104,9	116,7	1104,0	1869,0	1976,0	2018,0	2551,0	3152,0	81,2	103,8	115,3	1097,0	1669,0	1927,0	2065,0	2504,0	3109,0
92,5	105,1	117,4	1104,0	1877,0	1985,0	2416,0	2558,0	3169,0	92,1	103,9	117,0	1101,0	1848,0	1934,0	2397,0	2525,0	3131,0



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS											
MÁXIMOS						MÍNIMOS					
ETAPA DEL DIA		COEFICIENTE DE VARIACION				ETAPA DEL DIA		COEFICIENTE DE VARIACION			
		DESV. EST	CV %					DESV. EST	CV %		
MAÑANA		15,9	0,8%			MAÑANA		15,9	0,8%		
TARDE		0,8	0,6%			TARDE		1,0	0,7%		
NOCHE		2,5	0,4%			NOCHE		2,4	0,4%		



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	225,0	36,0	20,0	65,0													49,7	6,4%	Aceptable
1	Tarde	17,4	17,5	13,7	15,6													9,2	1,2%	Aceptable
1	Noche	13,0	11,1	44,0	54,0													17,5	2,3%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		86,5 Lux		EVALUACIÓN FINAL:														Cumple con el nivel mínimo de iluminación (100luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, medio día/tarde y tarde/noche,		
Rango promedio Lux (Tarde)		16,1 Lux		MEDIDA PREVENTIVA:														Poseer un periodo de mantenimiento de las lámparas para mantener la forma simétrica y nivel de iluminación de acuerdo a lo establecido		
Rango promedio Lux (Noche)		30,5 Lux																		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				11
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	ACTIVIDAD:	envasado de leche en polvo y leche condensada	
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

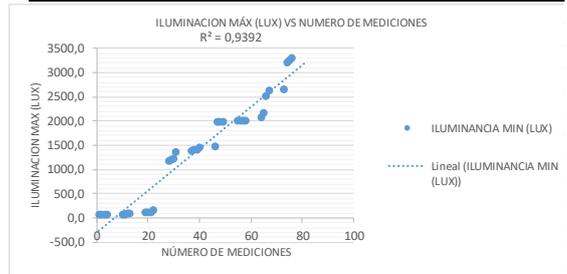
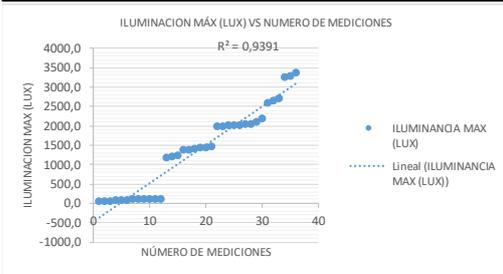
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.15 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Variedad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS	X	JORNADA 1			JORNADA 2			JORNADA 3			error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)							
		MAÑANA	TARDE	NOCHE	MAÑANA	TARDE	NOCHE	MAÑANA	TARDE	NOCHE									
ERRORES DE MEDICION		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)						
		4,9	4,1	3,9	3,4	6,2	5,0	4,8	5,1	18,6	10,3	1,3	1,2	9,7	9,3	14,7	6,9	7,5	6,2

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	285,2	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	6,5	error relativo MAÑANA:	2,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	2,8	RESULTADO FINAL:	285,2	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	777,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	12,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	7,6	RESULTADO FINAL:	777,3	+/-	7,6	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	401,9	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	5,0	error relativo TARDE/NOCHE:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	3,3	RESULTADO FINAL:	401,9	+/-	3,3	LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	282,8	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	6,2	error relativo MAÑANA:	2,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	2,7	RESULTADO FINAL:	282,8	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	750,1	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	6,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	3,5	RESULTADO FINAL:	750,1	+/-	3,5	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	386,1	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	4,2	error relativo TARDE/NOCHE:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,6	RESULTADO FINAL:	386,1	+/-	2,6	LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)						VALORES MÍNIMOS (LUX)											
64,5	75,2	105,9	1187,0	1394,0	1471,0	2021,0	2099,0	2702,0	63,7	74,7	105,0	1184,0	1375,0	1468,0	1997,0	2073,0	2641,0
65,5	75,8	106,0	1204,0	1411,0	1984,0	2025,0	2185,0	3258,0	64,9	75,0	105,3	1203,0	1409,0	1971,0	1998,0	2177,0	3213,0
67,7	101,4	106,9	1226,0	1428,0	1998,0	2053,0	2583,0	3291,0	67,2	101,2	120,8	1219,0	1414,0	1976,0	2009,0	2512,0	3241,0
73,8	103,2	120,7	1371,0	1444,0	2017,0	2053,0	2650,0	3376,0	73,5	102,2	160,3	1356,0	1441,0	1991,0	2011,0	2623,0	3299,0



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS													
MAXIMOS						MINIMOS							
ETAPA DEL DIA	COEFICIENTE DE VARIACION					ETAPA DEL DIA	COEFICIENTE DE VARIACION						
	DES.V.EST	CV %					DES.V.EST	CV %					
MAÑANA	2,7	1,0%				MAÑANA	2,7	1,0%					
TARDE	7,6	1,0%				TARDE	3,5	0,5%					
NOCHE	3,3	0,8%				NOCHE	2,6	0,7%					



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																						
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16					
1	Mañana	59,2	4,1	9,7	6,0													11,4	1,5%	Aceptable		
1	Tarde	75,0	74,0	47,0	70,0													38,2	4,9%	Aceptable		
1	Noche	42,8	40,1	36,0	41,0													23,0	3,0%	Aceptable		
Rango promedio Lux (Mañana)		19,8	Lux	EVALUACIÓN FINAL:																Cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, medio dia/tarde y tarde/noche,		
Rango promedio Lux (Tarde)		66,5	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:																Poseer un periodo de mantenimiento de las lámparas para mantener la forma simétrica y nivel de iluminación de acuerdo a lo establecido		
Rango promedio Lux (Noche)		40,0	Lux																			

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No				11
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:18/11/2022, 12:28//2022, 13:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	ACTIVIDAD:	envasado de leche en polvo y leche condensada	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

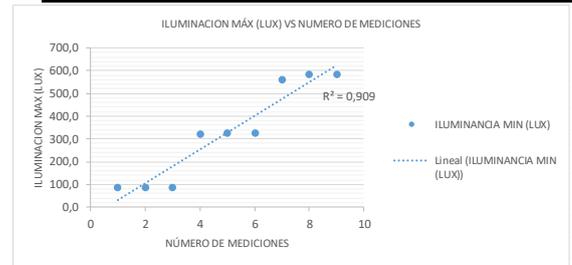
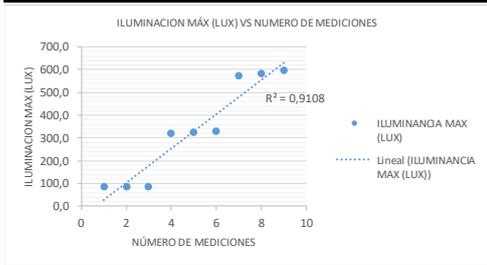
De la guía SAE GR GA01.R07. 2021-10-12. Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018. SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																					
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2				JORNADA 3									
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE			
ERRORES DE MEDICION		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)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)
		27,3	24,0	17,7	44,3	4,3	3,7	42,7	37,0	47,7	32,3	13,7	8,3	15,3	13,0	65,3	76,7	9,3	4,7		

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	2125,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	28,4	error relativo MAÑANA:	1,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	13,7	RESULTADO FINAL:	2125,3	+/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	1039,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	43,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	4,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	24,1	RESULTADO FINAL:	1039,7	+/- 24,1 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	794,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	9,1	error relativo TARDE/NOCHE:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	4,7	RESULTADO FINAL:	794,3	+/- 4,7 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	2111,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	24,7	error relativo MAÑANA:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	12,0	RESULTADO FINAL:	2111,0	+/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	1007,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	51,1	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	5,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	22,9	RESULTADO FINAL:	1007,3	+/- 22,9 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	785,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	5,6	error relativo TARDE/NOCHE:	0,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,5	RESULTADO FINAL:	785,7	+/- 2,5 LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS													
VALORES MÁXIMOS (LUX)							VALORES MÍNIMOS (LUX)						
84,8							84,3						
84,9							84,6						
84,9							84,7						
323,0							322,0						
326,0							324,0						
328,0							325,0						
573,0							561,0						
585,0							582,0						
598,0							582,0						



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	12,0	0,6%
TARDE	24,1	2,3%
NOCHE	4,7	0,6%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	12,0	0,6%
TARDE	22,9	2,3%
NOCHE	2,5	0,3%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																						
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16					
1	Mañana	81,0																46,6	6,0%	Aceptable		
1	Tarde	142,0																81,6	10,5%	Condicionamente Aceptable		
1	Noche	27,0																15,5	2,0%	Aceptable		
Rango promedio Lux (Mañana)		81,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL:																Cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, medio día/tarde y tarde/noche,		
Rango promedio Lux (Tarde)		142,0	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:																Poseer un periodo de mantenimiento de las lámparas para mantener la forma simétrica y nivel de iluminación de acuerdo a lo establecido		
Rango promedio Lux (Noche)		27,0	Lux																			

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

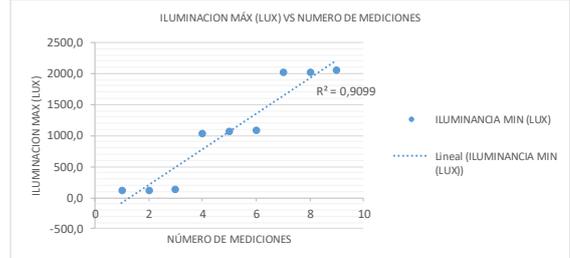
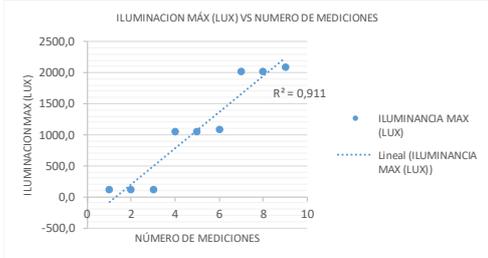
FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No				11
DATOS GENERALES				PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022	De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	ACTIVIDAD:	Envase de leche en polvo y leche condensada	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1				JORNADA 2				JORNADA 3									
		MAÑANA		TARDE	NOCHE	MAÑANA		TARDE	NOCHE	MAÑANA		TARDE	NOCHE						
ERRORES DE MEDICION	X	MAÑANA		MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA		MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA		MEDIO DIA	TARDE	NOCHE					
		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)				
		10,7	15,0	3,6	1,5	26,3	-20,7	6,7	6,0	1,1	0,8	5,3	9,7	17,3	21,0	2,6	0,7	31,7	30,3

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	1926,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	11,6	error relativo MAÑANA:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	5,4	RESULTADO FINAL:	1926,3	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	109,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	2,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,3	RESULTADO FINAL:	109,0	+/-	1,3	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	492,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	21,1	error relativo TARDE/NOCHE:	4,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	13,9	RESULTADO FINAL:	492,7	+/-	13,9	LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	1919,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	14,0	error relativo MAÑANA:	0,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	7,5	RESULTADO FINAL:	1919,0	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	105,8	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	1,0	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	0,4	RESULTADO FINAL:	105,8	+/-	0,4	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	486,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	6,4	error relativo TARDE/NOCHE:	1,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	25,7	RESULTADO FINAL:	486,3	+/-	25,7	LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS													
VALORES MÁXIMOS (LUX)							VALORES MÍNIMOS (LUX)						
121,0							120,6						
121,1							121,0						
121,6							121,3						
1043,0							1035,0						
1058,0							1056,0						
1091,0							1089,0						
2019,0							2007,0						
2023,0							2014,0						
2082,0							2051,0						



PRECISION (COEFICIENTE DE VARIACION) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	7,5	0,4%
TARDE	1,3	1,2%
NOCHE	13,9	2,8%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	7,5	0,4%
TARDE	0,4	0,4%
NOCHE	25,7	5,3%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	39,0																22,4	2,9%	Acceptable
1	Tarde	7,3																4,2	0,5%	Acceptable
1	Noche	63,0																36,2	4,7%	Acceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		39,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL:		Cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, medio día/tarde y tarde/noche,														
Rango promedio Lux (Tarde)		7,3	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:		Poseer un periodo de mantenimiento de las lámparas para mantener la forma simétrica y nivel de iluminación de acuerdo a lo establecido														
Rango promedio Lux (Noche)		63,0	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

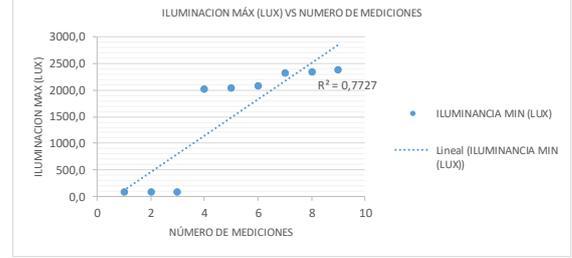
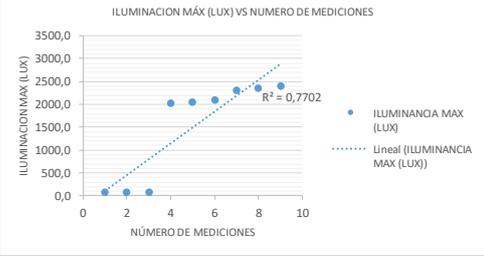
FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No				11
DATOS GENERALES				PARÁMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:18/11/2022, 12:28/2022, 13:30/11/2022	De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Sala de envase de leche en polvo y leche condensada	ACTIVIDAD:	Envase de leche en polvo y leche condensada	
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2006, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE	NOCHE		
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	error medio MIN (LUX)														
ERRORES DE MEDICION		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)		
		27,3	24,0	17,7	44,3	4,3	3,7	42,7	37,0	47,7	32,3	13,7	8,3	15,3	13,0	65,3	76,7	9,3	4,7

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	2125,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	28,4	error relativo MAÑANA:	1,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	13,7	RESULTADO FINAL:	2125,3 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	1039,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	43,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	4,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	24,1	RESULTADO FINAL:	1039,7 +/- 24,1 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	794,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	9,1	error relativo TARDE/NOCHE:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	4,7	RESULTADO FINAL:	794,3 +/- 4,7 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	2111,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	24,7	error relativo MAÑANA:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	12,0	RESULTADO FINAL:	2111,0 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	1007,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	51,1	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	5,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	22,9	RESULTADO FINAL:	1007,3 +/- 22,9 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	785,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	5,6	error relativo TARDE/NOCHE:	0,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,5	RESULTADO FINAL:	785,7 +/- 2,5 LUX	CUMPLE

DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																
VALORES MÁXIMOS (LUX)								VALORES MÍNIMOS (LUX)								
78,6								77,8								
80,4								79,7								
80,6								79,8								
2034,0								2015,0								
2052,0								2027,0								
2097,0								2071,0								
2317,0								2311,0								
2351,0								2337,0								
2392,0								2376,0								



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	12,0	0,6%
TARDE	24,1	2,3%
NOCHE	4,7	0,6%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	12,0	0,6%
TARDE	22,9	2,3%
NOCHE	2,5	0,3%



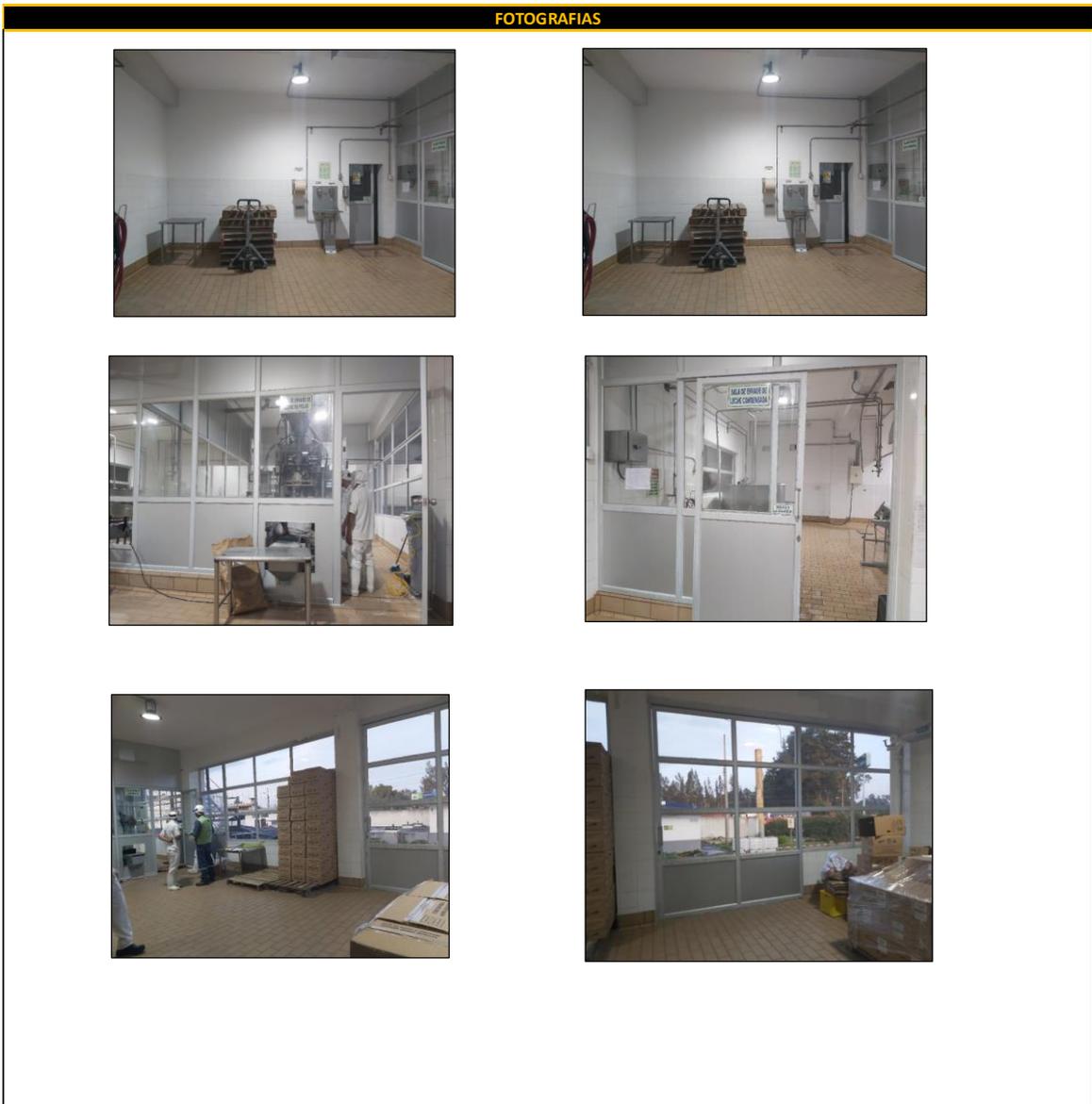
ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	177,0																101,7	13,1%	Condionalmente Aceptable
1	Tarde	66,0																37,9	4,9%	Aceptable
1	Noche	16,8																9,7	1,2%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		177,0 Lux	EVALUACIÓN FINAL:														Cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la mañana, medio día/tarde y tarde/noche,			
Rango promedio Lux (Tarde)		66,0 Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Poseer un periodo de mantenimiento de las lámparas para mantener la forma simétrica y nivel de iluminación de acuerdo a lo establecido			
Rango promedio Lux (Noche)		16,8 Lux																		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RIT-R06
	Registro de verificación de ítems de ensayo por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA No							
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ MEDIDA	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	24/11/2022	0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Supervisor de producción y auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3X3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	vase de leche en polvo y leche cond	ACTIVIDAD:	e de leche en polvo y leche cond	Mayor a 2 - 3	4X4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ÍTEMES DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO				C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN			X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS					X
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			X		
4	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS			X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN			X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE AREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN			X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)			X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO					X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO					X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS			X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN					X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS			X		



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 67: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Operario de producción”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 12

DATOS GENERALES			
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44887
PUESTO DE TRABAJO:	Operarios de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Envasadora de leche entera	HORA DE EVALUACIÓN	17:50
TIPO DE PROCESO	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NUMERO DE TRABAJADORES	3
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO			
Envase de leche entera con maquinaria, envases en funda y tetrapack			

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN FOTOGRAFÍAS

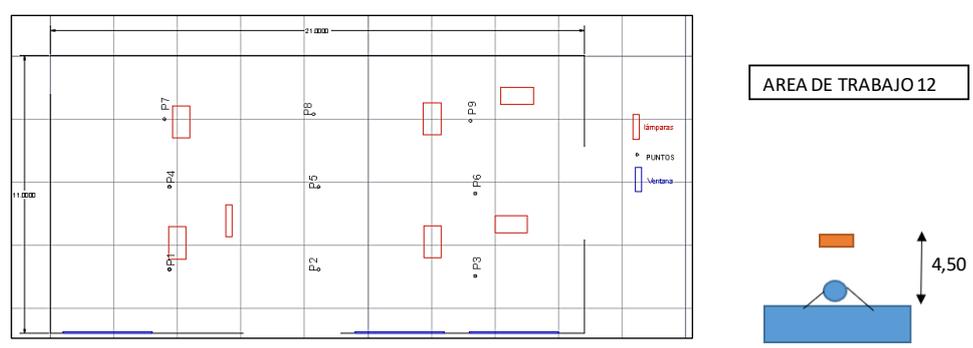
Las lámparas son nuevas Si NO El área de trabajo es deficiente de iluminación Si No Tiene exceso de luz Si No



IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Ancho W (m)	11,00	Longitud L (m)	21,00	HM (m)	4,50	Constante del salón	1,60	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3x3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal		X	Otros:		

Layout:



Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{11m \cdot 21m}{4,50m(11m + 21m)} = 1,65 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posicion relativa al Techo							
6	8	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	X	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria							
Elementos diversos				Estado		Existe iluminación local para las tareas de oficina						NO	
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana						SI
Paredes	cerámica	blanco	liso	X			Posee cortinas						NO
Techo	Steel panel	blanco	liso	X			Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana						NO
Piso	cerámica	blanco	liso	X			Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural						NO
Superficie de Trabajo	acero inoxidable	gris	liso	X			Existe un proceso de mantenimiento de iluminación						SI
Equipo o maquinaria	envasadora	gris	liso	X			Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación						SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-103
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No											12
DATOS GENERALES							LIMITE DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56				
EMPRESA:	Empresa de lácteos		FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/2022			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. LIMITE DE 100 LUXES				
PUESTO DE TRABAJO:	Operadores de producción		EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.			LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD				
ÁREA DE TRABAJO:	Envasadora de leche entera		ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda,							
DISTINCION DE DETALLE:	Medio		METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO			El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación				

EVALUACIÓN DE NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 4																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																	En el área por actividades operativas de envasado se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:		100,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		NO CUMPLE
PUNTOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PROMEDIO		383,7	374,6	51,4	49,4	112,7	110,0	366,4	378,2	136,9	131,6	115,5	112,0	445,1	436,7	134,2	130,8	115,5	113,7	NO CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																			100,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		NO CUMPLE
TIEMPO	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	244,0	241,3	80,4	77,8	76,3	76,0	257,4	254,4	87,0	85,3	83,2	81,9	256,4	255,7	88,3	86,5	74,4	74,1	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	628,0	613,0	229,4	228,1	139,8	131,9	671,0	659,0	225,0	224,2	176,3	153,3	645,0	624,0	220,7	219,0	187,8	156,0	CUMPLE
0:03:00	PT3	455,0	444,0	220,7	220,5	210,6	210,1	416,0	402,0	208,1	207,3	222,5	222,1	452,0	445,0	217,1	216,1	225,6	224,3	CUMPLE
	PT4																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		
TIEMPO	PUNTOS	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	
0:03:00	PT1	0,6	0,6	0,7	0,7	0,4	0,4	0,1	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	1,0	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	CUMPLE
0:03:00	PT3	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	CUMPLE
0:03:00	PT4	0,7	0,7	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	CUMPLE
	PT5																			
	PT6																			
	PT7																			
	PT8																			
	PT9																			
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0	100,0	NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
No cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de la tarde en el área de trabajo, de igual forma en el puesto de trabajo 1, mientras que el puesto 2 y 3 si cumplen con lo establecido, el valor de uniformidad demuestra una buena distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7, excepto en el punto 1, no cumple el 75% de aplicación
MEDIDAS CORRECTIVAS
Implementación de lámparas de forma simétrica de tipo focalizada en los puestos de trabajo que exista mayor presencia de iluminación

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No 12			
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, J2:28/2022, J3:30/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Operarios de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
ÁREA DE TRABAJO:	Envasadora de leche entera	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO

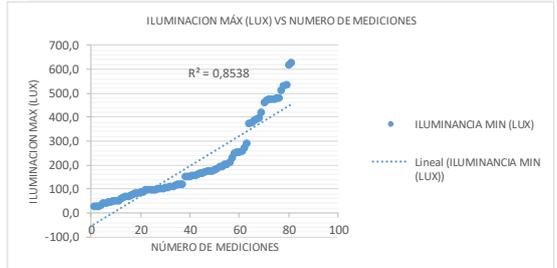
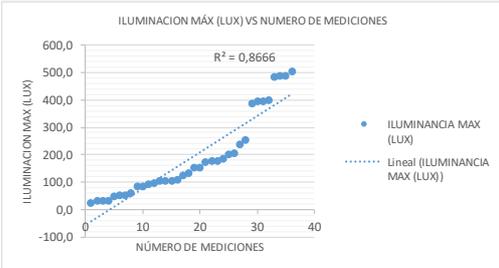
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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).

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA	TARDE	NOCHE			
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE															
ERRORES DE MEDICION		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)		
		14,7	21,9	56,1	54,5	1,9	1,9	32,0	18,3	29,4	27,7	0,9	0,1	46,7	40,2	26,7	26,8	1,0	1,8

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	398,4	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	31,2	error relativo MAÑANA:	7,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	16,0	RESULTADO FINAL:	398,4	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	107,5	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	37,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	34,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	16,2	RESULTADO FINAL:	107,5	+/-	16,2 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	114,6	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,2	error relativo TARDE/NOCHE:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,5	RESULTADO FINAL:	114,6	+/-	0,5 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	396,5	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	26,8	error relativo MAÑANA:	6,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	11,7	RESULTADO FINAL:	396,5	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	103,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	36,3	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	35,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	15,7	RESULTADO FINAL:	103,9	+/-	15,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	111,9	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,3	error relativo TARDE/NOCHE:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,0	RESULTADO FINAL:	111,9	+/-	1,0 LUX	CUMPLE

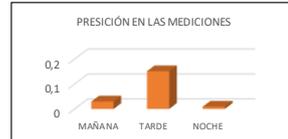
DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)								VALORES MÍNIMOS (LUX)									
22,4	49,6	82,7	102,6	125,1	174,7	203,0	387,0	485,0	26,2	49,4	84,4	101,6	121,0	170,4	204,3	375,0	477,0
29,7	50,2	86,1	104,7	131,4	176,9	205,2	395,0	486,0	27,7	50,0	87,2	101,8	150,3	175,5	211,6	378,0	477,0
31,1	53,4	90,6	105,0	153,0	178,5	239,0	396,0	486,0	29,4	57,4	88,9	104,6	152,4	176,5	232,1	388,0	481,0
31,4	59,8	97,0	106,8	153,3	183,4	254,0	399,0	502,0	34,1	63,2	94,3	107,4	153,2	177,0	250,0	394,0	481,0
35,3	65,2	97,7	108,9	156,7	183,7	267,0	409,0	525,0	40,6	69,6	94,7	111,4	156,3	180,5	252,0	398,0	514,0
42,3	70,9	98,5	112,3	158,7	188,1	270,0	439,0	536,0	41,2	69,9	95,5	112,3	156,9	183,2	255,0	421,0	531,0
42,5	74,8	99,5	114,0	161,7	193,6	272,0	471,0	537,0	44,3	74,0	98,0	115,8	161,4	192,1	259,0	459,0	536,0
48,4	75,1	102,0	119,3	166,9	196,7	275,0	473,0	623,0	44,6	78,2	98,7	120,4	165,4	195,4	274,0	472,0	617,0
48,8	79,4	102,4	121,3	167,3	201,5	293,0	478,0	634,0	48,5	80,9	99,8	120,5	165,7	200,4	290,0	476,0	629,0



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DEV. EST	CV %
MAÑANA	11,7	2,9%
TARDE	16,2	15,1%
NOCHE	0,5	0,5%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DEV. EST	CV %
MAÑANA	11,7	3,0%
TARDE	15,7	15,1%
NOCHE	1,0	0,9%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	244,6	103,0	153,0	43,0	108,0	245,0	98,0	27,0	138,0								74,0	9,5%	Acceptable
1	Tarde	45,3	68,2	160,6	138,7	67,7	126,8	5,2	64,0	126,2								59,3	7,6%	Acceptable
1	Noche	8,2	9,2	11,0	12,1	10,5	13,3	11,3	16,1	8,4								5,8	0,7%	Acceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		128,8	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														Cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de trabajo mañana, día/tarde y día noche		
Rango promedio Lux (Tarde)		103,2	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Implementar las lámparas de forma simétrica en el área de trabajo		
Rango promedio Lux (Noche)		10,1	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No 12			
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:18/11/2022, 12:28/2022, 13:30/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Operarios de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Envasadora de leche entera	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STP5-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO

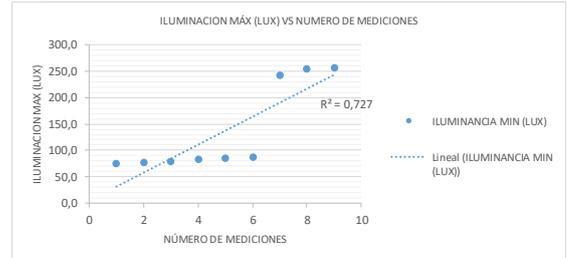
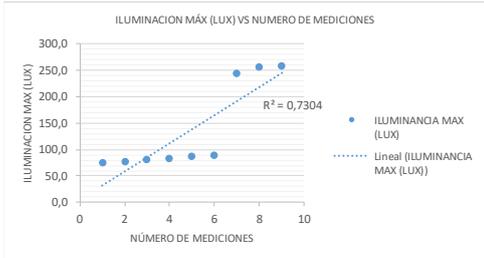
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12. ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	error medio MIN (LUX)		
	X	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)
		8,6	9,2	4,8	5,4	1,7	1,3	4,8	3,9	1,8	2,1	5,2	4,6	3,8	5,2	3,1	3,3	3,6	3,2

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	252,6	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	5,7	error relativo MAÑANA:	2,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	2,5	RESULTADO FINAL:	252,6	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	85,2	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	3,2	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,5	RESULTADO FINAL:	85,2	+/-	1,5 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	78,0	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	3,5	error relativo TARDE/NOCHE:	4,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,8	RESULTADO FINAL:	78,0	+/-	1,8 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	250,5	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	6,1	error relativo MAÑANA:	2,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	2,7	RESULTADO FINAL:	250,5	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	83,2	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	3,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	4,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,7	RESULTADO FINAL:	83,2	+/-	1,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	77,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	3,0	error relativo TARDE/NOCHE:	3,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,6	RESULTADO FINAL:	77,3	+/-	1,6 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS											
VALORES MÁXIMOS (LUX)						VALORES MÍNIMOS (LUX)					
74,4						74,1					
76,3						76,0					
80,4						77,8					
83,2						81,9					
87,0						85,3					
88,3						86,5					
244,0						241,3					
256,4						254,4					
257,4						255,7					



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV %
MAÑANA	2,7	1,1%
TARDE	1,5	1,8%
NOCHE	1,8	2,3%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV %
MAÑANA	2,7	1,1%
TARDE	1,7	2,0%
NOCHE	1,6	2,1%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	16,1																9,3	1,2%	Aceptable
1	Tarde	10,5																6,0	0,8%	Aceptable
1	Noche	9,1																5,2	0,7%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		16,1	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														No cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de trabajo día/tarde y día noche		
Rango promedio Lux (Tarde)		10,5	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Implementar las lámparas de forma simétrica en el área de trabajo		
Rango promedio Lux (Noche)		9,1	Lux																	

Elaborado por: Rta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
--------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No				12
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:18/11/2022, 12:28//2022, 13:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operarios de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Envasadora de leche entera	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

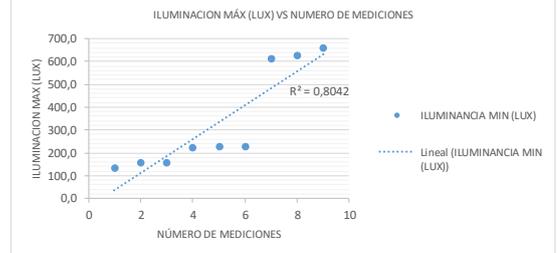
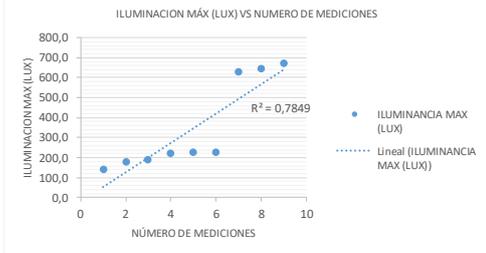
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2				JORNADA 3							
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		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)
		20,0	19,0	4,4	4,3	28,2	15,2	23,0	27,0	0,0	0,4	8,3	6,2	3,0	8,0	4,3	4,8	19,8	8,9

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	648,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	15,3	error relativo MAÑANA:	2,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	10,8	RESULTADO FINAL:	648,0	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	225,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	2,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,5	RESULTADO FINAL:	225,0	+/-	2,5 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	168,0	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	18,8	error relativo TARDE/NOCHE:	11,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	10,0	RESULTADO FINAL:	168,0	+/-	10,0 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	632,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	18,0	error relativo MAÑANA:	2,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	9,5	RESULTADO FINAL:	632,0	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	223,8	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	3,2	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,4	RESULTADO FINAL:	223,8	+/-	2,4 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	147,1	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	10,1	error relativo TARDE/NOCHE:	6,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	4,6	RESULTADO FINAL:	147,1	+/-	4,6 LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS											
VALORES MÁXIMOS (LUX)						VALORES MÍNIMOS (LUX)					
139,8						131,9					
176,3						153,3					
187,8						156,0					
220,7						219,0					
225,0						224,2					
229,4						228,1					
628,0						613,0					
645,0						624,0					
671,0						659,0					



PRECISION (COEFICIENTE DE VARIACION) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV%
MAÑANA	9,5	1,5%
TARDE	2,5	1,1%
NOCHE	10,0	5,9%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV%
MAÑANA	9,5	1,5%
TARDE	2,4	1,1%
NOCHE	4,6	3,1%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	58,0																33,3	4,3%	Aceptable
1	Tarde	10,4																6,0	0,8%	Aceptable
1	Noche	55,9																32,1	4,1%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		58,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														Cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de trabajo mañana, día/tarde y día/noche		
Rango promedio Lux (Tarde)		10,4	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Mantenimiento de las lámparas periódicamente		
Rango promedio Lux (Noche)		55,9	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No				12
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:18/11/2022, 12:28/2022, 13:30/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operarios de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Envasadora de leche entera	ACTIVIDAD:	control de calidad en campo, transporte de leche cruda, actividades administrativas	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

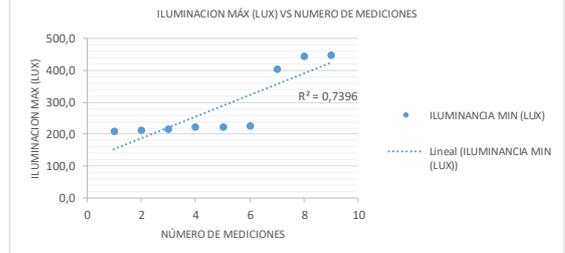
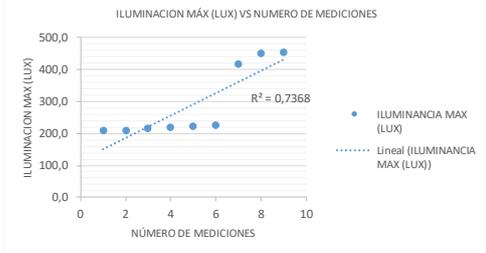
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018, SEMANPIESTA EN EL C.7.2.15 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los requisitos 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1						JORNADA 2				JORNADA 3							
		MAÑANA		TARDE	NOCHE		MAÑANA		TARDE	NOCHE		MAÑANA		TARDE	NOCHE				
ERRORES DE MEDICION	X	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)
		14,0	13,7	5,4	5,9	9,0	8,7	25,0	28,3	7,2	7,3	2,9	3,3	11,0	14,7	1,8	1,5	6,0	5,5

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	441,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	16,7	error relativo MAÑANA:	3,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	7,4	RESULTADO FINAL:	441,0	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	215,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	4,8	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,7	RESULTADO FINAL:	215,3	+/-	2,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	219,6	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	6,0	error relativo TARDE/NOCHE:	2,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	3,0	RESULTADO FINAL:	219,6	+/-	3,0	LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	430,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	18,9	error relativo MAÑANA:	4,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	8,2	RESULTADO FINAL:	430,3	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	214,6	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	4,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	3,1	RESULTADO FINAL:	214,6	+/-	3,1	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	218,8	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	5,8	error relativo TARDE/NOCHE:	2,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,8	RESULTADO FINAL:	218,8	+/-	2,8	LUX	CUMPLE

DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS													
VALORES MÁXIMOS (LUX)							VALORES MÍNIMOS (LUX)						
208,1							207,3						
210,6							210,1						
217,1							216,1						
220,7							220,5						
222,5							222,1						
225,6							224,3						
416,0							402,0						
452,0							444,0						
455,0							445,0						



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	8,2	1,9%
TARDE	2,7	1,3%
NOCHE	3,0	1,4%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	8,2	1,9%
TARDE	3,1	1,4%
NOCHE	2,8	1,3%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	53,0																30,5	3,9%	Aceptable
1	Tarde	13,4																7,7	1,0%	Aceptable
1	Noche	15,5																8,9	1,1%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		53,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL:														Cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en la jornada de trabajo mañana, día/tarde y día noche		
Rango promedio Lux (Tarde)		13,4	Lux	MEDIDA PREVENTIVA:														Mantenimiento de las lámparas periódicamente		
Rango promedio Lux (Noche)		15,5	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA No							
DATOS GENERALES			ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ MEDIDA	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	/11/2022, J2:28//2022, J3:30/11/	0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Operarios de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	Envasadora de leche entera	ACTIVIDAD:	po, transporte de leche cruda, ac	Mayor a 2 - 3	4X4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO				C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN			X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS			X		
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			X		
4	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS			X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN			X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN			X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)			X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO					X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO					X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS			X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN					X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS			X		



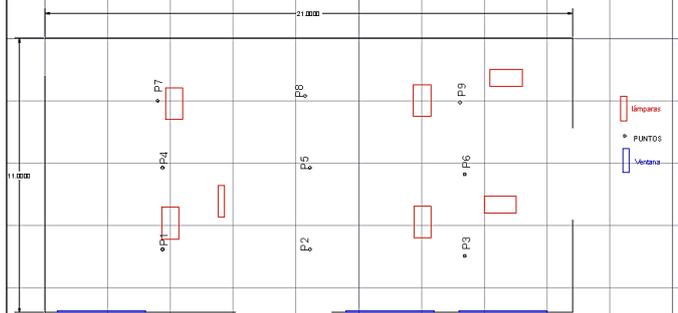
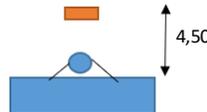
Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

ANEXO 68: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Auxiliar de producción”

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 13			
DATOS GENERALES			
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44888
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Envasadora de yogurth queso crema	HORA DE EVALUACIÓN	9:25
TIPO DE PROCESO	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NUMERO DE TRABAJADORES	2
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO			
envasado o enfundado de leche, supervisor de máquinas y mezclado de yogurth			

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN	
FOTOGRAFIAS	
Las lámparas son nuevas SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> El área de trabajo es deficiente de iluminación Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Tiene exceso de luz Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
	

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO											
Ancho W (m)	7,60	Longitud L (m)	10,80	HM (m)	2,60	Constante del salón	1,72	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3x3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal		X	Otros:		
Layout:											
										AREA DE TRABAJO 13 	

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{10,8m \cdot 7,60m}{2,60m \cdot (10,8m + 7,6m)} = 1,72 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN											
Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posicion relativa al Techo					
8	16	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado		
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria					
Elementos diversos				Estado				Existe iluminación local para las tareas de oficina			
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana			
Paredes	cerámica	blanco	liso	X				Posee cortinas			
Techo	losa	blanco	liso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana			
Piso	cerámica	marrón	liso	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural			
Superficie de Trabajo	acero inoxidable	gris	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación			
Equipo o maquinaria	envasadora	gris	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación			

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO										13	
DATOS GENERALES							CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:29/11/2022, J2:30/12/2022, J3:0,12/2022	MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica		Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano). Precisión: ±5% Respuesta del coseno, F2 ≤2% Coseno corregido para incidencia angular de luz	
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	J1	18,4	45,3	74,0	Nubes y sol			
AREA DE TRABAJO:	Envasadora de yogurth queso crema	ACTIVIDAD:	envasado de yogurth queso crema	J2	18,1	46,6	45,0	Parcialmente soleado			
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	J3	17,6	44,5	76,0	Muy nublado			
M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metreológico del Ecuador INAMHI											

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DURANTE LA MEDICIÓN:										Las tres jornadas permanecen las luces encendidas									
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	77,7	76,8	261,0	26,0	142,7	190,6	73,4	72,5	27,8	27,0	191,3	190,2	73,8	73,1	27,3	26,8	194,0	193,3
0:03:00	P2	76,9	76,3	25,4	22,2	122,0	118,2	75,4	73,8	25,0	24,3	121,0	119,7	77,1	75,3	27,2	25,1	120,2	119,8
0:03:00	P3	63,5	63,0	24,0	22,5	159,2	157,9	61,7	60,9	22,7	21,5	148,6	140,2	65,7	65,3	24,8	23,2	143,3	141,8
0:03:00	P4	123,4	119,7	27,8	26,6	164,7	160,2	115,7	114,7	25,7	23,5	163,6	163,0	113,3	112,7	25,7	24,3	164,8	163,6
0:03:00	P5	105,8	105,1	33,2	32,3	141,7	140,9	102,5	95,7	32,3	31,2	141,6	140,0	98,6	96,4	35,9	33,6	142,5	142,0
0:03:00	P6	78,1	76,7	38,2	36,5	115,7	113,3	79,2	79,0	37,6	37,1	113,7	113,0	86,6	85,4	35,5	34,6	116,2	113,1
0:03:00	P7	239,4	229,1	93,1	92,3	123,4	123,1	215,8	209,7	92,1	88,2	132,6	132,3	220,5	219,7	96,2	92,4	135,6	133,2
0:03:00	P8	180,8	180,5	38,6	37,7	107,6	106,1	174,9	167,8	41,4	40,1	108,1	107,6	172,9	172,3	39,4	38,9	116,8	114,1
0:03:00	P9	159,7	159,3	79,1	77,8	89,8	89,6	161,8	160,5	77,6	77,1	92,5	92,4	162,2	161,8	78,6	78,3	93,4	93,0
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	63,2	63,1	24,6	24,1	131,1	130,9	63,0	62,9	25,1	24,7	140,0	139,4	68,0	67,8	24,9	23,6	140,7	139,7
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
observaciones:																			

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-I03
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				13
DATOS GENERALES				LIMITES DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:29/11/2022, J2:30//2022, J3:0,12/2022	Cuando sea necesario 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 LIMITE DE 100 LUXES
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Envasadora de yogurth queso crema	ACTIVIDAD:	envasado de yogurth queso crema	LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																	En el área por actividades operativas de envasado se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:		100,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PUNTOS		122,8	120,7	68,9	41,5	129,6	133,3	117,8	115,0	42,5	41,1	134,8	133,2	119,0	118,0	43,4	41,9	136,3	134,9	NO CUMPLE
PROMEDIO		122,8	120,7	68,9	41,5	129,6	133,3	117,8	115,0	42,5	41,1	134,8	133,2	119,0	118,0	43,4	41,9	136,3	134,9	NO CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																			100,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
TIEMPO	PUNTOS	63,2	63,1	24,6	24,1	131,1	130,9	63,0	62,9	25,1	24,7	140,0	139,4	68,0	67,8	24,9	23,6	140,7	139,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT1																			
0:03:00	PT2																			
0:03:00	PT3																			
	PT4																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-13H00-17H00						JORNADA 2: 09:00-14:00:18:00						JORNADA 3: 10:30-14:00:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO FACTOR DE UNIFORMIDAD
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	
0:03:00	PT1	0,6	0,6	0,3	0,6	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,6	0,6	0,4	0,5	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,0	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	1,0	1,0	0,4	0,6	0,8	0,8	1,0	1,0	0,6	0,6	0,8	0,8	1,0	1,0	0,6	0,6	0,8	0,8	NO CUMPLE
	PT5	0,9	0,9	0,5	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	0,9	NO CUMPLE
	PT6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	NO CUMPLE
	PT7	0,5	0,5	0,7	0,5	1,0	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	NO CUMPLE
	PT8	0,7	0,7	0,6	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	NO CUMPLE
	PT9	0,8	0,8	0,9	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,7	0,7	NO CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	50,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0	100,0	NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
No cumple con el nivel mínimo de iluminación (100 luxes) según el Decreto Ejecutivo 2393, art.56 en las tres jornada, mañana ,tarde y noche, el valor de uniformidad demuestra una mala distribución de las luces con un valor FU menor a 0,7, no cumple el 75% de aplicación
MEDIDAS CORRECTIVAS
Implementación de lámparas de forma simétrica ☒

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN ÁREAS DE TRABAJO No				13
DATOS GENERALES		PARAMETROS ISO17025:2017		
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:29/11/2022, 12:30/2022, 13:0/12/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Envasadora de yogurth queso crema	ACTIVIDAD:	envasado de yogurth queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

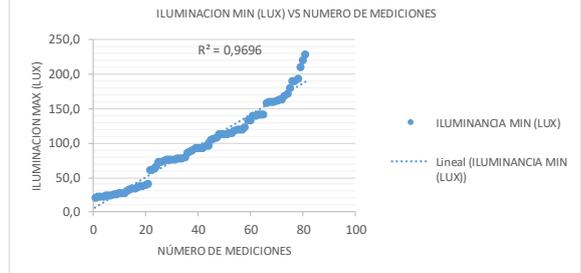
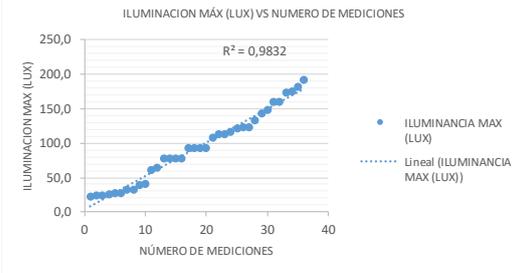
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, se manifiesta en el C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																				
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3						
		MAÑANA		TARDE		MEDIO DIA		MAÑANA		TARDE		MEDIO DIA		MAÑANA		TARDE		MEDIO DIA	TARDE	
ERRORES DE MEDICION		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)	error medio MIN (LUX)
		2,9	2,8	17,3	0,0	3,9	0,5	2,0	2,9	9,1	0,4	1,2	0,6	0,9	0,1	8,2	0,4	2,7		1,1

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	119,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	2,0	error relativo MAÑANA:	1,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	1,0	RESULTADO FINAL:	119,9	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	51,6	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	11,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	22,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	5,0	RESULTADO FINAL:	51,6	+/-	5,0	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	133,6	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	2,6	error relativo TARDE/NOCHE:	2,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,4	RESULTADO FINAL:	133,6	+/-	1,4	LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	117,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	2,0	error relativo MAÑANA:	1,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	1,6	RESULTADO FINAL:	117,9	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	41,5	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	0,3	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	0,2	RESULTADO FINAL:	41,5	+/-	0,2	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	133,8	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,7	error relativo TARDE/NOCHE:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	133,8	+/-	0,3	LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)								
22,7	27,8	39,4	77,1	92,1	108,1	122,0	143,3	172,9	21,5	26,6	37,7	75,3	88,2	106,1	119,7	141,8	167,8
24,0	27,8	41,4	77,6	92,5	113,3	123,4	148,6	174,9	22,2	26,8	38,9	76,3	89,6	107,6	119,7	142,0	172,3
24,8	32,3	61,7	77,7	93,1	113,7	123,4	159,2	180,8	22,5	27,0	40,1	76,7	92,3	112,7	119,8	157,9	180,5
25,0	33,2	63,5	78,1	93,4	115,7	132,6	159,7	191,3	23,2	31,2	60,9	76,8	92,4	113,0	123,1	159,3	190,2
25,4	35,5	65,7	78,6	96,2	115,7	135,6	161,8	194,0	23,5	32,3	63,0	77,1	92,4	113,1	132,3	160,2	190,6
25,7	35,9	73,4	79,1	98,6	116,2	141,6	162,2	215,8	24,3	33,6	65,3	77,8	93,0	113,3	133,2	160,5	193,3
25,7	37,6	73,8	79,2	102,5	116,8	141,7	163,6	220,5	24,3	34,6	72,5	78,3	95,7	114,1	140,0	161,8	209,7
27,2	38,2	75,4	86,6	105,8	120,2	142,5	164,7	239,4	25,1	36,5	73,1	79,0	96,4	114,7	140,2	163,0	219,7
27,3	38,6	76,9	89,8	107,6	121,0	142,7	164,8	261,0	26,0	37,1	73,8	85,4	105,1	118,2	140,9	163,6	229,1



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS						
ETAPA DEL DIA	MAXIMOS		MÍNIMOS		PRESICIÓN EN LAS MEDICIONES	Barra de barras para MAÑANA, TARDE, NOCHE.
	COEFICIENTE DE VARIACION	DES.V.EST	COEFICIENTE DE VARIACION	DES.V.EST		
MAÑANA	1,6	1,3%	1,6	1,4%	0,02 0	MAÑANA TARDE NOCHE
TARDE	5,0	9,7%	0,2	0,5%		
NOCHE	1,4	1,0%	0,3	0,2%		

ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	5,2	3,3	4,8	10,7												3,4	0,4%	Aceptable	
1	Tarde	235,0	5,0	3,3	4,3												35,6	4,6%	Aceptable	
1	Noche	51,3	3,8	19,0	4,6												11,3	1,5%	Aceptable	
Rango promedio Lux (Mañana)		6,0 Lux																		
Rango promedio Lux (Tarde)		61,9 Lux																		
Rango promedio Lux (Noche)		19,7 Lux																		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

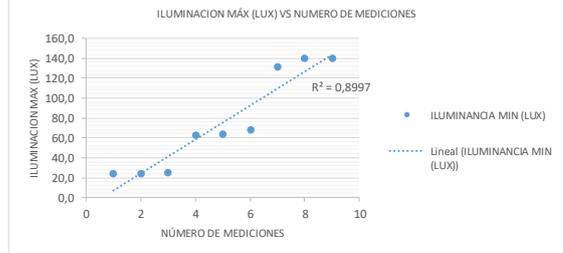
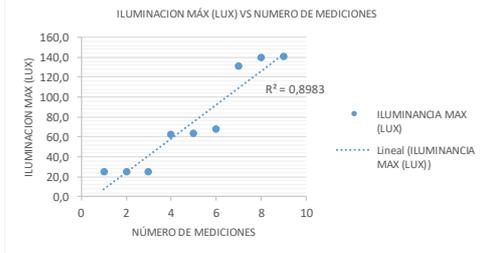
FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No				13
DATOS GENERALES				PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	11:29/11/2022, 12:30/2022, 13:0/12/2022	De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, se manifiesta en el 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Envasadora de yogurth queso crema	ACTIVIDAD:	envasado de yogurth queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																																				
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3																					
			MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE																	
			MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	error medio MAX (LUX)																														
ERRORES DE MEDICION	error medio MAX (LUX)	1,5	error medio MIN (LUX)	1,5	error medio MAX (LUX)	0,3	error medio MIN (LUX)	0,0	error medio MAX (LUX)	6,2	error medio MIN (LUX)	5,8	error medio MAX (LUX)	1,7	error medio MIN (LUX)	1,7	error medio MAX (LUX)	0,2	error medio MIN (LUX)	0,6	error medio MAX (LUX)	2,7	error medio MIN (LUX)	2,7	error medio MAX (LUX)	3,3	error medio MIN (LUX)	3,2	error medio MAX (LUX)	0,0	error medio MIN (LUX)	0,5	error medio MAX (LUX)	3,4	error medio MIN (LUX)	3,0

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	64,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	2,2	error relativo MAÑANA:	3,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,9	RESULTADO FINAL:	64,7	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	24,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	0,2	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	0,1	RESULTADO FINAL:	24,9	+/-	0,1	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	137,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	4,1	error relativo TARDE/NOCHE:	3,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,8	RESULTADO FINAL:	137,3	+/-	1,8	LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	64,6	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	2,1	error relativo MAÑANA:	3,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,9	RESULTADO FINAL:	64,6	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	24,1	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	0,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	24,1	+/-	0,3	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	136,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	3,8	error relativo TARDE/NOCHE:	2,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,7	RESULTADO FINAL:	136,7	+/-	1,7	LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS													
VALORES MÁXIMOS (LUX)							VALORES MÍNIMOS (LUX)						
24,6							23,6						
24,9							24,1						
25,1							24,7						
63,0							62,9						
63,2							63,1						
68,0							67,8						
131,1							130,9						
140,0							139,4						
140,7							139,7						



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	0,9	1,4%
TARDE	0,1	0,5%
NOCHE	1,8	1,3%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	0,9	1,4%
TARDE	0,3	1,2%
NOCHE	1,7	1,2%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	5,1																2,9	0,4%	Aceptable
1	Tarde	1,5																0,9	0,1%	Aceptable
1	Noche	9,8																5,6	0,7%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		5,1	Lux																	
Rango promedio Lux (Tarde)		1,5	Lux																	
Rango promedio Lux (Noche)		9,8	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA No							
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE MEDIDA
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	9/11/2022, 12:30/2022, 13:0/12/2022	0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	Envasadora de yogurth queso crem	ACTIVIDAD:	envasado de yogurth queso crema	Mayor a 2 - 3	4X4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Medio	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO				C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN			X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS			X		
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			X		
4	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS			X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN			X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE ÁREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN			X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)			X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO					X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO					X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS			X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN					X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS			X		

FOTOGRAFIAS	
	
	

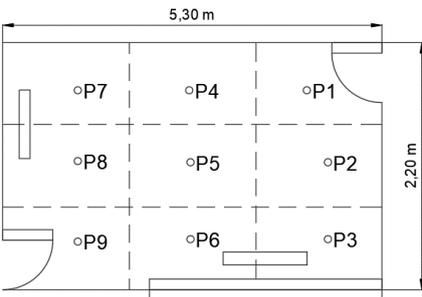
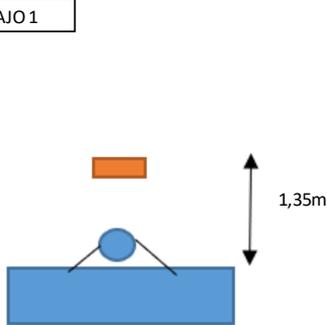
Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

ANEXO 69: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Analista de calidad”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-101
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 3				
DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Emoresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44887	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO La actividad que realizan en esta área es la verificación del PH Y acidez del producto terminado. El horario de trabajo es de 8:00 a 17:00 en ocasiones se queda a trabajar en horario nocturno, trabajan de lueñas a domingo.
PUESTO DE TRABAJO:	Analista de Calidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Laboratorio UHT y Shelf Life	HORA DE EVALUACIÓN	18:10	
TIPO DE PROCESO	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	<input checked="" type="checkbox"/> NUMERO DE TRABAJADORES	5	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN	
FOTOGRAFIAS	
Las lámparas son nuevas SI ___ NO <input checked="" type="checkbox"/> El área de trabajo es deficiente de iluminación Si ___ No <input checked="" type="checkbox"/> Tiene exceso de luz Si ___ No <input checked="" type="checkbox"/>	
 	

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO											
Ancho W (m)	2,20	Longitud L (m)	5,30	HM (m)	1,35	Constante del salón	1,15	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3X3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal		X	Otros:		
Layout:											
											

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W * L}{H_M * (W+L)} = \frac{2,20 \text{ m} * 5,30 \text{ m}}{1,35 \text{ m} * (2,2 \text{ m} + 5,30 \text{ m})} = 1,15 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN													
Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posicion relativa al Techo							
2	4	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado				
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria							
Elementos diversos				Estado				Existe iluminación local para las tareas de oficina					
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana					
Paredes	Cerámica	blanco	liso		X			Posee cortinas					
Techo	Panel aislante	blanco	liso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana					
Piso	Cerámica	marrón	liso	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural					
Superficie de Trabajo	Acero inoxidable	plateado	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación					
Equipo o maquinaria	Refrigeradores	blanco	liso	X				Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación					

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegran - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No										17	
DATOS GENERALES						CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL	
EMPRESA:	Emoresa de lácteos		FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022		MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica	Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano), Precisión: ±5%, Respuesta del coseno, f'2 ≤2%; Coseno corregido para incidencia angular de luz
PUESTO DE TRABAJO:	Analista de Calidad		EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.		J1	16,7	63,0	33,0	Parcialmente Soleado	
AREA DE TRABAJO:	Laboratorio UHT y Shelf Life		ACTIVIDAD:	Verificación del PH Y acidez del producto terminado		J2	17,5	42,9	56,0	Parcialmente Soleado	
DISTINCION DE DETALLE:	Alto		METODOLOGIA APLICADA:	O25-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO		J3	19,9	60,0	98,0	Nublado	

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metroológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:										La medición de las tres jornadas se realizo con iluminación combinada, natural mas artificial									
JORNADAS		JORNADA 1: 9H45-13H00-19H30						JORNADA 2: 09:00-14:00:22:00						JORNADA 3: 10:30-14:30:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	121,7	120,6	89,8	86,0	53,1	50,5	116,5	111,3	86,9	85,4	50,3	50,0	115,2	114,7	86,1	85,3	58,4	57,6
0:03:00	P2	151,1	149,2	123,5	122,1	80,7	76,7	159,4	156,2	123,2	121,5	77,1	74,5	160,2	158,7	111,8	110,5	87,7	86,9
0:03:00	P3	217,8	217,6	171,9	172,3	114,5	112,6	216,4	215,7	180,3	179,7	121,4	120,7	224,7	223,8	181,5	180,5	122,5	122,2
0:03:00	P4	112,2	109,8	112,2	111,0	69,9	68,7	114,0	112,4	113,1	111,9	92,2	90,4	117,2	114,9	112,5	111,9	92,5	90,1
0:03:00	P5	166,9	162,0	118,8	118,1	95,9	94,5	144,5	143,4	119,3	117,4	95,9	93,9	157,9	153,2	118,9	118,0	83,8	83,1
0:03:00	P6	185,5	183,0	81,9	79,2	63,0	62,1	197,9	194,9	81,4	80,1	65,1	64,2	188,9	186,0	82,5	82,1	63,7	63,3
0:03:00	P7	225,2	223,7	199,4	199,1	208,5	208,0	235,5	234,3	195,0	194,6	193,4	190,1	239,7	238,1	195,2	194,4	187,6	187,2
0:03:00	P8	287,1	281,2	283,2	281,9	284,8	282,7	289,6	286,1	284,0	282,3	267,8	266,7	283,1	282,4	284,5	282,3	272,4	269,6
0:03:00	P9	262,9	261,7	250,6	249,3	269,6	266,3	260,4	258,1	252,7	251,6	249,5	244,0	259,3	259,0	249,2	247,9	243,4	227,4
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 9H45-13H00-19H30						JORNADA 2: 09:00-14:00:22:00						JORNADA 3: 10:30-14:30:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	266,6	265,0	180,1	176,0	114,2	111,5	276,1	274,1	177,8	175,3	112,6	100,1	267,2	266,0	187,2	178,7	114,7	113,4
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 9H45-13H00-19H30						JORNADA 2: 09:00-14:00:22:00						JORNADA 3: 10:30-14:30:19:30					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				17
DATOS GENERALES				LIMITES DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56
EMPRESA:	Emoreasa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.. LIMITE DE 500 LUXES
PUESTO DE TRABAJO:	Analista de Calidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Laboratorio UHT y Shelf Life	ACTIVIDAD:	Verificación del PH Y acidez del producto terminado	LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD
DISTINCION DE DETALLE:	Alto	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	EL valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:														En el área de laboratorio se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:				500,0		
JORNADAS		JORNADA 1: 9H45-13H00-19H30						JORNADA 2: 09:00-14:00:22:00						JORNADA 3: 10:30-14:30:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PUNTOS		192,3	189,9	159,0	157,7	137,8	135,8	192,7	190,3	159,5	158,3	134,7	132,7	194,0	192,3	158,0	157,0	134,7	131,9	NO CUMPLE
PROMEDIO		192,3	189,9	159,0	157,7	137,8	135,8	192,7	190,3	159,5	158,3	134,7	132,7	194,0	192,3	158,0	157,0	134,7	131,9	NO CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																			500,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 9H45-13H00-19H30						JORNADA 2: 09:00-14:00:22:00						JORNADA 3: 10:30-14:30:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
TIEMPO	PUNTOS	266,6	265,0	180,1	176,0	114,2	111,5	276,1	274,1	177,8	175,3	112,6	100,1	267,2	266,0	187,2	178,7	114,7	113,4	NO CUMPLE
0:03:00	PT1																			
	PT2																			
	PT3																			
	PT4																			
	PT5																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 9H45-13H00-19H30						JORNADA 2: 09:00-14:00:22:00						JORNADA 3: 10:30-14:30:19:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	
0:03:00	PT1	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	CUMPLE
0:03:00	PT4	0,6	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT5	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT6	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	NO CUMPLE
0:03:00	PT7	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	NO CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		77,8	77,8	55,6	55,6	33,3	33,3	77,8	77,8	55,6	55,6	44,4	44,4	77,8	77,8	55,6	55,6	44,4	44,4	NO CUMPLE

2X2=25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
Según el DE2393 ART. 56 el límite de evaluación para esta área es de 500 LUXES por lo que podemos ver que en esta área no se cumple con el nivel mínimo de iluminación en la mañana en la tarde y en la noche. También podemos observar que en el puesto de trabajo el valor promedio esta por debajo de los 300 LUXES por lo que tampoco se cumple con el nivel mínimo de iluminación. También podemos observar que el valor de factor de
MEDIDAS CORRECTIVAS
Para esta área se recomienda una distribución más simétrica de las lámparas, utilizar lámparas focalizadas, dar mantenimiento a las lámparas cada cierto periodo de tiempo.

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

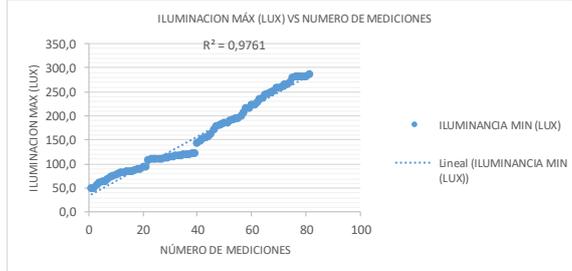
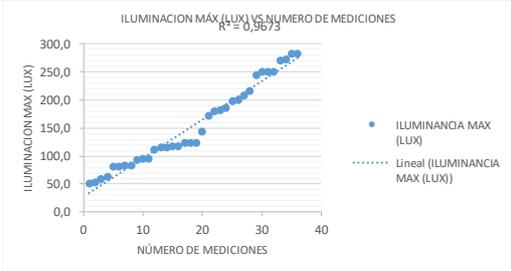
FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				17
DATOS GENERALES		PARAMETROS ISO17025:2017		
EMPRESA:	Emoresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Analista de Calidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg	
AREA DE TRABAJO:	Laboratorio UHT y Shelf Life	ACTIVIDAD:	Verificación del PH Y acidez del producto terminado	
DISTINCION DE DETALLE:	Alto	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	
<p>De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.</p>				

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
ERRORES DE MEDICION		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)
		0,7	0,9	0,2	0,0	2,0	2,3	0,3	0,5	0,7	0,6	1,0	0,8	1,0	1,5	0,8	0,7	1,1	1,5

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	193,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,7	error relativo MAÑANA:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,4	RESULTADO FINAL:	193,0	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	158,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	0,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	0,4	RESULTADO FINAL:	158,9	+/-	0,4 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	135,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,4	error relativo TARDE/NOCHE:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,6	RESULTADO FINAL:	135,7	+/-	0,6 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	190,8	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,0	error relativo MAÑANA:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,5	RESULTADO FINAL:	190,8	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	157,6	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	0,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	0,4	RESULTADO FINAL:	157,6	+/-	0,4 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	133,5	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,5	error relativo TARDE/NOCHE:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,8	RESULTADO FINAL:	133,5	+/-	0,8 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)								
50,3	81,4	92,5	114,5	122,5	171,9	197,9	243,4	269,6	50,0	79,2	90,4	112,4	121,5	172,3	194,9	238,1	266,7
53,1	81,9	95,9	115,2	123,2	180,3	199,4	249,2	272,4	50,5	80,1	93,9	112,6	122,1	179,7	199,1	244,0	269,6
58,4	82,5	95,9	116,5	123,5	181,5	208,5	249,5	283,1	57,6	82,1	94,5	114,7	122,2	180,5	208,0	247,9	281,2
63,0	83,8	111,8	117,2	144,5	185,5	216,4	250,6	283,2	62,1	83,1	109,8	114,9	143,4	183,0	215,7	249,3	281,9
63,7	86,1	112,2	118,8	151,1	187,6	217,8	252,7	284,0	63,3	85,3	110,5	117,4	149,2	186,0	217,6	251,6	282,3
65,1	86,9	112,2	118,9	157,9	188,9	224,7	259,3	284,5	64,2	85,4	111,0	118,0	153,2	187,2	223,7	258,1	282,3
69,9	87,7	112,5	119,3	159,4	193,4	225,2	260,4	284,8	68,7	86,0	111,3	118,1	156,2	190,1	223,8	259,0	282,4
77,1	89,8	113,1	121,4	160,2	195,0	235,5	262,9	287,1	74,5	86,9	111,9	120,6	158,7	194,4	227,4	261,7	282,7
80,7	92,2	114,0	121,7	166,9	195,2	239,7	267,8	289,6	76,7	90,1	111,9	120,7	162,0	194,6	234,3	266,3	286,1



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV%
MAÑANA	0,5	0,2%
TARDE	0,4	0,2%
NOCHE	0,6	0,4%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV%
MAÑANA	0,5	0,2%
TARDE	0,4	0,2%
NOCHE	0,8	0,6%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	10,4	11,0	9,0	7,4	23,5	14,9	16,0	8,4	4,8								6,7	0,9%	Aceptable
1	Tarde	4,5	13,0	9,6	2,1	1,9	3,3	5,0	2,6	4,8								3,0	0,4%	Aceptable
1	Noche	8,4	13,2	9,9	23,8	12,8	3,0	21,3	18,1	42,2								9,8	1,3%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		11,7	Lux	EVALUACIÓN FINAL: En esta área																
Rango promedio Lux (Tarde)		5,2	Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Aumentar																
Rango promedio Lux (Noche)		17,0	Lux																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-I04
	Registro de verificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No 17			
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Emoresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022
PUESTO DE TRABAJO:	Analista de Calidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.
AREA DE TRABAJO:	Laboratorio UHT y Shelf Life	ACTIVIDAD:	Verificación del PH Y acidez del producto terminado
DISTINCION DE DETALLE:	Alto	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO

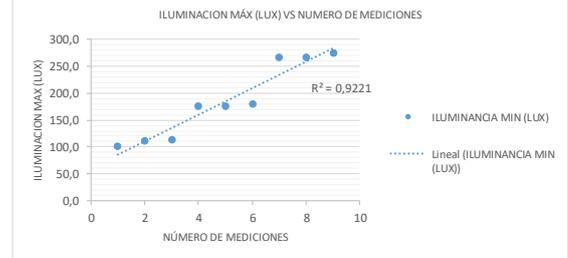
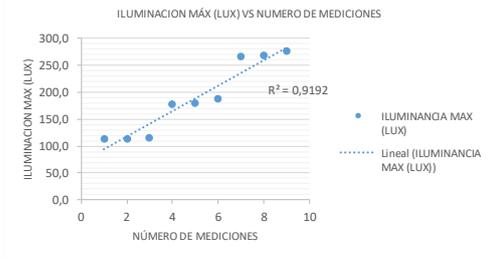
De la guía SAE CR GA01 R07, 2021- 10- 12. ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACION SEGÚN NTE NEN- ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE	NOCHE		
	X	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)		
		3,4	3,4	1,6	0,7	0,4	-3,2	6,1	5,7	3,9	1,4	1,2	8,2	2,8	2,4	5,5	2,0	0,9	5,1

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	270,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	4,1	error relativo MAÑANA:	1,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	1,8	RESULTADO FINAL:	270,0 +/- 0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	181,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	3,7	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,0	RESULTADO FINAL:	181,7 +/- 2,0 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	113,8	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,8	error relativo TARDE/NOCHE:	0,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,4	RESULTADO FINAL:	113,8 +/- 0,4 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	268,4	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	3,8	error relativo MAÑANA:	1,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	1,7	RESULTADO FINAL:	268,4 +/- 0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	176,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	1,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	0,7	RESULTADO FINAL:	176,7 +/- 0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	108,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	3,4	error relativo TARDE/NOCHE:	3,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	5,9	RESULTADO FINAL:	108,3 +/- 5,9 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																
VALORES MÁXIMOS (LUX)								VALORES MÍNIMOS (LUX)								
112,6								100,1								
114,2								111,5								
114,7								113,4								
177,8								175,3								
180,1								176,0								
187,2								178,7								
266,6								265,0								
267,2								266,0								
276,1								274,1								



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	1,7	0,6%
TARDE	2,0	1,1%
NOCHE	0,4	0,4%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	1,7	0,6%
TARDE	0,7	0,4%
NOCHE	5,9	5,4%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	11,1																6,4	0,8%	Aceptable
1	Tarde	11,9																6,8	0,9%	Aceptable
1	Noche	14,6																8,4	1,1%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		11,1	Lux	EVALUACIÓN FINAL: En este pu																
Rango promedio Lux (Tarde)		11,9	Lux																	
Rango promedio Lux (Noche)		14,6	Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Aument																

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

FICHA No

DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ MEDIDA	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
EMPRESA:	Emoresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	24/11/2022	0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Analista de Calidad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	Laboratorio UHT y Shelf Life	ACTIVIDAD:	administración y operativo	Mayor a 2 - 3	4X4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Alto	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO

		C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN	X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS			X
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	X		
4	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS	X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN	X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE AREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN	X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)	X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO			X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO			X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS	X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN			X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS	X		

FOTOGRAFIAS

 Elaborado por:
Srta. Ingrid Freire

 Revisado por:
Ing. Luis Morales, Mg

 Aprobado por:
Ing. Andrés Cabrera, Mg

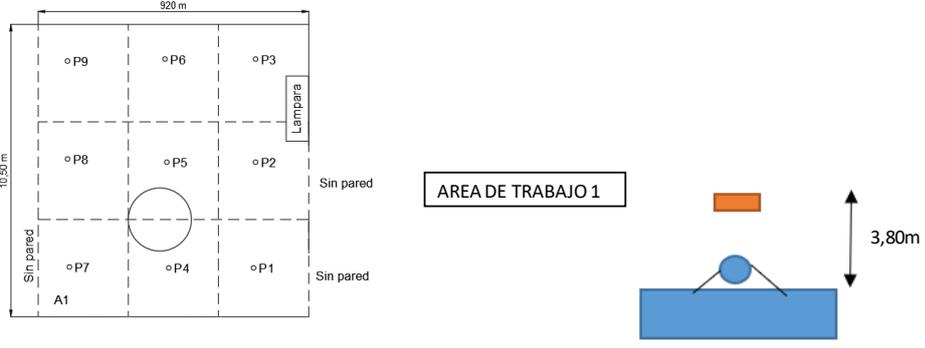
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 70: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Operario de producción de ultrapasteurización”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: C-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 19				
DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44887	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO En esta area los operarios de producción se encargan en la toma de datos de las condiciones en las cuales trabajan los equipos, en esta area se trabaja de lineas a sabado las 24 horas del dia divididas en tres jornadas de 8 horas por dia
PUESTO DE TRABAJO:	Operario de producción de ultrapasteurización	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Ultrapasteurización	HORA DE EVALUACIÓN	19:15	
TIPO DE PROCESO	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NUMERO DE TRABAJADORES	3	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN	
FOTOGRAFIAS	
Las lámparas son nuevas SI ___ NO <input checked="" type="checkbox"/> El área de trabajo es deficiente de iluminación SI ___ No <input checked="" type="checkbox"/> Tiene exceso de luz SI ___ No <input checked="" type="checkbox"/>	
	

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO											
Ancho W (m)	9,20	Longitud L (m)	10,50	HM (m)	3,80	Constante del salón	1,29	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3X3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal	X	Otros:			
Layout:											
											

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W * L}{H_M * (W + L)} = \frac{9,20 \text{ m} * 10,50 \text{ m}}{3,8 \text{ m} * (9,20 \text{ m} + 10,50 \text{ m})} = 1,29 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN													
Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posicion relativa al Techo							
2	2	0	0	Sylvania	40 W	Colgante	X	Empotrado		Focalizado	X		
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria							
Elementos diversos				Estado		Existe iluminación local para las tareas de oficina						NO	
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana						SI
Paredes	Cerámica	blanco	liso	X			Posee cortinas						NO
Techo	losa	blanco	liso	X			Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana						NO
Piso	Cerámica	marrón	liso	X			Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural						NO
Superficie de Trabajo	Acero inox	plateado	liso	X			Existe un proceso de mantenimiento de iluminación						SI
Equipo o maquinaria	Polímero	negro	liso	X			Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación						SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No										19	
DATOS GENERALES						CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL	
EMPRESA:	Empresa de lácteos		FECHAS DE MEDICIÓN:	11:23/11/2022, 12:24/11/2022, 13:29/11/2022		MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica	Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano), Precisión: ±5%, Respuesta del coseno, f 2 ≤2%, Coseno corregido para incidencia angular de luz
PUESTO DE TRABAJO:	Operario de producción de ultrapasteurización		EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.		J1	16,7	63,0	33,0	Parcialmente Soleado	
AREA DE TRABAJO:	Ultrapasteurización		ACTIVIDAD:	Ultrapasteurización de la leche y toma de datos		J2	19,7	25,2	54,0	Parcialmente soleado	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo		METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO		J3	18,1	46,6	45,0	Parcialmente Nublado	

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metreológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DURANTE LA MEDICIÓN:						La medición de la noche se realiza con iluminación artificial													
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	898,0	871,0	1172,0	1161,0	208,5	204,3	909,0	905,0	987,0	963,0	204,8	200,9	892,0	884,0	1036,0	1017,0	203,4	201,8
0:03:00	P2	547,0	529,0	1142,0	1006,0	12,9	11,9	517,0	506,0	942,0	936,0	15,2	14,3	525,0	513,0	1068,0	1045,0	15,0	14,4
0:03:00	P3	914,0	897,0	1180,0	1151,0	6,3	5,9	932,0	917,0	1001,0	989,0	6,3	5,4	920,0	901,0	1123,0	1097,0	6,1	5,9
0:03:00	P4	1657,0	1636,0	1184,0	1172,0	323,0	309,7	1717,0	1703,0	1012,0	1003,0	298,5	292,3	1694,0	1671,0	989,0	943,0	310,4	299,2
0:03:00	P5	2082,0	2036,0	1282,0	1247,0	21,8	21,6	2089,0	2051,0	1056,0	1031,0	23,5	23,2	2016,0	1997,0	953,0	941,0	24,7	23,1
0:03:00	P6	600,0	598,0	1152,0	1133,0	110,2	106,7	613,0	597,0	934,0	903,0	104,9	102,1	599,0	581,0	1003,0	986,0	107,2	105,4
0:03:00	P7	786,0	772,0	1113,0	1099,0	105,2	95,7	796,0	788,0	987,0	961,0	111,4	108,3	779,0	771,0	1213,0	1197,0	106,2	99,8
0:03:00	P8	662,0	656,0	927,0	913,0	241,4	234,0	683,0	677,0	1089,0	1057,0	249,3	236,1	647,0	641,0	1159,0	1132,0	238,4	230,0
0:03:00	P9	1054,0	1033,0	751,0	736,0	348,2	344,2	1081,0	1070,0	821,0	802,0	347,0	344,9	1037,0	1022,0	1091,0	1073,0	346,2	342,6
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	2056,0	2025,0	1172,0	1171,0	14,1	13,5	2039,0	2031,0	1182,0	1180,0	13,7	13,4	2042,0	2029,0	1183,0	1180,0	14,3	13,8
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-I03
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				19
DATOS GENERALES				LIMITES DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56
EMPRESA:	Empresa de lacteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	Cuando sea necesario 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. LIMITE DE 100 LUXES
PUESTO DE TRABAJO:	Operario de producción de ultrapasteurización	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Ultrapasteurización	ACTIVIDAD:	Ultrapasteurización de la leche y toma de datos	LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																	En el área por la actividad operación y registro de datos se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:		100,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PROMEDIO		1022,2	1003,1	1100,3	1068,7	153,1	148,2	1037,4	1023,8	981,0	960,6	151,2	147,5	1012,1	997,9	1070,6	1047,9	150,8	146,9	CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																	En el área por la actividad operación y registro de datos se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:		100,0	
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	2056,0	2025,0	1172,0	1171,0	14,1	13,5	2039,0	2031,0	1182,0	1180,0	13,7	13,4	2042,0	2029,0	1183,0	1180,0	14,3	13,8	NO CUMPLE
	PT2																			
	PT3																			
	PT4																			
	PT5																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD
ETAPA DEL DIA	PUNTOS	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	CUMPLE
	PT1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0	0,7	0,7	CUMPLE
0:03:00	PT2	0,5	0,5	1,0	0,9	0,1	0,1	0,5	0,5	1,0	1,0	0,1	0,1	0,5	0,5	1,0	1,0	0,1	0,1	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,9	0,9	0,9	0,9	0,0	0,0	0,9	0,9	1,0	1,0	0,0	0,0	0,9	0,9	1,0	1,0	0,0	0,0	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,6	0,6	0,9	0,9	0,5	0,5	0,6	0,6	1,0	1,0	0,5	0,5	0,6	0,6	0,9	0,9	0,5	0,5	NO CUMPLE
0:03:00	PT5	0,5	0,5	0,9	0,9	0,1	0,1	0,5	0,5	0,9	0,9	0,2	0,2	0,5	0,5	0,9	0,9	0,2	0,2	NO CUMPLE
0:03:00	PT6	0,6	0,6	1,0	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6	1,0	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6	0,9	0,9	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT7	0,8	0,8	1,0	1,0	0,7	0,6	0,8	0,8	1,0	1,0	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7	0,7	CUMPLE
0:03:00	PT8	0,6	0,7	0,8	0,9	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	1,0	1,0	0,7	0,7	0,4	0,4	1,0	1,0	0,8	0,8	0,4	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,4	0,4	NO CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		55,6	55,6	100,0	100,0	33,3	33,3	55,6	55,6	100,0	100,0	33,3	33,3	44,4	55,6	100,0	100,0	33,3	33,3	NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
Según el DE2393 ART. 56 el límite de evaluación para esta área es de 100 LUXES por lo que podemos ver que en esta área se cumple con el nivel mínimo de iluminación en la mañana en la tarde y en la noche. También podemos observar que en el puesto de trabajose cumple con el nivel mínimo de iluminación en la mañana y en la tarde pero no se cumple en la noche.
MEDIDAS CORRECTIVAS
Para esta área se recomienda una distribución más simétrica de las lámparas, utilizar lámparas focalizadas especialmente en el puesto de trabajo, dar mantenimiento a las lámparas cada cierto periodo de tiempo.

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

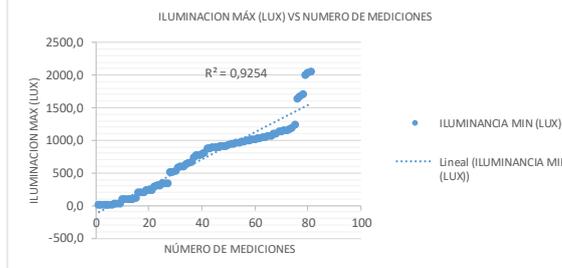
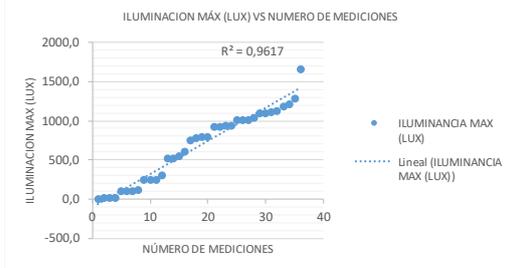
FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				19
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lacteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operario de producción de ultrapasteurización	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Ultrapasteurización	ACTIVIDAD:	Ultrapasteurización de la leche y toma de datos	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	
<p>De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.</p>				

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1			JORNADA 2			JORNADA 3			error medio MIN (LUX)								
		MAÑANA	TARDE	NOCHE	MAÑANA	TARDE	NOCHE	MAÑANA	TARDE	NOCHE									
		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)							
		1,7	5,1	49,7	43,0	1,4	0,7	13,5	15,5	69,6	65,1	0,5	0,0	11,8	10,4	19,9	22,2	0,9	0,6

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	1023,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	9,0	error relativo MAÑANA:	0,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	6,4	RESULTADO FINAL:	1023,9	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	1050,6	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	46,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	4,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	25,0	RESULTADO FINAL:	1050,6	+/-	25,0	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	151,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,9	error relativo TARDE/NOCHE:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,4	RESULTADO FINAL:	151,7	+/-	0,4	LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	1008,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	10,3	error relativo MAÑANA:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	5,2	RESULTADO FINAL:	1008,3	+/-	0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	1025,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	43,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	4,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	21,5	RESULTADO FINAL:	1025,7	+/-	21,5	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	147,5	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,5	error relativo TARDE/NOCHE:	0,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,4	RESULTADO FINAL:	147,5	+/-	0,4	LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)						VALORES MÍNIMOS (LUX)											
6,1	104,9	238,4	517,0	751,0	920,0	1001,0	1089,0	1184,0	5,4	95,7	230,0	506,0	736,0	903,0	986,0	1057,0	1172,0
6,3	105,2	241,4	525,0	779,0	927,0	1003,0	1091,0	1213,0	5,9	99,8	234,0	513,0	771,0	905,0	989,0	1070,0	1197,0
6,3	106,2	249,3	547,0	786,0	932,0	1012,0	1113,0	1282,0	5,9	102,1	236,1	529,0	772,0	913,0	1003,0	1073,0	1247,0
12,9	107,2	298,5	599,0	796,0	934,0	1036,0	1123,0	1657,0	11,9	105,4	292,3	581,0	788,0	917,0	1006,0	1097,0	1636,0
15,0	110,2	310,4	600,0	821,0	942,0	1037,0	1142,0	1694,0	14,3	106,7	299,2	597,0	802,0	936,0	1017,0	1099,0	1671,0
15,2	111,4	323,0	613,0	892,0	953,0	1054,0	1152,0	1717,0	14,4	108,3	309,7	598,0	871,0	941,0	1022,0	1132,0	1703,0
21,8	203,4	346,2	647,0	898,0	987,0	1056,0	1159,0	2016,0	21,6	200,9	342,6	641,0	884,0	943,0	1031,0	1133,0	1997,0
23,5	204,8	347,0	662,0	909,0	987,0	1068,0	1172,0	2082,0	23,1	201,8	344,2	656,0	897,0	961,0	1033,0	1151,0	2036,0
24,7	208,5	348,2	683,0	914,0	989,0	1081,0	1180,0	2089,0	23,2	204,3	344,9	677,0	901,0	963,0	1045,0	1161,0	2051,0



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V. EST	CV %
MAÑANA	5,2	0,5%
TARDE	25,0	2,4%
NOCHE	0,4	0,3%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V. EST	CV %
MAÑANA	5,2	0,5%
TARDE	21,5	2,1%
NOCHE	0,4	0,2%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)

Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	38,0	41,0	35,0	81,0	92,0	32,0	25,0	42,0	59,0								28,4	3,7%	Aceptable
1	Tarde	209,0	206,0	191,0	241,0	341,0	249,0	252,0	246,0	355,0								146,2	18,8%	Condicionamente Aceptable
1	Noche	7,6	3,3	0,9	30,7	3,1	8,1	15,7	19,3	5,6								6,0	0,8%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		49,4	Lux	EVALUACIÓN FINAL: En esta ár																
Rango promedio Lux (Tarde)		254,4	Lux																	
Rango promedio Lux (Noche)		10,5	Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Aument																

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No				19
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lacteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operario de producción de ultrapasteurización	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
ÁREA DE TRABAJO:	Ultrapasteurización	ACTIVIDAD:	Ultrapasteurización de la leche y toma de datos	
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

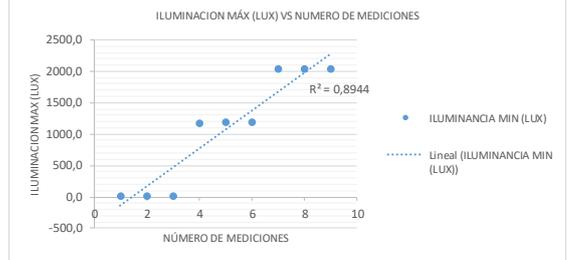
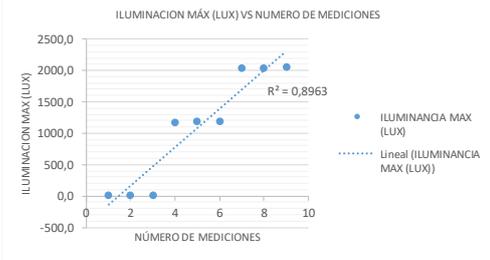
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018, se manifiesta en el C.7.2.15 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																		
JORNADAS	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
ETAPA DEL DIA	X																	
ERRORES DE MEDICION	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)
	10,3	3,3	7,0	6,0	0,1	0,1	6,7	2,7	3,0	3,0	0,3	0,2	3,7	0,7	4,0	3,0	0,3	0,2

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	2045,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	6,9	error relativo MAÑANA:	0,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	3,3	RESULTADO FINAL:	2045,7 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	1179,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	4,7	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,1	RESULTADO FINAL:	1179,0 +/- 2,1 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	14,0	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,2	error relativo TARDE/NOCHE:	1,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,1	RESULTADO FINAL:	14,0 +/- 0,1 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	2028,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	2,2	error relativo MAÑANA:	0,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	1,4	RESULTADO FINAL:	2028,3 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	1177,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	4,0	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,7	RESULTADO FINAL:	1177,0 +/- 1,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	13,6	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,2	error relativo TARDE/NOCHE:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,1	RESULTADO FINAL:	13,6 +/- 0,1 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS									
VALORES MÁXIMOS (LUX)					VALORES MÍNIMOS (LUX)				
13,7					13,4				
14,1					13,5				
14,3					13,8				
1172,0					1171,0				
1182,0					1180,0				
1183,0					1180,0				
2039,0					2025,0				
2042,0					2029,0				
2056,0					2031,0				



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	DES.V. EST	CV %
MAÑANA	1,4	0,1%
TARDE	2,1	0,2%
NOCHE	0,1	1,0%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	DES.V. EST	CV %
MAÑANA	1,4	0,1%
TARDE	1,7	0,1%
NOCHE	0,1	0,6%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																					
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio			
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16	
1	Mañana	31,0																	17,8	2,3%	Aceptable
1	Tarde	12,0																	6,9	0,9%	Aceptable
1	Noche	0,9																	0,5	0,1%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		31,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL: En este pu																	
Rango promedio Lux (Tarde)		12,0	Lux																		
Rango promedio Lux (Noche)		0,9	Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Aumentz																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RIT-R06
	Registro de verificación de ítems de ensayo por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA No							
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
				MEDIDA			
EMPRESA:	Empresa de lacteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	44894	0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Operario de producción de ultrapasteurización	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	Ultrapasteurización	ACTIVIDAD:	administración y operativo	Mayor a 2 - 3	4X4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO				C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN			X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS					X
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			X		
4	SE IDENTIFICAN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS			X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN			X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE AREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN			X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)			X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO					X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO					X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS			X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN					X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS			X		

FOTOGRAFÍAS







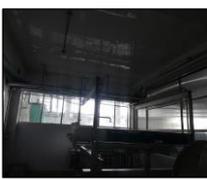

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

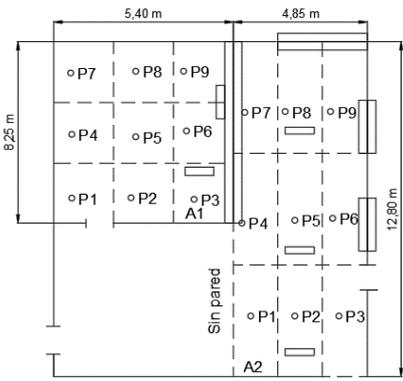
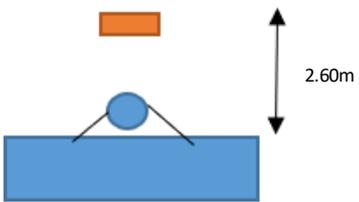
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 71: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Operario junior”

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 20				
DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN:	44888	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO En la sala de prensado del área yogurt - queso crema trabajan dos personas en esta area se trabaja pasando una semana, el horario de trabajo es de 8 horas diarias, existen tres jornadas en el día
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de prensado)	HORA DE EVALUACIÓN	9:00	
TIPO DE PROCESO	OPERATIVO <input checked="" type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/>	NUMERO DE TRABAJADORES	2	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN		
FOTOGRAFIAS		
Las lámparas son nuevas SI ___ NO X	El área de trabajo es deficiente de iluminación SI ___ No X	Tiene exceso de luz SI ___ No X
		

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO											
Ancho W (m)	5,40	Longitud L (m)	8,25	HM (m)	2,60	Constante del salón	1,26	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3X3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal	X	Otros:			
Layout:											
											

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{5,40m \cdot 8,25m}{2,6m(5,40m + 8,25m)} = 1,26 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN												
Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posicion relativa al Techo						
2	4	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria						
Elementos diversos			Estado			Existe iluminación local para las tareas de oficina					NO	
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana					SI
Paredes	Cerámica	blanco	liso	X			Posee cortinas					NO
Techo	Cerámica	blanco	liso	X			Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana					NO
Piso	Cerámica	marrón	poro	X			Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural					NO
Superficie de Trabajo	Acero inoxidable	plateado	liso	X			Existe un proceso de mantenimiento de iluminación					SI
Equipo o maquinaria	Acero inoxidable	plateado	liso	X			Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación					SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 20

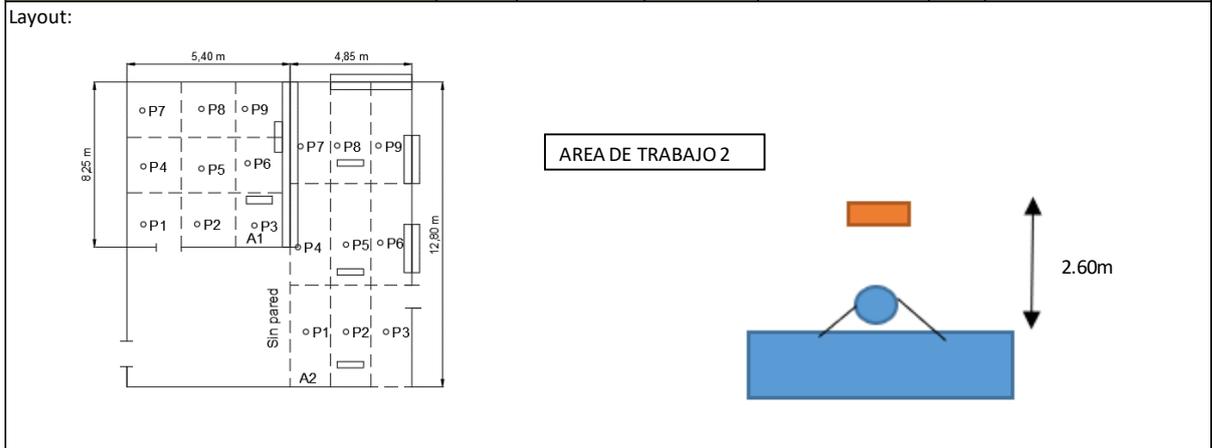
DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN:	44888	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior, operador de producción, operador de planta, Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	En la sala de empaqueo del área yogourt - queso crema trabajan dos personas en esta área se trabaja pasando una semana, el horario de trabajo es de 8 horas diarias, existen tres jornadas en el día
ÁREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de empaqueo)	HORA DE EVALUACIÓN:	9:30	
TIPO DE PROCESO:	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

FOTOGRAFÍAS		
Las lámparas son nuevas Si <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> El área de trabajo es deficiente de iluminación Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Tiene exceso de luz Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
		

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Ancho W (m)	4,85	Longitud L (m)	12,80	HM (m)	2,60	Constante del salón	1,35	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de malla	3X3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal		X	Otros:		



Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_m \cdot (W + L)} = \frac{4,85m \cdot 12,80m}{2,6m(4,85m + 12,80m)} = 1,35 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo						
3	6	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria						
Elementos diversos				Estado		Existe iluminación local para las tareas de oficina					NO	
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana					SI
Paredes	Cerámica	blanco	liso	X			Posee cortinas					NO
Techo	Losa	blanco	liso	X			Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana					NO
Piso	Cerámica	marrón	poro	X			Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural					NO
Superficie de Trabajo	Acero inoxidable	plateado	liso	X			Existe un proceso de mantenimiento de iluminación					SI
Equipo o maquinaria	Acero inoxidable	plateado	liso	X			Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación					NO

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No											20
DATOS GENERALES						CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL	
EMPRESA:	Empresa de lácteos		FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022		MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica	Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano), Precisión: ±5%, Respuesta del coseno, f'2 ≤2%; Coseno corregido para incidencia angular de luz
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,		EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.		J1	18,4	45,3	74,0	Parcialmente Soleado	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de prensado)		ACTIVIDAD:	Prensado del yogourt - queso crema		J2	18,1	46,6	45,0	Parcialmente soleado	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo		METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO		J3	16,6	41,3	73,0	Parcialmente Nublado	

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metroológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DURANTE LA MEDICIÓN:										Se realiza la medición en la mañana y tarde con iluminación natural y en la noche con iluminación artificial									
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	37,2	37,0	49,9	47,2	52,3	51,5	38,7	38,2	46,9	43,1	50,5	50,2	40,1	39,7	45,6	43,2	50,9	50,4
0:03:00	P2	17,4	17,0	32,6	32,0	66,3	65,9	19,1	18,3	38,9	38,6	66,9	66,1	20,0	19,2	37,4	35,1	65,9	62,6
0:03:00	P3	41,1	37,4	54,0	52,6	35,8	35,4	39,8	38,7	53,1	52,3	36,8	35,5	42,1	41,9	54,1	51,3	35,9	35,6
0:03:00	P4	65,9	65,1	106,1	103,8	36,5	36,2	67,1	66,6	110,1	107,7	36,7	36,4	68,0	66,5	108,3	104,3	36,6	36,3
0:03:00	P5	81,6	77,4	108,9	107,2	41,5	40,9	77,3	77,1	108,2	104,1	41,6	41,3	80,2	77,1	109,2	106,4	41,9	40,8
0:03:00	P6	106,9	106,5	148,5	148,0	69,4	68,3	110,3	108,4	142,6	141,7	69,1	68,7	107,1	103,0	149,7	145,2	69,2	68,1
0:03:00	P7	60,5	60,4	82,3	82,1	23,7	23,1	68,9	67,1	79,0	78,1	24,4	24,0	65,7	63,7	76,8	175,1	24,1	23,8
0:03:00	P8	89,3	87,1	100,0	98,1	26,6	25,9	86,3	85,6	87,7	87,1	25,6	24,8	89,4	88,3	90,6	89,7	26,2	24,7
0:03:00	P9	71,9	70,3	81,9	78,3	27,9	25,7	70,9	70,1	86,2	85,9	28,7	27,9	73,8	71,4	88,7	86,1	27,8	26,6
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	112,5	110,3	157,7	156,1	44,4	43,6	115,2	114,1	151,7	150,9	42,2	41,7	111,5	110,2	154,2	153,7	43,4	43,0
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
observaciones:																			

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No											20
DATOS GENERALES							CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica		Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano). Precisión: ±5%. Respuesta del coseno, f' 2 ≤2%; Coseno corregido para incidencia angular de luz	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior, operador de producción, operador de planta, Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	J1	18,4	45,3	74,0	Parcialmente Soleado			
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de empaçado)	ACTIVIDAD:	Empacado del yogourt - queso crema	J2	18,1	46,6	45,0	Parcialmente soleado			
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	O25-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	J3	16,6	41,3	73,0	Parcialmente Nublado			

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Meteorológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																													
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DURANTE LA MEDICIÓN:					Se realiza la medición en la mañana, tarde y noche con iluminación combinada, natural más artificial																								
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00															
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE											
		MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)										
0:03:00	P1	31,7	37,0	33,9	31,8	18,0	17,8	39,3	39,0	34,2	33,7	18,1	18,0	40,1	38,2	35,2	34,8	18,3	17,9										
0:03:00	P2	44,0	42,9	37,3	36,9	22,9	22,6	41,2	40,9	37,4	37,0	23,1	22,6	43,1	42,7	36,9	36,1	22,3	21,9										
0:03:00	P3	48,8	48,7	37,0	36,4	32,3	32,2	47,1	46,3	38,6	37,5	32,6	32,1	49,2	48,1	37,8	37,1	33,1	32,7										
0:03:00	P4	80,2	79,4	65,4	63,2	46,3	45,6	82,2	81,7	72,5	70,7	45,8	45,2	80,4	80,1	77,4	73,1	45,5	45,3										
0:03:00	P5	94,8	93,1	92,9	91,6	38,9	38,7	89,1	88,6	98,2	96,1	39,0	38,6	89,8	88,7	93,1	93,0	38,9	38,8										
0:03:00	P6	78,7	78,4	90,9	90,4	23,4	23,2	81,8	79,7	96,3	95,2	23,5	23,0	80,1	79,2	91,7	89,2	24,2	23,7										
0:03:00	P7	66,6	60,0	88,1	86,9	20,2	19,9	69,4	67,3	91,2	88,4	20,4	20,2	70,2	69,8	88,8	86,1	20,6	20,1										
0:03:00	P8	122,1	121,7	148,6	148,1	19,1	19,0	124,6	123,7	150,7	149,3	19,3	18,7	120,5	120,1	146,1	145,3	19,1	18,4										
0:03:00	P9	117,7	115,1	136,7	134,2	14,3	14,1	123,4	123,1	153,8	149,1	14,4	14,2	121,8	120,9	141,3	139,2	14,6	14,5										
	P10																												
	P11																												
	P12																												
	P13																												
	P14																												
	P15																												
	P16																												

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	79,5	77,3	71,0	69,8	16,7	16,2	80,6	79,0	67,7	65,4	16,8	16,6	79,6	77,3	64,9	64,1	16,8	16,3
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA	MEDIO DIA
TIEMPO min	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-I03
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES				LIMITES DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	Cuando sea necesario 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.. LIMITE DE 100 LUXES
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de prensado)	ACTIVIDAD:	Prensado del yogourt - queso crema	LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	EL valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:														En el área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:				100,0		
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PROMEDIO		63,5	62,0	84,9	83,3	42,2	41,4	64,3	63,3	83,6	82,1	42,3	41,7	65,2	63,4	84,5	92,9	42,1	41,0	NO CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																				
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	112,5	110,3	157,7	156,1	44,4	43,6	115,2	114,1	151,7	150,9	42,2	41,7	111,5	110,2	154,2	153,7	43,4	43,0	NO CUMPLE
	PT2																			
	PT3																			
	PT4																			
	PT5																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	
0:03:00	PT1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,6	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,6	0,7	0,6	0,6	0,9	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	1,0	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	0,8	0,9	0,9	0,9	CUMPLE
0:03:00	PT5	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	CUMPLE
0:03:00	PT6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT7	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,6	0,6	1,0	1,0	0,9	0,5	NO CUMPLE
0:03:00	PT8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,7	1,0	0,9	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	1,0	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,7	0,6	0,9	0,9	1,0	1,0	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0	0,9	0,7	0,6	NO CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		66,7	55,6	66,7	55,6	55,6	44,4	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	66,7	66,7	66,7	55,6	55,6	66,7	NO CUMPLE

2X2=25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
Según el DE2393 ART. 56 el límite de evaluación para esta área es de 100 LUXES por lo que podemos ver que en esta área no se cumple con el nivel mínimo de iluminación en la mañana en la tarde y en la noche ya que el valor promedio esta por debajo del nivel límite de evaluación. También podemos observar que en el puesto de trabajo tampoco se cumple con el nivel mínimo de iluminación en la noche.
MEDIDAS CORRECTIVAS
Para esta área se recomienda una distribución más simétrica de las lámparas, aumentar el numer de lámparas, utilizar lámparas focalizadas en el puesto de trabajo, dar mantenimiento a las lámparas cada cierto periodo de tiempo

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES		LIMITES DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56		
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior, operador de producción, operador de planta, Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de empacado)	ACTIVIDAD:	Empacado del yogourt - queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	
		Cuando sea necesario 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.. LIMITE DE 100 LUXES		
		LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD		
		EL valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación		

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:											En esta área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:							100,0		
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		CUMPLE
PUNTOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PROMEDIO		76,1	75,1	81,2	79,9	26,2	25,9	77,6	76,7	85,9	84,1	26,2	25,8	77,2	76,4	83,1	81,5	26,3	25,9	NO CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:											En esta área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:							100,0		
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		CUMPLE
TIEMPO	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	79,5	77,3	71,0	69,8	16,7	16,2	80,6	79,0	67,7	65,4	16,8	16,6	79,6	77,3	64,9	64,1	16,8	16,3	NO CUMPLE
	PT2																			
	PT3																			
	PT4																			
	PT5																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:											En esta área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:							100,0		
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		CUMPLE
TIEMPO	PUNTOS	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	0,4	0,5	0,4	0,4	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,6	0,6	0,5	0,5	0,9	0,9	0,5	0,5	0,4	0,4	0,9	0,9	0,6	0,6	0,4	0,4	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,6	0,6	0,5	0,5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,4	0,4	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,9	0,9	0,8	0,8	0,6	0,6	0,9	0,9	0,8	0,8	0,6	0,6	1,0	1,0	0,9	0,9	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	CUMPLE
0:03:00	PT6	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	CUMPLE
0:03:00	PT7	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	CUMPLE
0:03:00	PT8	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	NO CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		66,7	55,6	44,4	44,4	77,8	77,8	44,4	44,4	44,4	44,4	77,8	77,8	55,6	44,4	44,4	44,4	77,8	77,8	NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN

Según el DE2393 ART. 56 el límite de evaluación para esta área es de 100 LUXES por lo que podemos ver que en esta área no se cumple con el nivel mínimo de iluminación en la mañana en la tarde y en la noche ya que el valor promedio esta por debajo del nivel límite de evaluación. También podemos observar que en el puesto de trabajo tampoco se cumple con el nivel mínimo de iluminación la mañana, tarde y en la noche.

MEDIDAS CORRECTIVAS

Para esta área se recomienda una distribución más simétrica de las lámparas, aumentar el numer de lámparas, utilizar lámparas focalizadas en el puesto de trabajo, dar mantenimiento a las lámparas cada cierto periodo de tiempo

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

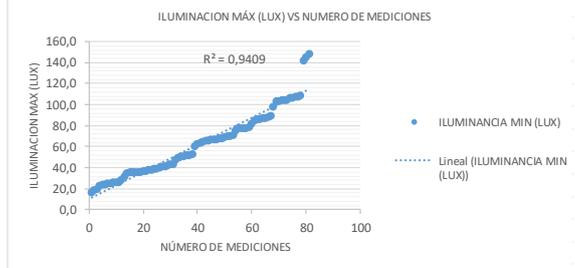
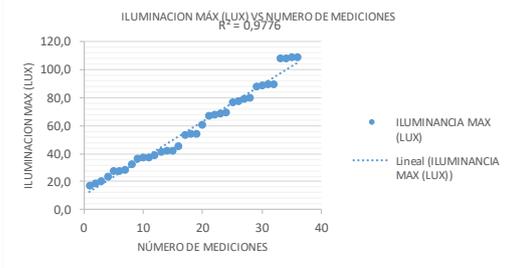
FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES		PARAMETROS ISO17025:2017		
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de prensado)	ACTIVIDAD:	Prensado del yogourt - queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	
<p>De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.</p>				

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2			JORNADA 3								
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE	NOCHE								
		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)						
		0,8	0,9	0,6	2,8	0,0	0,1	0,1	0,4	0,7	4,0	0,1	0,3	0,8	0,5	0,1	6,8	0,1	0,4

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	64,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,6	error relativo MAÑANA:	0,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,4	RESULTADO FINAL:	64,3	+/-	0,7	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	84,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	0,5	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	84,3	+/-	0,3	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	42,2	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,1	error relativo TARDE/NOCHE:	0,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,0	RESULTADO FINAL:	42,2	+/-	0,0	LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	62,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,6	error relativo MAÑANA:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	62,9	+/-	0,7	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	86,1	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	4,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	5,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,1	RESULTADO FINAL:	86,1	+/-	2,1	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	41,4	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,2	error relativo TARDE/NOCHE:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,2	RESULTADO FINAL:	41,4	+/-	0,2	LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)						VALORES MÍNIMOS (LUX)											
17,4	27,8	36,8	41,6	53,1	67,1	76,8	87,7	108,2	17,0	25,9	36,3	41,3	52,3	66,6	77,1	87,1	104,3
19,1	27,9	37,2	41,9	54,0	68,0	77,3	88,7	108,3	18,3	26,6	36,4	41,9	52,6	67,1	77,1	87,1	106,4
20,0	28,7	37,4	42,1	54,1	68,9	79,0	89,3	108,9	19,2	27,9	37,0	43,1	60,4	68,1	77,4	88,3	106,5
23,7	32,6	38,7	45,6	60,5	69,1	80,2	89,4	109,2	23,1	32,0	37,4	43,2	62,6	68,3	78,1	89,7	107,2
24,1	35,8	38,9	46,9	65,7	69,2	81,6	90,6	110,1	23,8	35,1	38,2	47,2	63,7	68,7	78,3	98,1	107,7
24,4	35,9	39,8	49,9	65,9	69,4	81,9	100,0	110,3	24,0	35,4	38,6	50,2	65,1	70,1	82,1	103,0	108,4
25,6	36,5	40,1	50,5	65,9	70,9	82,3	106,1	142,6	24,7	35,5	38,7	50,4	65,9	70,3	85,6	103,8	141,7
26,2	36,6	41,1	50,9	66,3	71,9	86,2	106,9	148,5	24,8	35,6	39,7	51,3	66,1	71,4	85,9	104,1	145,2
26,6	36,7	41,5	52,3	66,9	73,8	86,3	107,1	149,7	25,7	36,2	40,8	51,5	66,5	75,1	86,1	104,3	148,0



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS					
MAXIMOS			MINIMOS		
ETAPA DEL DIA	COEFICIENTE DE VARIACION		ETAPA DEL DIA	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV %		DES.V.EST	CV %
MAÑANA	0,3	0,4%	MAÑANA	0,3	0,4%
TARDE	0,3	0,3%	TARDE	2,1	2,4%
NOCHE	0,0	0,1%	NOCHE	0,2	0,4%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	3,1	3,0	4,7	2,9	4,5	7,3	8,5	3,8	3,7								2,7	0,3%	Aceptable
1	Tarde	6,8	6,9	2,8	6,3	5,1	8,0	98,3	12,9	10,4								10,1	1,3%	Aceptable
1	Noche	2,1	4,3	1,4	0,5	1,1	1,3	1,3	1,9	3,0								1,1	0,1%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		4,6 Lux		EVALUACIÓN FINAL: En esta área MEDIDA PREVENTIVA: Aumentar																
Rango promedio Lux (Tarde)		17,5 Lux																		
Rango promedio Lux (Noche)		1,9 Lux																		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior, operador de producción, operador de planta, Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de empacado)	ACTIVIDAD:	Empacado del yogourt - queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

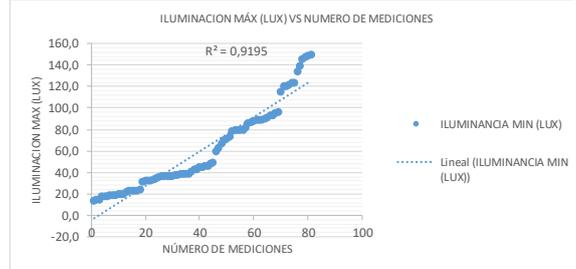
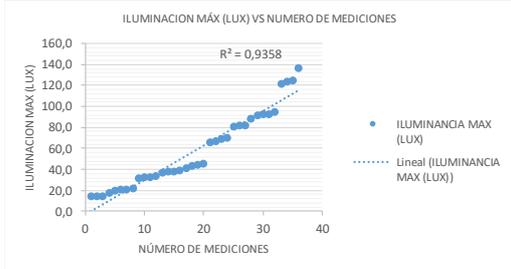
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021:10-12. Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018. SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.15 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		MEDIO DIA		NOCHE		MAÑANA		MEDIO DIA		NOCHE		MAÑANA		MEDIO DIA		NOCHE	
		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)
		0,9	0,9	2,2	1,9	0,1	0,0	0,6	0,6	2,5	2,2	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,0

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	77,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,6	error relativo MAÑANA:	0,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	77,0	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	83,4	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	1,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,2	RESULTADO FINAL:	83,4	+/-	1,2 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	26,2	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,0	error relativo TARDE/NOCHE:	0,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,0	RESULTADO FINAL:	26,2	+/-	0,0 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	76,1	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,6	error relativo MAÑANA:	0,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	76,1	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	81,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	1,5	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,0	RESULTADO FINAL:	81,9	+/-	1,0 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	25,9	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,0	error relativo TARDE/NOCHE:	0,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,0	RESULTADO FINAL:	25,9	+/-	0,0 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)						VALORES MÍNIMOS (LUX)											
14,3	20,2	31,7	37,3	41,2	65,4	80,4	91,7	122,1	14,1	19,9	31,8	37,0	40,9	60,0	79,7	90,4	121,7
14,4	20,4	32,3	37,4	43,1	66,6	81,8	92,9	123,4	14,2	20,1	32,1	37,0	42,7	63,2	80,1	91,6	123,1
14,6	20,6	32,6	37,8	44,0	69,4	82,2	93,1	124,6	14,5	20,2	32,2	37,1	42,9	67,3	81,7	93,0	123,7
18,0	22,3	33,1	38,6	45,5	70,2	88,1	94,8	136,7	17,8	21,9	32,7	37,5	45,2	69,8	86,1	93,1	134,2
18,1	22,9	33,9	38,9	45,8	72,5	88,8	96,3	141,3	17,9	22,6	33,7	38,2	45,3	70,7	86,9	95,2	139,2
18,3	23,1	34,2	38,9	46,3	77,4	89,1	98,2	146,1	18,0	22,6	34,8	38,6	45,6	73,1	88,4	96,1	145,3
19,1	23,4	35,2	39,0	47,1	78,7	89,8	117,7	148,6	18,4	23,0	36,1	38,7	46,3	78,4	88,6	115,1	148,1
19,1	23,5	36,9	39,3	48,8	80,1	90,9	120,5	150,7	18,7	23,2	36,4	38,8	48,1	79,2	88,7	120,1	149,1
19,3	24,2	37,0	40,1	49,2	80,2	91,2	121,8	153,8	19,0	23,7	36,9	39,0	48,7	79,4	89,2	120,9	149,3



PRECISION (COEFICIENTE DE VARIACION) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	0,3	0,4%
TARDE	1,2	1,4%
NOCHE	0,0	0,1%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV.EST	CV%
MAÑANA	0,3	0,4%
TARDE	1,0	1,3%
NOCHE	0,0	0,1%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																			
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15
1	Mañana	8,4	3,1	2,9	2,8	6,2	3,4	10,2	4,5	8,3							3,2	0,4%	Aceptable
1	Tarde	3,4	1,3	2,2	14,2	6,6	7,1	5,1	5,4	19,6							4,1	0,5%	Aceptable
1	Noche	0,5	1,2	1,0	1,1	0,4	1,2	0,7	0,9	0,5							0,5	0,1%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		5,5	Lux	EVALUACIÓN FINAL: En esta ár															
Rango promedio Lux (Tarde)		7,2	Lux																
Rango promedio Lux (Noche)		0,8	Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Aument															

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

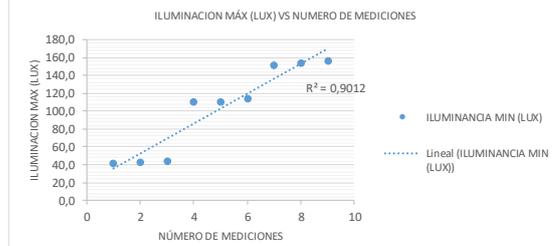
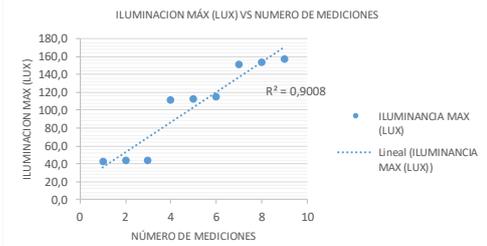
FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES				PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, se manifiesta en el 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de prensado)	ACTIVIDAD:	Prensado del yogurt - queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	NOCHE	MEDIO DIA	NOCHE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	NOCHE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	NOCHE	error medio MIN (LUX)	
ERRORES DE MEDICION		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)	error medio MAX (LUX)
		0,6	1,2	3,2	2,5	1,1	-0,8	2,1	2,6	2,8	2,7	1,1	1,1	1,6	1,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	113,1	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,4	error relativo MAÑANA:	1,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,8	RESULTADO FINAL:	113,1 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	154,5	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	2,1	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,5	RESULTADO FINAL:	154,5 +/- 1,5 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	43,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,8	error relativo TARDE/NOCHE:	1,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,6	RESULTADO FINAL:	43,3 +/- 0,6 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	111,5	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,7	error relativo MAÑANA:	1,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,7	RESULTADO FINAL:	111,5 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	153,6	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	1,8	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,4	RESULTADO FINAL:	153,6 +/- 1,4 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	42,8	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,2	error relativo TARDE/NOCHE:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,0	RESULTADO FINAL:	42,8 +/- 1,0 LUX	NO CUMPLE

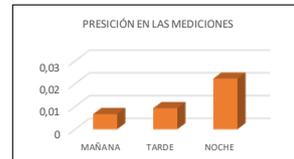
DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																			
VALORES MÁXIMOS (LUX)										VALORES MÍNIMOS (LUX)									
42,2										41,7									
43,4										43,0									
44,4										43,6									
111,5										110,2									
112,5										110,3									
115,2										114,1									
151,7										150,9									
154,2										153,7									
157,7										156,1									



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,7	0,7%
TARDE	1,5	1,0%
NOCHE	0,6	1,4%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,7	0,7%
TARDE	1,4	0,9%
NOCHE	1,0	2,2%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																					
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16				
1	Mañana	5,0																2,9	0,4%	Aceptable	
1	Tarde	6,8																3,9	0,5%	Aceptable	
1	Noche	2,7																1,6	0,2%	Aceptable	
Rango promedio Lux (Mañana)		5,0 Lux	EVALUACIÓN FINAL: En este pu																		
Rango promedio Lux (Tarde)		6,8 Lux																			
Rango promedio Lux (Noche)		2,7 Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Aument																		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RV-104
	Registro de verificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior, operador de producción, operador de planta, Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de empaçado)	ACTIVIDAD:	Empaçado del yogourt - queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

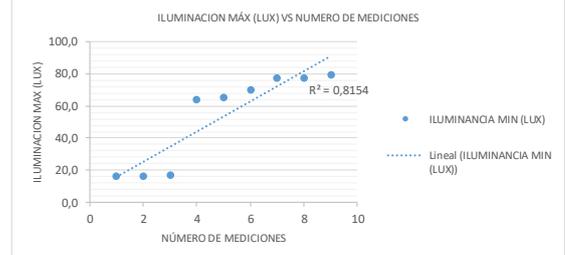
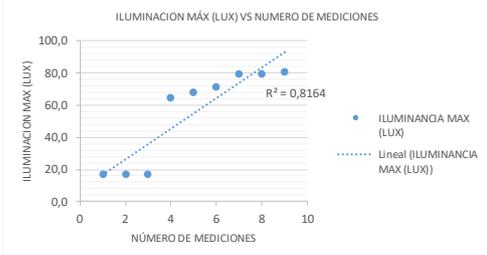
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		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)
		0,4	0,6	3,1	3,4	0,1	0,2	0,7	1,1	0,2	1,0	0,0	0,2	0,3	0,6	3,0	2,3	0,0	0,1

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	79,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,5	error relativo MAÑANA:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,2	RESULTADO FINAL:	79,9 +/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	67,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	2,1	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,7	RESULTADO FINAL:	67,9 +/-	1,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	16,8	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,0	error relativo TARDE/NOCHE:	0,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,0	RESULTADO FINAL:	16,8 +/-	0,0 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	77,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,8	error relativo MAÑANA:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	77,9 +/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	66,4	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	2,2	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,2	RESULTADO FINAL:	66,4 +/-	1,2 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	16,4	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,2	error relativo TARDE/NOCHE:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,1	RESULTADO FINAL:	16,4 +/-	0,1 LUX	NO CUMPLE

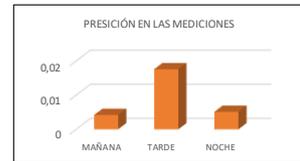
DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS									
VALORES MÁXIMOS (LUX)					VALORES MÍNIMOS (LUX)				
16,7					16,2				
16,8					16,3				
16,8					16,6				
64,9					64,1				
67,7					65,4				
71,0					69,8				
79,5					77,3				
79,6					77,3				
80,6					79,0				



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,3	0,4%
TARDE	1,7	2,5%
NOCHE	0,0	0,1%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,3	0,4%
TARDE	1,2	1,8%
NOCHE	0,1	0,5%

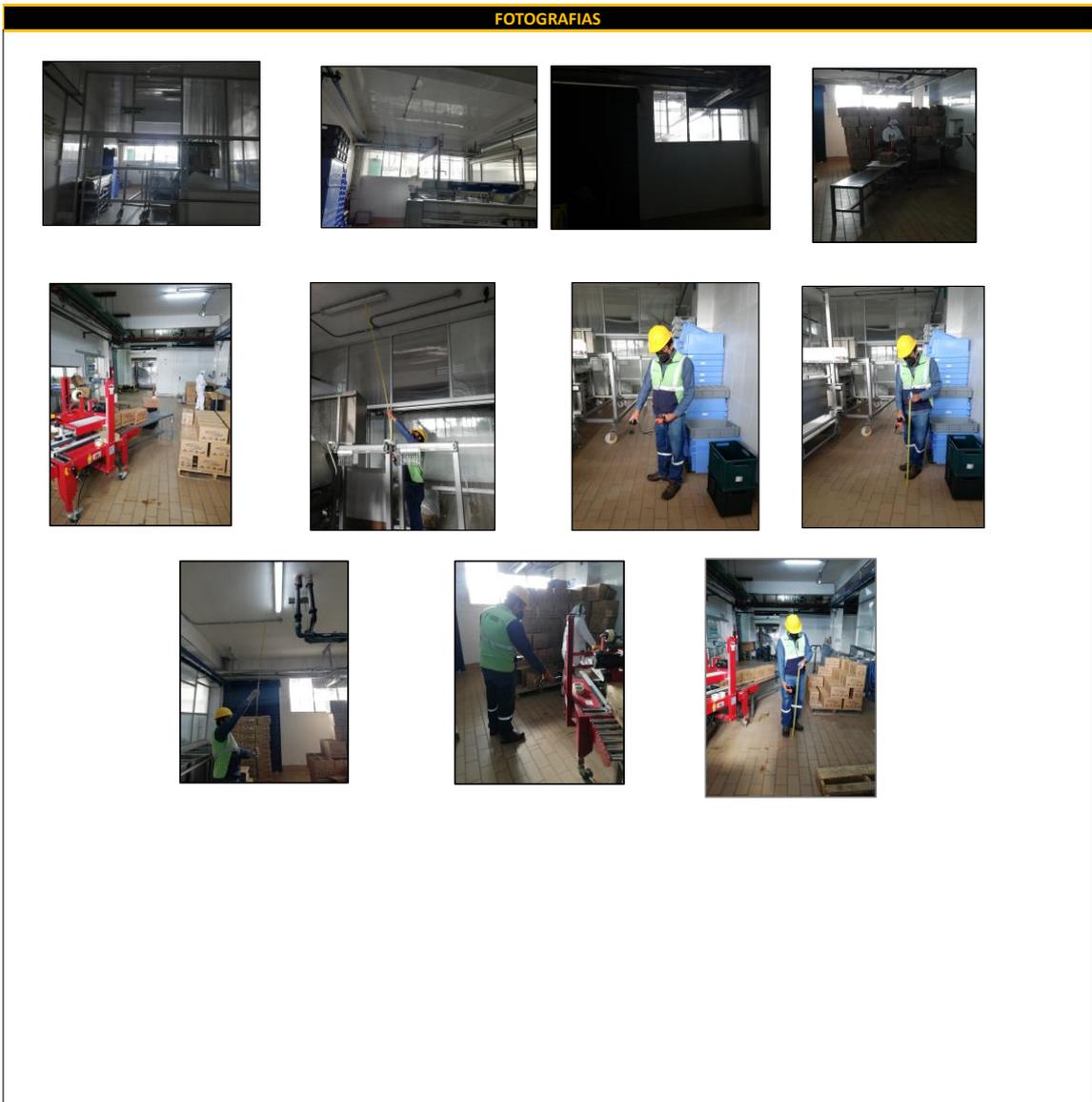


ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	3,3																1,9	0,2%	Aceptable
1	Tarde	6,9																4,0	0,5%	Aceptable
1	Noche	0,6																0,3	0,0%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		3,3 Lux	EVALUACIÓN FINAL: En este pu																	
Rango promedio Lux (Tarde)		6,9 Lux																		
Rango promedio Lux (Noche)		0,6 Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Aument																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA No							
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
				MEDIDA			
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	24/11/2022	0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	urt- Queso Crema (sala de prensa	ACTIVIDAD:	rensado del yogourt - queso crem	Mayor a 2 - 3	4X4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO		C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN	X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS			X
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	X		
4	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS	X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN	X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCIÓN DE AREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN	X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)	X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO			X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO			X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS	X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN			X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS	X		



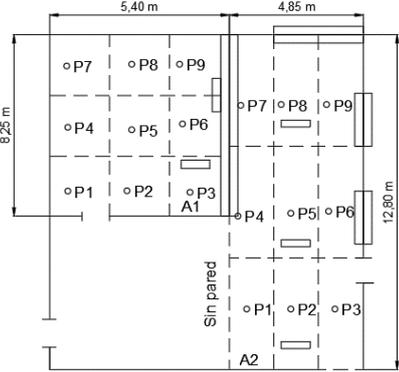
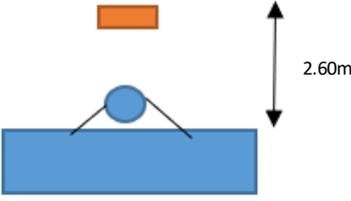
Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

ANEXO 72: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Operador de planta”

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 20				
DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN:	44888	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD EN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO En la sala de prensado del área yogurt - queso crema trabajan dos personas en esta area se trabaja pasando una semana, el horario de trabajo es de 8 horas diarias, existen tres jornadas en el día
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de prensado)	HORA DE EVALUACIÓN	9:00	
TIPO DE PROCESO	OPERATIVO <input checked="" type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO <input type="checkbox"/>	NUMERO DE TRABAJADORES	2	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN		
FOTOGRAFIAS		
Las lámparas son nuevas SI ___ NO X	El área de trabajo es deficiente de iluminación SI ___ No X	Tiene exceso de luz SI ___ No X
		

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO											
Ancho W (m)	5,40	Longitud L (m)	8,25	HM (m)	2,60	Constante del salón	1,26	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3X3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal	X	Otros:			
Layout:											
											

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{5,40m \cdot 8,25m}{2,6m(5,40m + 8,25m)} = 1,26 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN												
Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posicion relativa al Techo						
2	4	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria						
Elementos diversos			Estado			Existe iluminación local para las tareas de oficina					NO	
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana					SI
Paredes	Cerámica	blanco	liso	X			Posee cortinas					NO
Techo	Cerámica	blanco	liso	X			Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana					NO
Piso	Cerámica	marrón	poro	X			Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural					NO
Superficie de Trabajo	Acero inoxidable	plateado	liso	X			Existe un proceso de mantenimiento de iluminación					SI
Equipo o maquinaria	Acero inoxidable	plateado	liso	X			Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación					SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 20

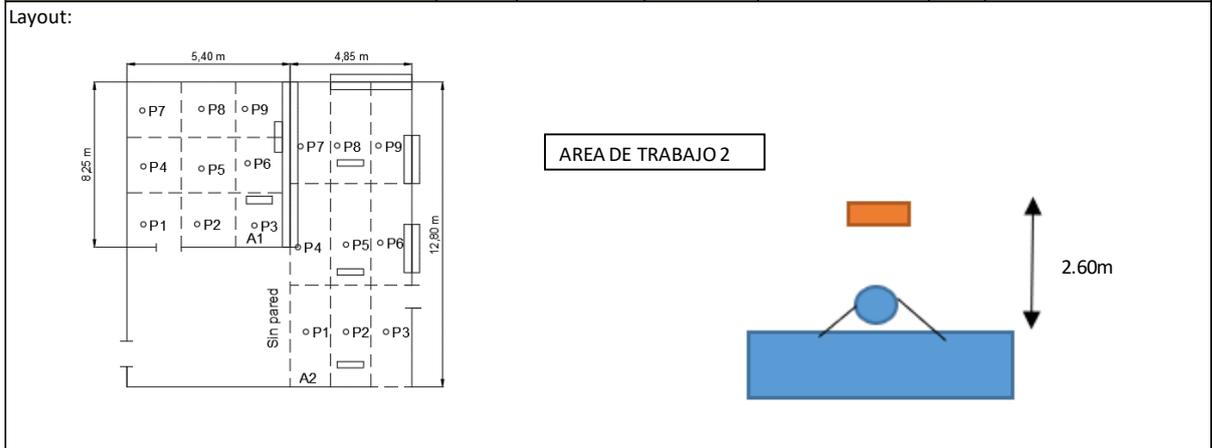
DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN:	44888	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior, operador de producción, operador de planta, Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	En la sala de empaquetado del área yogourt - queso crema trabajan dos personas en esta área se trabaja pasando una semana, el horario de trabajo es de 8 horas diarias, existen tres jornadas en el día
ÁREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de empaquetado)	HORA DE EVALUACIÓN:	9:30	
TIPO DE PROCESO:	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NÚMERO DE TRABAJADORES:	2	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

FOTOGRAFÍAS		
Las lámparas son nuevas Si <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> El área de trabajo es deficiente de iluminación Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Tiene exceso de luz Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>		
		

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Ancho W (m)	4,85	Longitud L (m)	12,80	HM (m)	2,60	Constante del salón	1,35	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de malla	3X3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal		X	Otros:		



Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_m \cdot (W + L)} = \frac{4,85m \cdot 12,80m}{2,6m(4,85m + 12,80m)} = 1,35 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo						
3	6	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria						
Elementos diversos				Estado		Existe iluminación local para las tareas de oficina					NO	
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana					SI
Paredes	Cerámica	blanco	liso	X			Posee cortinas					NO
Techo	Losa	blanco	liso	X			Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana					NO
Piso	Cerámica	marrón	poro	X			Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural					NO
Superficie de Trabajo	Acero inoxidable	plateado	liso	X			Existe un proceso de mantenimiento de iluminación					SI
Equipo o maquinaria	Acero inoxidable	plateado	liso	X			Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación					NO

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RM-I02
	Registro de medición de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No											20	
DATOS GENERALES							CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				ESPECIFICACION DEL	
EMPRESA:	Empresa de lácteos		FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022			MUEST.	TA °C	HR %	NUB%	Condición atmosférica	Espectro: CIE fotópica (CIE curva de respuesta del ojo humano), Precisión: ±5%, Respuesta del coseno, f'2 ≤2%; Coseno corregido para incidencia angular de luz
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,		EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.			J1	18,4	45,3	74,0	Parcialmente Soleado	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de prensado)		ACTIVIDAD:	Prensado del yogourt - queso crema			J2	18,1	46,6	45,0	Parcialmente soleado	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo		METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO			J3	16,6	41,3	73,0	Parcialmente Nublado	

M = Muestra, TA = Temperatura ambiente, HR = Humedad Relativa, NUB = Nubosidad *Parámetros ambientales de Instituto Metroológico del Ecuador INAMHI

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO																			
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DURANTE LA MEDICIÓN:										Se realiza la medición en la mañana y tarde con iluminación natural y en la noche con iluminación artificial									
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	37,2	37,0	49,9	47,2	52,3	51,5	38,7	38,2	46,9	43,1	50,5	50,2	40,1	39,7	45,6	43,2	50,9	50,4
0:03:00	P2	17,4	17,0	32,6	32,0	66,3	65,9	19,1	18,3	38,9	38,6	66,9	66,1	20,0	19,2	37,4	35,1	65,9	62,6
0:03:00	P3	41,1	37,4	54,0	52,6	35,8	35,4	39,8	38,7	53,1	52,3	36,8	35,5	42,1	41,9	54,1	51,3	35,9	35,6
0:03:00	P4	65,9	65,1	106,1	103,8	36,5	36,2	67,1	66,6	110,1	107,7	36,7	36,4	68,0	66,5	108,3	104,3	36,6	36,3
0:03:00	P5	81,6	77,4	108,9	107,2	41,5	40,9	77,3	77,1	108,2	104,1	41,6	41,3	80,2	77,1	109,2	106,4	41,9	40,8
0:03:00	P6	106,9	106,5	148,5	148,0	69,4	68,3	110,3	108,4	142,6	141,7	69,1	68,7	107,1	103,0	149,7	145,2	69,2	68,1
0:03:00	P7	60,5	60,4	82,3	82,1	23,7	23,1	68,9	67,1	79,0	78,1	24,4	24,0	65,7	63,7	76,8	175,1	24,1	23,8
0:03:00	P8	89,3	87,1	100,0	98,1	26,6	25,9	86,3	85,6	87,7	87,1	25,6	24,8	89,4	88,3	90,6	89,7	26,2	24,7
0:03:00	P9	71,9	70,3	81,9	78,3	27,9	25,7	70,9	70,1	86,2	85,9	28,7	27,9	73,8	71,4	88,7	86,1	27,8	26,6
	P10																		
	P11																		
	P12																		
	P13																		
	P14																		
	P15																		
	P16																		

PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	112,5	110,3	157,7	156,1	44,4	43,6	115,2	114,1	151,7	150,9	42,2	41,7	111,5	110,2	154,2	153,7	43,4	43,0
	PT2																		
	PT3																		
	PT4																		
	PT5																		

CORRECCIÓN DE VALORES - MEDICION DE ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

observaciones:

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-I03
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES			LIMITE DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de prensado)	ACTIVIDAD:	Prensado del yogourt - queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	
			Cuando sea necesario 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.. LIMITE DE 100 LUXES LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD EL valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación	

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:																	En el área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:		100,0	
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PROMEDIO		63,5	62,0	84,9	83,3	42,2	41,4	64,3	63,3	83,6	82,1	42,3	41,7	65,2	63,4	84,5	92,9	42,1	41,0	NO CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																				
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
TIEMPO	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	NO CUMPLE
0:03:00	PT1	112,5	110,3	157,7	156,1	44,4	43,6	115,2	114,1	151,7	150,9	42,2	41,7	111,5	110,2	154,2	153,7	43,4	43,0	NO CUMPLE
	PT2																			
	PT3																			
	PT4																			
	PT5																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	
0:03:00	PT1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,6	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,6	0,7	0,6	0,6	0,9	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	1,0	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	0,8	0,9	0,9	0,9	CUMPLE
0:03:00	PT5	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	CUMPLE
0:03:00	PT6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT7	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,6	0,6	1,0	1,0	0,9	0,5	NO CUMPLE
0:03:00	PT8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,7	1,0	0,9	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	1,0	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,7	0,6	0,9	0,9	1,0	1,0	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0	0,9	0,7	0,6	NO CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		66,7	55,6	66,7	55,6	55,6	44,4	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	66,7	66,7	66,7	55,6	55,6	66,7	NO CUMPLE

2X2=25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
Según el DE2393 ART. 56 el límite de evaluación para esta área es de 100 LUXES por lo que podemos ver que en esta área no se cumple con el nivel mínimo de iluminación en la mañana en la tarde y en la noche ya que el valor promedio esta por debajo del nivel límite de evaluación. También podemos observar que en el puesto de trabajo tampoco se cumple con el nivel mínimo de iluminación en la noche.
MEDIDAS CORRECTIVAS
Para esta área se recomienda una distribución más simétrica de las lámparas, aumentar el numer de lámparas, utilizar lámparas focalizadas en el puesto de trabajo, dar mantenimiento a las lámparas cada cierto periodo de tiempo

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES		LÍMITES DE EVALUACION SEGÚN DE2393 ART. 56		
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior, operador de producción, operador de planta, Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de empaquetado)	ACTIVIDAD:	Empacado del yogourt - queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	
		Cuando sea necesario 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.. LIMITE DE 100 LUXES LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD EL valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación		

EVALUACIÓN DE NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:												En esta área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:					100,0			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PUNTOS		76,1	75,1	81,2	79,9	26,2	25,9	77,6	76,7	85,9	84,1	26,2	25,8	77,2	76,4	83,1	81,5	26,3	25,9	NO CUMPLE
PROMEDIO																				

PUESTOS DE TRABAJO																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:												En esta área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:					100,0			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
TIEMPO	PUNTOS	79,5	77,3	71,0	69,8	16,7	16,2	80,6	79,0	67,7	65,4	16,8	16,6	79,6	77,3	64,9	64,1	16,8	16,3	NO CUMPLE
	PT1																			
	PT2																			
	PT3																			
	PT4																			
	PT5																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:												En esta área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:					100,0			
JORNADAS		JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00						JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00						JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD	
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE
		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
TIEMPO	PUNTOS	0,4	0,5	0,4	0,4	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT1	0,6	0,6	0,5	0,5	0,9	0,9	0,5	0,5	0,4	0,4	0,9	0,9	0,6	0,6	0,4	0,4	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT2	0,6	0,6	0,5	0,5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,4	0,4	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,9	0,9	0,8	0,8	0,6	0,6	0,9	0,9	0,8	0,8	0,6	0,6	1,0	1,0	0,9	0,9	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	CUMPLE
0:03:00	PT5	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	CUMPLE
0:03:00	PT6	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	CUMPLE
0:03:00	PT7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT8	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	NO CUMPLE
	PT9																			
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		66,7	55,6	44,4	44,4	77,8	77,8	44,4	44,4	44,4	44,4	77,8	77,8	55,6	44,4	44,4	44,4	77,8	77,8	NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
Según el DE2393 ART. 56 el límite de evaluación para esta área es de 100 LUXES por lo que podemos ver que en esta área no se cumple con el nivel mínimo de iluminación en la mañana en la tarde y en la noche ya que el valor promedio esta por debajo del nivel límite de evaluación. También podemos observar que en el puesto de trabajo tampoco se cumple con el nivel mínimo de iluminación la mañana, tarde y en la noche.
MEDIDAS CORRECTIVAS
Para esta área se recomienda una distribución más simétrica de las lámparas, aumentar el numer de lámparas, utilizar lámparas focalizadas en el puesto de trabajo, dar mantenimiento a las lámparas cada cierto periodo de tiempo

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de prensado)	ACTIVIDAD:	Prensado del yogourt - queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

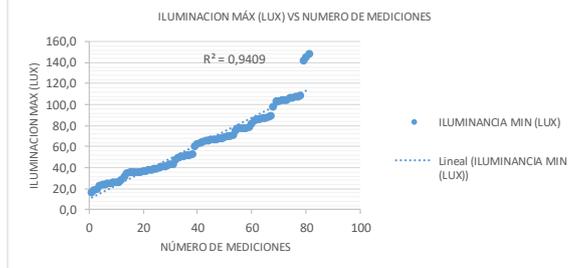
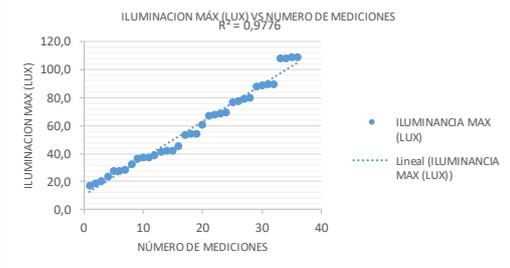
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C 7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2			JORNADA 3								
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE	NOCHE		MAÑANA	TARDE	NOCHE				
		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)		
		0,8	0,9	0,6	2,8	0,0	0,1	0,1	0,4	0,7	4,0	0,1	0,3	0,8	0,5	0,1	6,8	0,1	0,4

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	64,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,6	error relativo MAÑANA:	0,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,4	RESULTADO FINAL:	64,3	+/-	0,7	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	84,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	0,5	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	84,3	+/-	0,3	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	42,2	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,1	error relativo TARDE/NOCHE:	0,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,0	RESULTADO FINAL:	42,2	+/-	0,0	LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS													
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	62,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,6	error relativo MAÑANA:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	62,9	+/-	0,7	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	86,1	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	4,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	5,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	2,1	RESULTADO FINAL:	86,1	+/-	2,1	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	41,4	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,2	error relativo TARDE/NOCHE:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,2	RESULTADO FINAL:	41,4	+/-	0,2	LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)						VALORES MÍNIMOS (LUX)											
17,4	27,8	36,8	41,6	53,1	67,1	76,8	87,7	108,2	17,0	25,9	36,3	41,3	52,3	66,6	77,1	87,1	104,3
19,1	27,9	37,2	41,9	54,0	68,0	77,3	88,7	108,3	18,3	26,6	36,4	41,9	52,6	67,1	77,1	87,1	106,4
20,0	28,7	37,4	42,1	54,1	68,9	79,0	89,3	108,9	19,2	27,9	37,0	43,1	60,4	68,1	77,4	88,3	106,5
23,7	32,6	38,7	45,6	60,5	69,1	80,2	89,4	109,2	23,1	32,0	37,4	43,2	62,6	68,3	78,1	89,7	107,2
24,1	35,8	38,9	46,9	65,7	69,2	81,6	90,6	110,1	23,8	35,1	38,2	47,2	63,7	68,7	78,3	98,1	107,7
24,4	35,9	39,8	49,9	65,9	69,4	81,9	100,0	110,3	24,0	35,4	38,6	50,2	65,1	70,1	82,1	103,0	108,4
25,6	36,5	40,1	50,5	65,9	70,9	82,3	106,1	142,6	24,7	35,5	38,7	50,4	65,9	70,3	85,6	103,8	141,7
26,2	36,6	41,1	50,9	66,3	71,9	86,2	106,9	148,5	24,8	35,6	39,7	51,3	66,1	71,4	85,9	104,1	145,2
26,6	36,7	41,5	52,3	66,9	73,8	86,3	107,1	149,7	25,7	36,2	40,8	51,5	66,5	75,1	86,1	104,3	148,0



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS					
ETAPA DEL DIA	MAXIMOS		MINIMOS		PRESICIÓN EN LAS MEDICIONES
	COEFICIENTE DE VARIACION		COEFICIENTE DE VARIACION		
	DES.V.EST	CV %	DES.V.EST	CV %	
MAÑANA	0,3	0,4%	0,3	0,4%	
TARDE	0,3	0,3%	2,1	2,4%	
NOCHE	0,0	0,1%	0,2	0,4%	

ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	3,1	3,0	4,7	2,9	4,5	7,3	8,5	3,8	3,7								2,7	0,3%	Aceptable
1	Tarde	6,8	6,9	2,8	6,3	5,1	8,0	98,3	12,9	10,4								10,1	1,3%	Aceptable
1	Noche	2,1	4,3	1,4	0,5	1,1	1,3	1,3	1,9	3,0								1,1	0,1%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		4,6 Lux		EVALUACIÓN FINAL: En esta área MEDIDA PREVENTIVA: Aumentar																
Rango promedio Lux (Tarde)		17,5 Lux																		
Rango promedio Lux (Noche)		1,9 Lux																		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES		PARAMETROS ISO17025:2017		
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior, operador de producción, operador de planta, Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de empacado)	ACTIVIDAD:	Empacado del yogourt - queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

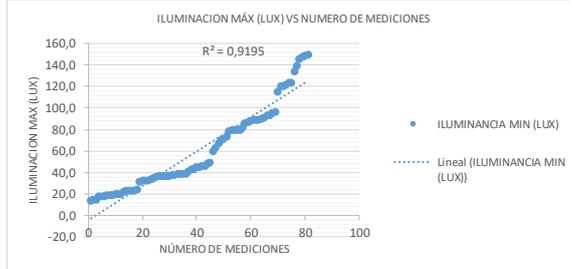
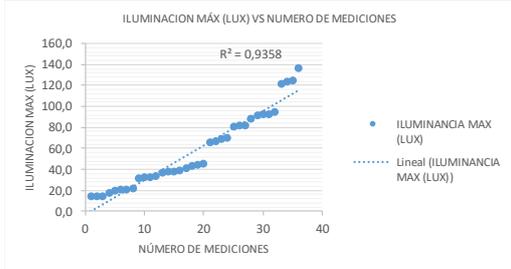
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12. Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018. SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.15 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		MEDIO DIA		NOCHE		MAÑANA		MEDIO DIA		NOCHE		MAÑANA		MEDIO DIA		NOCHE	
		ERRORES DE MEDICION	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)
		0,9	0,9	2,2	1,9	0,1	0,0	0,6	0,6	2,5	2,2	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,0

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	77,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,6	error relativo MAÑANA:	0,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	77,0	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	83,4	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	1,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	2,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,2	RESULTADO FINAL:	83,4	+/-	1,2 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	26,2	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,0	error relativo TARDE/NOCHE:	0,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,0	RESULTADO FINAL:	26,2	+/-	0,0 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	76,1	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,6	error relativo MAÑANA:	0,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	76,1	+/-	0,7 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	81,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	1,5	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,0	RESULTADO FINAL:	81,9	+/-	1,0 LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	25,9	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,0	error relativo TARDE/NOCHE:	0,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,0	RESULTADO FINAL:	25,9	+/-	0,0 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)								
14,3	20,2	31,7	37,3	41,2	65,4	80,4	91,7	122,1	14,1	19,9	31,8	37,0	40,9	60,0	79,7	90,4	121,7
14,4	20,4	32,3	37,4	43,1	66,6	81,8	92,9	123,4	14,2	20,1	32,1	37,0	42,7	63,2	80,1	91,6	123,1
14,6	20,6	32,6	37,8	44,0	69,4	82,2	93,1	124,6	14,5	20,2	32,2	37,1	42,9	67,3	81,7	93,0	123,7
18,0	22,3	33,1	38,6	45,5	70,2	88,1	94,8	136,7	17,8	21,9	32,7	37,5	45,2	69,8	86,1	93,1	134,2
18,1	22,9	33,9	38,9	45,8	72,5	88,8	96,3	141,3	17,9	22,6	33,7	38,2	45,3	70,7	86,9	95,2	139,2
18,3	23,1	34,2	38,9	46,3	77,4	89,1	98,2	146,1	18,0	22,6	34,8	38,6	45,6	73,1	88,4	96,1	145,3
19,1	23,4	35,2	39,0	47,1	78,7	89,8	117,7	148,6	18,4	23,0	36,1	38,7	46,3	78,4	88,6	115,1	148,1
19,1	23,5	36,9	39,3	48,8	80,1	90,9	120,5	150,7	18,7	23,2	36,4	38,8	48,1	79,2	88,7	120,1	149,1
19,3	24,2	37,0	40,1	49,2	80,2	91,2	121,8	153,8	19,0	23,7	36,9	39,0	48,7	79,4	89,2	120,9	149,3



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,3	0,4%
TARDE	1,2	1,4%
NOCHE	0,0	0,1%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,3	0,4%
TARDE	1,0	1,3%
NOCHE	0,0	0,1%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	8,4	3,1	2,9	2,8	6,2	3,4	10,2	4,5	8,3								3,2	0,4%	Aceptable
1	Tarde	3,4	1,3	2,2	14,2	6,6	7,1	5,1	5,4	19,6								4,1	0,5%	Aceptable
1	Noche	0,5	1,2	1,0	1,1	0,4	1,2	0,7	0,9	0,5								0,5	0,1%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		5,5	Lux	EVALUACIÓN FINAL: En esta ár																
Rango promedio Lux (Tarde)		7,2	Lux																	
Rango promedio Lux (Noche)		0,8	Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Aument																

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

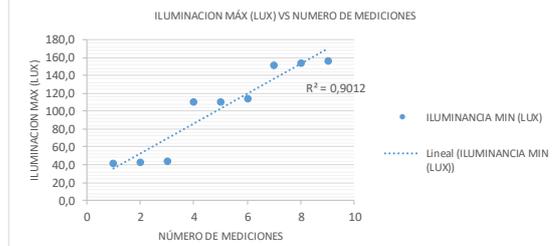
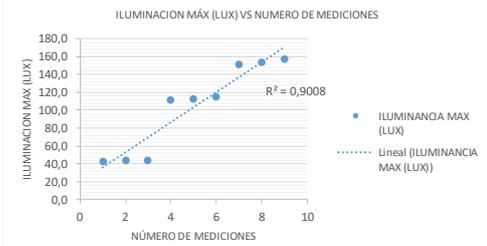
FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES				PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, se manifiesta en el 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de prensado)	ACTIVIDAD:	Prensado del yogurt - queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MEDIO DIA	TARDE	error medio MIN (LUX)	
ERRORES DE MEDICION		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)	error medio MAX (LUX)
		0,6	1,2	3,2	2,5	1,1	-0,8	2,1	2,6	2,8	2,7	1,1	1,1	1,6	1,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	113,1	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,4	error relativo MAÑANA:	1,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,8	RESULTADO FINAL:	113,1 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	154,5	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	2,1	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,5	RESULTADO FINAL:	154,5 +/- 1,5 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	43,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,8	error relativo TARDE/NOCHE:	1,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,6	RESULTADO FINAL:	43,3 +/- 0,6 LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	111,5	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	1,7	error relativo MAÑANA:	1,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,7	RESULTADO FINAL:	111,5 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	153,6	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	1,8	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,4	RESULTADO FINAL:	153,6 +/- 1,4 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	42,8	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,2	error relativo TARDE/NOCHE:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,0	RESULTADO FINAL:	42,8 +/- 1,0 LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																			
VALORES MÁXIMOS (LUX)										VALORES MÍNIMOS (LUX)									
42,2										41,7									
43,4										43,0									
44,4										43,6									
111,5										110,2									
112,5										110,3									
115,2										114,1									
151,7										150,9									
154,2										153,7									
157,7										156,1									



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,7	0,7%
TARDE	1,5	1,0%
NOCHE	0,6	1,4%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,7	0,7%
TARDE	1,4	0,9%
NOCHE	1,0	2,2%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	5,0																2,9	0,4%	Aceptable
1	Tarde	6,8																3,9	0,5%	Aceptable
1	Noche	2,7																1,6	0,2%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		5,0 Lux	EVALUACIÓN FINAL: En este pu																	
Rango promedio Lux (Tarde)		6,8 Lux																		
Rango promedio Lux (Noche)		2,7 Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Aument																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO No				20
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior, operador de producción, operador de planta, Auxiliar de producción	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Yogourt- Queso Crema (sala de empacado)	ACTIVIDAD:	Empacado del yogourt - queso crema	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

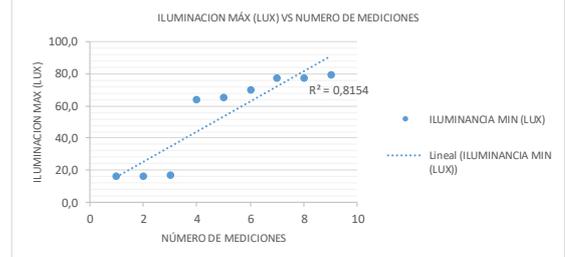
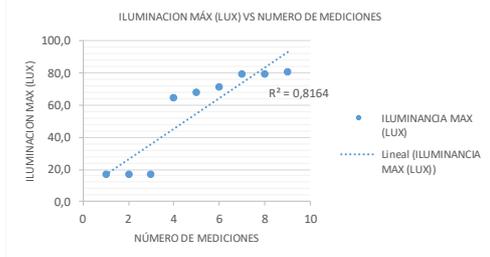
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DIA		TARDE	
ERRORES DE MEDICION	error medio MAX (LUX)	0,4	0,6	3,1	3,4	0,1	0,2	0,7	1,1	0,2	1,0	0,0	0,2	0,3	0,6	3,0	2,3	0,0	0,1
	error medio MIN (LUX)																		

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	79,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,5	error relativo MAÑANA:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,2	RESULTADO FINAL:	79,9 +/- 0,7	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	67,9	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	2,1	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,7	RESULTADO FINAL:	67,9 +/- 1,7	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	16,8	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,0	error relativo TARDE/NOCHE:	0,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,0	RESULTADO FINAL:	16,8 +/- 0,0	LUX	NO CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	77,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	0,8	error relativo MAÑANA:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	77,9 +/- 0,7	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	66,4	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	2,2	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,2	RESULTADO FINAL:	66,4 +/- 1,2	LUX	NO CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	16,4	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,2	error relativo TARDE/NOCHE:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,1	RESULTADO FINAL:	16,4 +/- 0,1	LUX	NO CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS									
VALORES MÁXIMOS (LUX)					VALORES MÍNIMOS (LUX)				
16,7					16,2				
16,8					16,3				
16,8					16,6				
64,9					64,1				
67,7					65,4				
71,0					69,8				
79,5					77,3				
79,6					77,3				
80,6					79,0				



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,3	0,4%
TARDE	1,7	2,5%
NOCHE	0,0	0,1%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	0,3	0,4%
TARDE	1,2	1,8%
NOCHE	0,1	0,5%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	3,3																1,9	0,2%	Aceptable
1	Tarde	6,9																4,0	0,5%	Aceptable
1	Noche	0,6																0,3	0,0%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		3,3	Lux	EVALUACIÓN FINAL: En este pu																
Rango promedio Lux (Tarde)		6,9	Lux																	
Rango promedio Lux (Noche)		0,6	Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Aument																

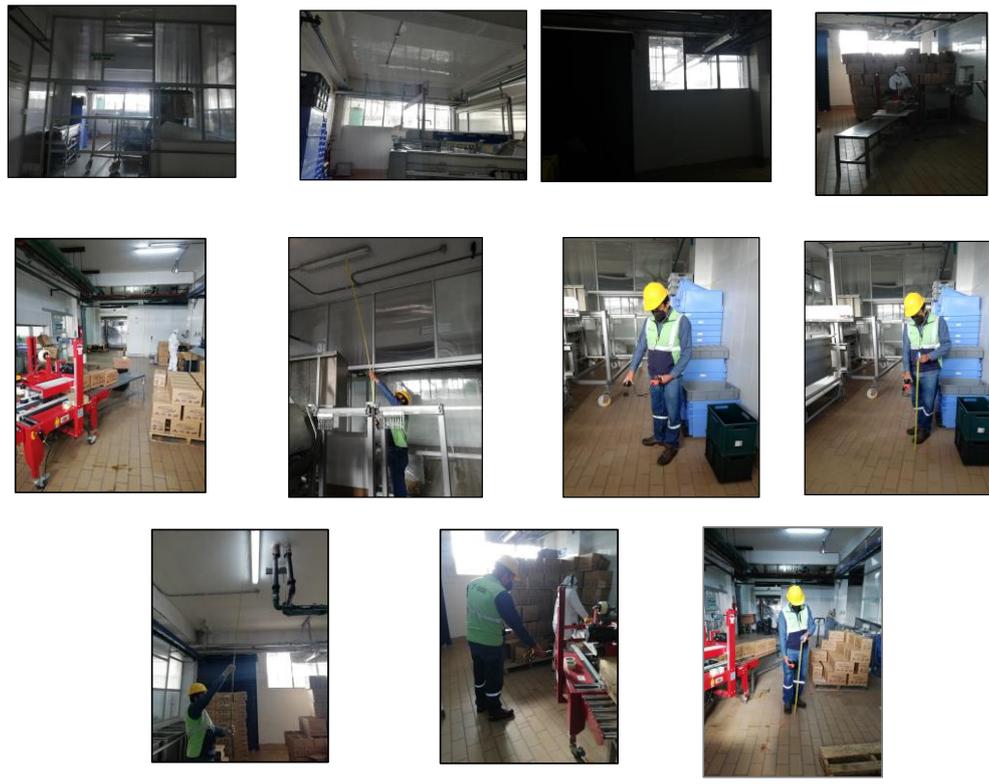
Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RIT-R06
	Registro de verificación de ítems de ensayo por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA No							
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ MEDIDA	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	24/11/2022	0 - 1	2x2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Operador junior y operador de planta,	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	urt- Queso Crema (sala de prensa	ACTIVIDAD:	rensado del yogourt - queso crem	Mayor a 2 - 3	4x4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO		C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN	X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS			X
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	X		
4	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS	X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN	X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN	X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)	X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO			X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO			X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS	X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN			X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS	X		

FOTOGRAFIAS



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

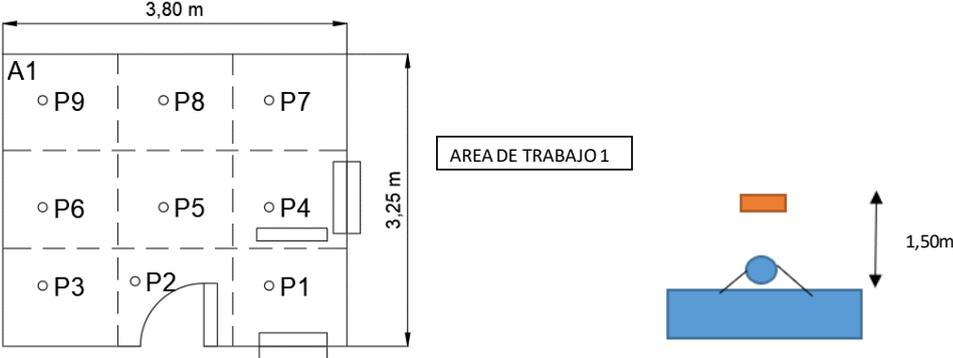
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 73: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Guardia de seguridad”

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 21				
DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44888	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO
PUESTO DE TRABAJO:	Guardia de Seguridad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	En esta área el guardia de seguridad se encarga en todo relacionado con la seguridad de la empresa, control de la entrada y salida de vehículos, entrada y salida de las personas y la toma de apuntes
ÁREA DE TRABAJO:	Garita de Seguridad	HORA DE EVALUACIÓN	10:02	
TIPO DE PROCESO	<input type="checkbox"/> OPERATIVO <input checked="" type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NUMERO DE TRABAJADORES	2	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN	
FOTOGRAFÍAS	
Las lámparas son nuevas SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	El área de trabajo es deficiente de iluminación SI <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO											
Ancho W (m)	3,25	Longitud L (m)	3,80	HM (m)	1,50	Constante e del salón	1,17	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de malla	3X3
Plano de Visualización:				Vertical	Horizontal	X	Otros:				
Layout:											
											

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{3,25 \text{ m} \cdot 3,80 \text{ m}}{1,5 \text{ m} (3,25 \text{ m} + 3,80 \text{ m})} = 1,17 = 9,0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN												
Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo						
1	2	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria						
Elementos diversos				Estado			Existe iluminación local para las tareas de oficina					NO
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana					SI
Paredes	Enlucido	blanco y negro	liso	X			Posee cortinas					NO
Techo	Losa	blanco	liso	X			Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana					SI
Piso	Cerámica	blanco	poro	X			Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural					NO
Superficie de Trabajo	Madera	gris	liso	X			Existe un proceso de mantenimiento de iluminación					SI
Equipo o maquinaria	Monitor	negro	liso	X			Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación					NO

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No										21
DATOS GENERALES					LÍMITES DE EVALUACIÓN SEGÚN DE2393 ART. 56					
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:23/11/2022, J3:29/11/2022		Cuando sea necesario 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. LÍMITE DE 200 LUXES					
PUESTO DE TRABAJO:	Guardia de Seguridad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.							
ÁREA DE TRABAJO:	Garita de Seguridad	ACTIVIDAD:	Seguridad de la empresa		LÍMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD					
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO		El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación					

EVALUACIÓN DE NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN - ÁREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DURANTE LA MEDICIÓN:																	100,0			
En el área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:																				
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00					JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00					JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)				
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA			TARDE		NO CUMPLE	
PUNTOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE		
PROMEDIO		1188,3	1151,1	1130,4	1087,3	122,8	121,2	1187,6	1164,7	1109,9	1079,9	123,4	121,8	1183,0	1139,9	1107,8	1078,9	123,3	121,0	CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																				
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00					JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00					JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					100,0				
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NO CUMPLE		
TIEMPO	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE		
0:03:00	PT1	2681,0	2614,0	1566,0	1472,0	110,2	109,8	2725,0	2695,0	1622,0	1583,0	121,1	120,3	2597,0	2583,0	1602,0	1584,0	115,7	115,3	CUMPLE
0:03:00	PT2																			
0:03:00	PT3																			
0:03:00	PT4																			
0:03:00	PT5																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																					
ÁREA DE TRABAJO																					
JORNADAS	JORNADA 1: 10H00-12H00-15H00					JORNADA 2: 09:00-12:00:16:00					JORNADA 3: 08:30-12:30:17:00					NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD					
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA			TARDE				
TIEMPO	PUNTOS	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)				
0:03:00	PT1	0,6	0,6	0,5	0,5	0,9	0,9	0,6	0,6	0,5	0,5	0,9	0,9	0,6	0,6	0,5	0,5	0,9	0,9	NO CUMPLE	
0:03:00	PT2	0,5	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	1,0	0,9	0,8	0,8	0,5	0,5	0,9	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,9	0,9	0,8	0,8	0,5	0,5	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,9	0,9	0,9	1,0	0,7	0,7	1,0	1,0	0,9	0,9	0,7	0,7	1,0	1,0	0,9	0,9	0,7	0,7		CUMPLE
0:03:00	PT5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,5	0,5	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT8	0,7	0,7	0,6	0,7	0,9	0,9	0,7	0,7	0,6	0,7	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	NO CUMPLE
	PT10																				
	PT11																				
	PT12																				
	PT13																				
	PT14																				
	PT15																				
	PT16																				
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		55,6	55,6	77,8	77,8	55,6	55,6	66,7	55,6	66,7	77,8	55,6	55,6	55,6	55,6	77,8	77,8	55,6	55,6		NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN																	
Según el DE2393 ART. 56 el límite de evaluación para esta área es de 100 LUXES por lo que podemos ver que en esta área si se cumple con el nivel mínimo de iluminación en la mañana, en la tarde y en la noche ya que podemos observar que el valor promedio esta por encima del nivel mínimo de iluminación. También podemos observar que en el puesto de trabajo tambien se cumple con el nivel mínimo de iluminación.																	
MEDIDAS CORRECTIVAS																	
Se recomienda brindar mantenimiento a las lamparas cada determinado periodo de tiempo																	

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				21
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	11/23/11/2022, 12/23/11/2022, 13/29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Guardia de Seguridad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Garita de Seguridad	ACTIVIDAD:	Seguridad de la empresa	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	029319-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

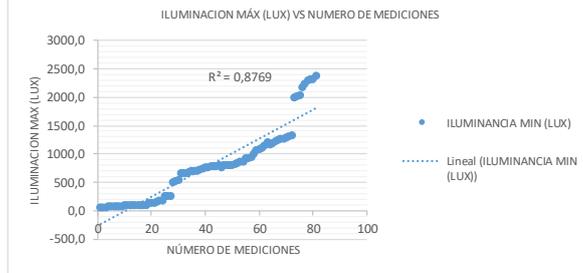
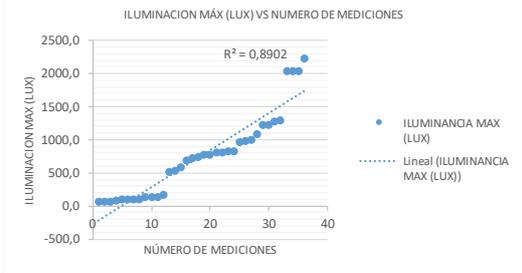
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C 7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																			
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
		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)
	X	2,0	0,8	14,4	5,3	0,4	0,1	1,3	12,8	6,1	2,1	0,2	0,5	3,3	12,0	8,3	3,1	0,2	0,3

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	1186,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	2,2	error relativo MAÑANA:	0,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	1,0	RESULTADO FINAL:	1186,3 +/- 0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	1116,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	9,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	4,3	RESULTADO FINAL:	1116,0 +/- 4,3	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	123,2	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,3	error relativo TARDE/NOCHE:	0,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,1	RESULTADO FINAL:	123,2 +/- 0,1	LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	1151,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	8,5	error relativo MAÑANA:	0,7%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	6,7	RESULTADO FINAL:	1151,9 +/- 0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	1082,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	3,5	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	1,6	RESULTADO FINAL:	1082,0 +/- 1,6	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	121,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,3	error relativo TARDE/NOCHE:	0,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,2	RESULTADO FINAL:	121,3 +/- 0,2	LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)								
64,2	100,9	137,1	510,0	730,0	812,0	961,0	1216,0	2029,0	63,8	98,1	136,2	497,0	703,0	761,0	923,0	1173,0	1998,0
64,6	101,6	137,5	528,0	737,0	814,0	976,0	1230,0	2031,0	64,1	100,1	136,8	522,0	715,0	797,0	926,0	1196,0	2011,0
65,7	102,4	139,5	576,0	767,0	823,0	990,0	1281,0	2042,0	64,1	100,5	137,9	534,0	743,0	801,0	954,0	1223,0	2027,0
75,0	107,2	166,4	682,0	779,0	826,0	1084,0	1294,0	2226,0	69,8	105,5	165,6	656,0	756,0	802,0	1011,0	1249,0	2182,0
75,5	108,2	172,2	687,0	785,0	827,0	1091,0	1297,0	2333,0	74,3	105,6	169,9	662,0	770,0	813,0	1072,0	1263,0	2231,0
75,7	108,3	173,4	688,0	798,0	843,0	1177,0	1301,0	2354,0	74,6	106,2	170,8	672,0	774,0	825,0	1092,0	1278,0	2301,0
76,6	108,3	262,5	690,0	807,0	876,0	1198,0	1324,0	2356,0	74,8	106,9	260,0	682,0	779,0	837,0	1108,0	1292,0	2318,0
76,8	108,5	262,8	702,0	809,0	898,0	1205,0	1341,0	2364,0	75,1	107,3	260,2	700,0	792,0	855,0	1150,0	1309,0	2322,0
77,1	110,0	267,5	710,0	810,0	910,0	1211,0	1389,0	2438,0	76,7	107,7	263,6	704,0	797,0	862,0	1202,0	1322,0	2372,0



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V. EST	CV %
MAÑANA	6,7	0,6%
TARDE	4,3	0,4%
NOCHE	0,1	0,1%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V. EST	CV %
MAÑANA	6,7	0,6%
TARDE	1,6	0,1%
NOCHE	0,2	0,1%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16			
1	Mañana	44,0	172,0	166,0	101,0	67,0	56,0	95,0	35,0	34,0								49,2	6,3%	Aceptable
1	Tarde	120,0	92,0	73,0	122,0	126,0	29,0	51,0	34,0	79,0								46,4	6,0%	Aceptable
1	Noche	2,8	4,4	1,9	7,8	7,5	2,0	4,3	3,3	7,3								2,6	0,3%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		85,6 Lux		EVALUACIÓN FINAL: En esta área																
Rango promedio Lux (Tarde)		80,7 Lux																		
Rango promedio Lux (Noche)		4,6 Lux		MEDIDA PREVENTIVA: Dar un r																

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

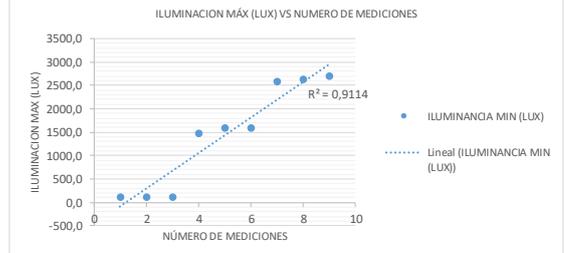
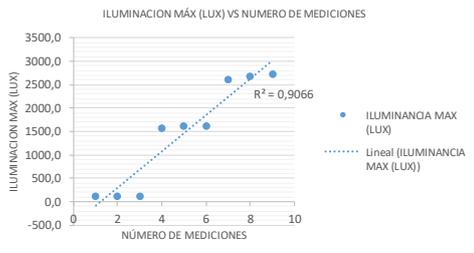
FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No 21				
DATOS GENERALES				PARAMETROS ISO17025:2017
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:23/11/2022, J3:29/11/2022	De la guía SAE CR GA01 R07, 2021-10-12. ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018, SEMANIFIESTA EN EL 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.
PUESTO DE TRABAJO:	Guardia de Seguridad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Garita de Seguridad	ACTIVIDAD:	Seguridad de la empresa	
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
	X	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 MIN (LUX)	
		13,3	16,7	30,7	74,3	5,5	5,3	57,3	64,3	25,3	36,7	5,4	5,2	70,7	47,7	5,3	37,7	0,0	

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	2667,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	47,1	error relativo MAÑANA:	1,8%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	30,0	RESULTADO FINAL:	2667,7 +/- 0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	1596,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	20,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	1,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	13,4	RESULTADO FINAL:	1596,7 +/- 13,4	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	115,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	3,6	error relativo TARDE/NOCHE:	3,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	3,1	RESULTADO FINAL:	115,7 +/- 3,1	LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS											
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	2630,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	42,9	error relativo MAÑANA:	1,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	24,2	RESULTADO FINAL:	2630,7 +/- 0,7	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	1546,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	49,6	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	21,5	RESULTADO FINAL:	1546,3 +/- 21,5	LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	115,1	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	3,6	error relativo TARDE/NOCHE:	3,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	2,9	RESULTADO FINAL:	115,1 +/- 2,9	LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																		
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)									
110,2									109,8									
115,7									115,3									
121,1									120,3									
1566,0									1472,0									
1602,0									1584,0									
1622,0									1583,0									
2597,0									2583,0									
2681,0									2614,0									
2725,0									2695,0									



PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V. EST.	CV %
MAÑANA	24,2	0,9%
TARDE	13,4	0,8%
NOCHE	3,1	2,7%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V. EST.	CV %
MAÑANA	24,2	0,9%
TARDE	21,5	1,4%
NOCHE	2,9	2,6%



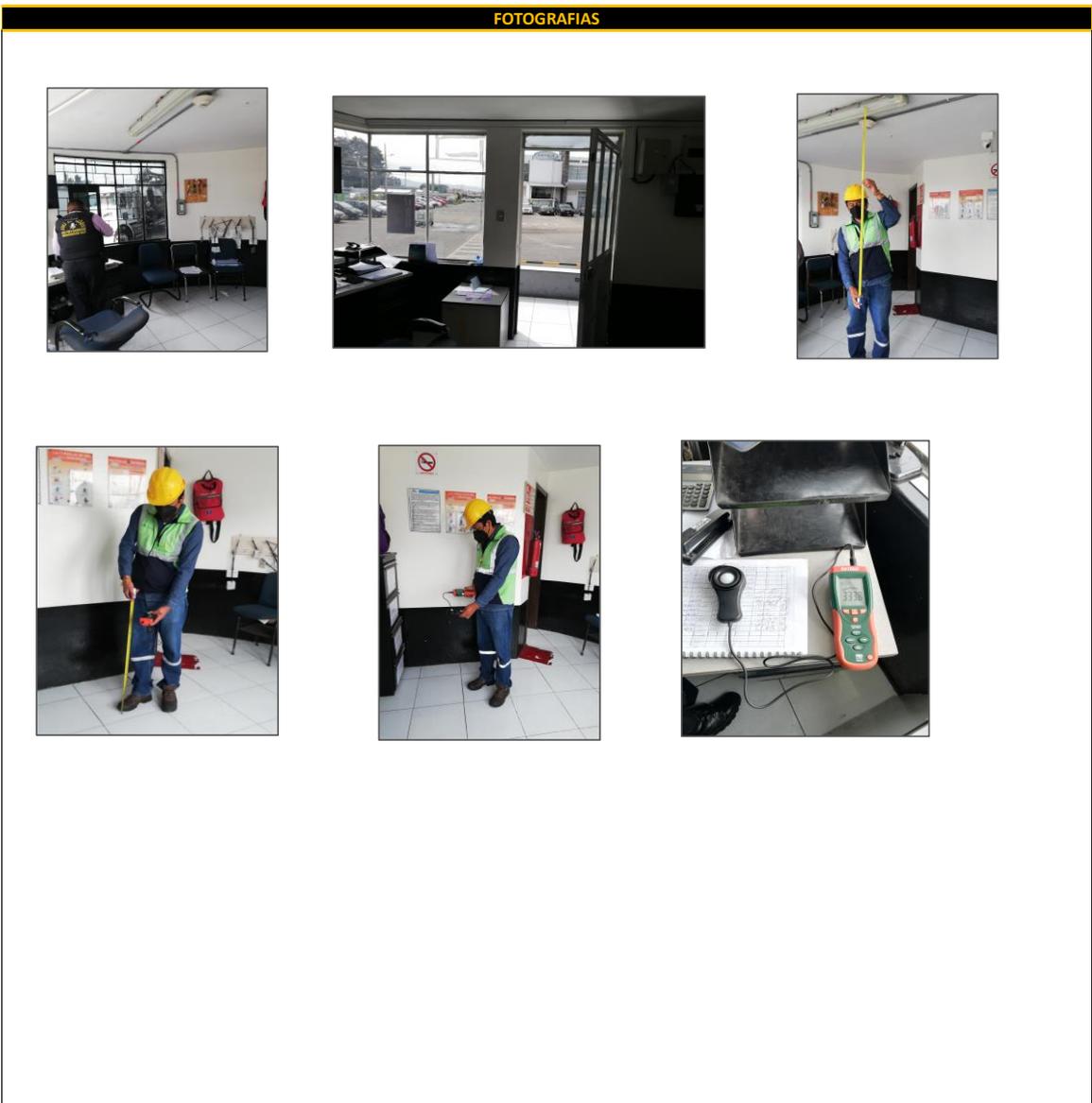
ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	142,0																81,6	10,5%	Condicionamente Aceptable
1	Tarde	150,0																86,2	11,1%	Condicionamente Aceptable
1	Noche	11,3																6,5	0,8%	Aceptable
Rango promedio Lux (Mañana)		142,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL: En este pr																
Rango promedio Lux (Tarde)		150,0	Lux																	
Rango promedio Lux (Noche)		11,3	Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Dar un rr																

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RIT-R06
	Registro de verificación de ítems de ensayo por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA No							
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ MEDIDA	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	24/11/2022	0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Guardia de Seguridad	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	Garita de Seguridad	ACTIVIDAD:	Seguridad de la empresa	Mayor a 2 - 3	4X4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO				C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN			X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS			X		
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			X		
4	SE IDENTIFICAN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS			X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN			X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE AREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN			X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)			X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO					X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO					X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS			X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN					X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS			X		



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

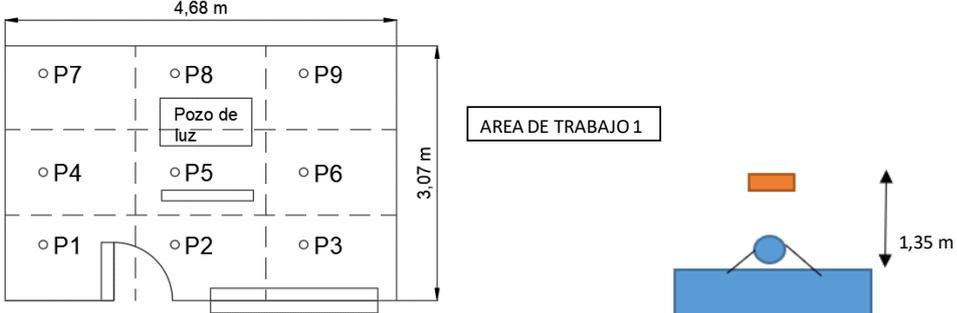
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 74: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Operario de producción de pasteurización”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-I01
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 22				
DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44888	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO
PUESTO DE TRABAJO:	Operario de producción de pasteurización	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	En esta área no encontramos un puesto de trabajo definido ya que esta área únicamente sirve para que los empleados de la empresa se cambien de ropa.
ÁREA DE TRABAJO:	Pasteurización	HORA DE EVALUACIÓN	10:33	
TIPO DE PROCESO	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	<input checked="" type="checkbox"/> NÚMERO DE TRABAJADORES <input type="checkbox"/>	0	

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN	
FOTOGRAFÍAS	
Las lámparas son nuevas SI ___ NO <input checked="" type="checkbox"/> El área de trabajo es deficiente de iluminación SI ___ NO <input checked="" type="checkbox"/> Tiene exceso de luz SI ___ NO <input checked="" type="checkbox"/>	
 	

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO											
Ancho W (m)	3,07	Longitud L (m)	4,68	HM (m)	1,35	Constante del salón	1,37	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mado	3X3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal	X	Otros:			
Layout:											
											
Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:											
$C = \frac{W \cdot L}{H_M \cdot (W + L)} = \frac{3,07m \cdot 4,68m}{1,35m(3,07m + 4,68m)} = 1,37 = 9,0 \text{ puntos}$											

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN												
Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo						
1	2	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado			
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria						
Elementos diversos				Estado				Existente iluminación local para las tareas de oficina				
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existente iluminación natural con ventana				
Paredes	Enlucido	blanco y negro	liso	X				Posee cortinas				
Techo	Losa	blanco	liso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana				
Piso	Cerámica	gris	liso	X				Existen micas de protección que obstruyen el ingreso de luz natural				
Superficie de Trabajo	Acero inoxidable	plateado	liso	X				Existente un proceso de mantenimiento de iluminación				
Equipo o maquinaria								Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación				

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-I03
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No										22
DATOS GENERALES					LÍMITES DE EVALUACIÓN SEGÚN DE2393 ART. 56					
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022		Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos. LÍMITE DE 50 LUXES					
PUESTO DE TRABAJO:	Operario de producción de pasteurización	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.							
ÁREA DE TRABAJO:	Pasteurización	ACTIVIDAD:	0		LÍMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD					
DISTINCIÓN DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN LOS CENTROS DE TRABAJO		El valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación					

EVALUACIÓN DE NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN - ÁREA DE TRABAJO 1																						
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DURANTE LA MEDICIÓN:										En el área se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:								50,0				
JORNADAS		JORNADA 1: 11H30-16H00-20H30						JORNADA 2: 09:30-15:30:20:45						JORNADA 3: 08:30-16:30:21:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)		
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE		
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	CUMPLE	
PUNTOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
PROMEDIO		1912,2	1862,6	1678,6	1653,1	80,5	79,6	1864,3	1827,6	1695,8	1669,3	80,6	79,7	1932,8	1877,7	1691,8	1678,6	80,2	79,7			CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO																						
JORNADAS		JORNADA 1: 11H30-16H00-20H30						JORNADA 2: 09:30-15:30:20:45						JORNADA 3: 08:30-16:30:21:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)		
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE		
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	CUMPLE	
TIEMPO	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	2053,0	1982,0	1713,0	1692,0	93,9	93,5	1918,0	1915,0	1645,0	1562,0	91,4	91,1	1953,0	1913,0	1842,0	1807,0	92,0	91,7			CUMPLE
	PT2																					
	PT3																					
	PT4																					
	PT5																					

FACTOR DE UNIFORMIDAD																						
JORNADAS		JORNADA 1: 11H30-16H00-20H30						JORNADA 2: 09:30-15:30:20:45						JORNADA 3: 08:30-16:30:21:30						NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD		
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		NO CUMPLE		
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	CUMPLE	
TIEMPO	PUNTOS	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	CUMPLE
0:03:00	PT1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	CUMPLE
0:03:00	PT2	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	CUMPLE
0:03:00	PT3	1,0	1,0	0,7	0,8	0,7	0,7	1,0	1,0	0,7	0,7	0,6	0,6	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	CUMPLE
0:03:00	PT5	0,9	0,9	0,8	0,8	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,4	0,4	0,9	0,8	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	NO CUMPLE
0:03:00	PT6	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	CUMPLE
0:03:00	PT7	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	NO CUMPLE
0:03:00	PT8	0,7	0,7	0,9	0,9	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	NO CUMPLE
	PT10																					
	PT11																					
	PT12																					
	PT13																					
	PT14																					
	PT15																					
	PT16																					
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		100,0	100,0	88,9	88,9	55,6	55,6	100,0	100,0	88,9	66,7	55,6	44,4	100,0	100,0	88,9	88,9	55,6	55,6			NO CUMPLE

2X2 =25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN
Según el DE2393 ART. 56 el límite de evaluación para esta área es de 50 LUXES por lo que podemos ver que en esta área SI se cumple con el nivel mínimo de iluminación en la mañana en la tarde y en la noche, como podemos observar el valor promedio es mayor que el nivel mínimo de iluminación. También podemos observar que en el puesto de trabajo si cumple con el nivel mínimo de iluminación.
MEDIDAS CORRECTIVAS
Se recomienda realizar un mantenimiento periódico de las lámparas

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				22
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operario de producción de pasteurización	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Pasteurización	ACTIVIDAD:	0	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

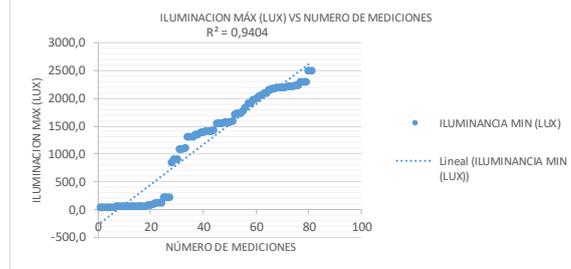
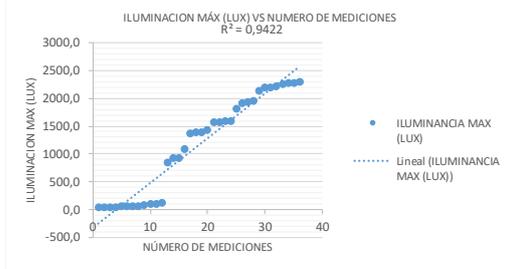
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018, SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.15 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN AREAS DE TRABAJO																				
JORNADAS	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3							
	X		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
ERRORES DE MEDICION	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)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)
	9,1	6,6	10,1	13,9	13,9	0,1	0,1	38,8	28,4	7,1	2,3	0,1	0,0	29,7	21,7	3,1	11,6	0,2	0,0	

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	1903,1	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	25,9	error relativo MAÑANA:	1,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	15,2	RESULTADO FINAL:	1903,1	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	1688,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	6,8	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	3,5	RESULTADO FINAL:	1688,7	+/-	3,5 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	80,4	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,1	error relativo TARDE/NOCHE:	0,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,1	RESULTADO FINAL:	80,4	+/-	0,1 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	1855,9	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	18,9	error relativo MAÑANA:	1,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	11,1	RESULTADO FINAL:	1855,9	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	1667,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	9,3	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	0,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	6,1	RESULTADO FINAL:	1667,0	+/-	6,1 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	79,7	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,0	error relativo TARDE/NOCHE:	0,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,0	RESULTADO FINAL:	79,7	+/-	0,0 LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																	
40,1	52,2	85,8	842,0	1373,0	1564,0	1812,0	2132,0	2257,0	39,8	50,9	85,6	841,0	1348,0	1554,0	1779,0	2102,0	2218,0
40,2	52,9	88,0	915,0	1389,0	1565,0	1912,0	2188,0	2273,0	39,8	52,4	87,2	897,0	1353,0	1554,0	1833,0	2166,0	2225,0
41,7	53,9	88,8	926,0	1394,0	1592,0	1942,0	2201,0	2273,0	40,9	53,5	88,6	910,0	1388,0	1561,0	1913,0	2169,0	2227,0
43,0	56,8	113,9	1090,0	1420,0	1597,0	1948,0	2218,0	2303,0	42,4	56,5	113,5	1080,0	1392,0	1569,0	1917,0	2185,0	2241,0
43,2	57,4	115,1	1095,0	1430,0	1598,0	2005,0	2232,0	2309,0	42,6	56,6	114,1	1088,0	1400,0	1570,0	1972,0	2189,0	2290,0
43,9	57,6	116,2	1152,0	1439,0	1665,0	2041,0	2233,0	2371,0	42,8	57,2	114,2	1101,0	1413,0	1595,0	2000,0	2193,0	2291,0
49,0	62,7	209,9	1317,0	1440,0	1729,0	2084,0	2236,0	2445,0	48,9	60,6	209,2	1305,0	1413,0	1718,0	2038,0	2197,0	2297,0
50,6	66,0	212,7	1340,0	1442,0	1750,0	2086,0	2241,0	2545,0	50,3	65,4	210,2	1317,0	1428,0	1724,0	2065,0	2203,0	2492,0
51,2	66,2	213,0	1352,0	1551,0	1761,0	2127,0	2245,0	2592,0	50,4	66,0	212,1	1318,0	1544,0	1728,0	2098,0	2212,0	2498,0



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV %
MAÑANA	11,1	0,6%
TARDE	3,5	0,2%
NOCHE	0,1	0,1%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV %
MAÑANA	11,1	0,6%
TARDE	6,1	0,4%
NOCHE	0,0	0,0%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																				
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)														GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14				P15	P16
1	Mañana	104,0	379,0	169,0	89,0	211,0	43,0	171,0	490,0	179,0							117,2	15,1%	Condicionamente Aceptable	
1	Tarde	265,0	76,0	174,0	72,0	72,0	68,0	85,0	21,0	38,0							55,6	7,2%	Aceptable	
1	Noche	1,1	5,6	3,0	2,7	3,8	3,2	1,9	2,3	1,5							1,6	0,2%	Aceptable	
Rango promedio Lux (Mañana)		203,9 Lux		EVALUACIÓN FINAL: En esta área MEDIDA PREVENTIVA: Realizar																
Rango promedio Lux (Tarde)		96,8 Lux																		
Rango promedio Lux (Noche)		2,8 Lux																		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No				22
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Operario de producción de pasteurización	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Pasteurización	ACTIVIDAD:	0	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

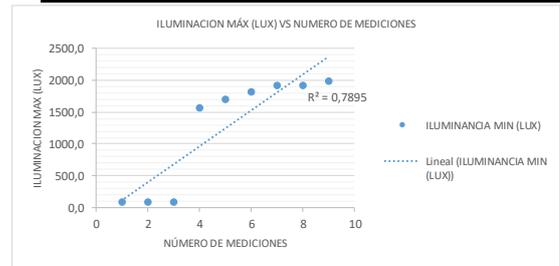
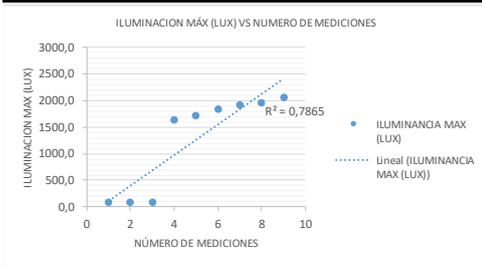
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12. Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018. Se manifiesta en el C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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 considerarse Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																							
JORNADAS		JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3									
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE					
		MAÑANA	MEDIO DIA	MAÑANA																			
ERRORES DE MEDICION		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)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)
		78,3	45,3	20,3	5,0	1,5	-1,4	56,7	21,7	88,3	125,0	1,0	1,0	21,7	23,7	108,7	120,0	0,4					0,4

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	1974,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	52,2	error relativo MAÑANA:	2,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	28,6	RESULTADO FINAL:	1974,7 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	1733,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	72,4	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	4,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	46,3	RESULTADO FINAL:	1733,3 +/- 46,3 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	92,4	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,0	error relativo TARDE/NOCHE:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,5	RESULTADO FINAL:	92,4 +/- 0,5 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS										
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	1936,7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	30,2	error relativo MAÑANA:	1,6%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	13,1	RESULTADO FINAL:	1936,7 +/- 0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	1687,0	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	83,3	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	4,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	67,9	RESULTADO FINAL:	1687,0 +/- 67,9 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	92,1	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,0	error relativo TARDE/NOCHE:	0,0%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,2	RESULTADO FINAL:	92,1 +/- 1,2 LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS									
VALORES MÁXIMOS (LUX)					VALORES MÍNIMOS (LUX)				
91,4					91,1				
92,0					91,7				
93,9					93,5				
1645,0					1562,0				
1713,0					1692,0				
1842,0					1807,0				
1918,0					1913,0				
1953,0					1915,0				
2053,0					1982,0				



PRECISION (COEFICIENTE DE VARIACION) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	13,1	0,7%
TARDE	46,3	2,7%
NOCHE	0,5	0,6%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	13,1	0,7%
TARDE	67,9	4,0%
NOCHE	1,2	1,4%



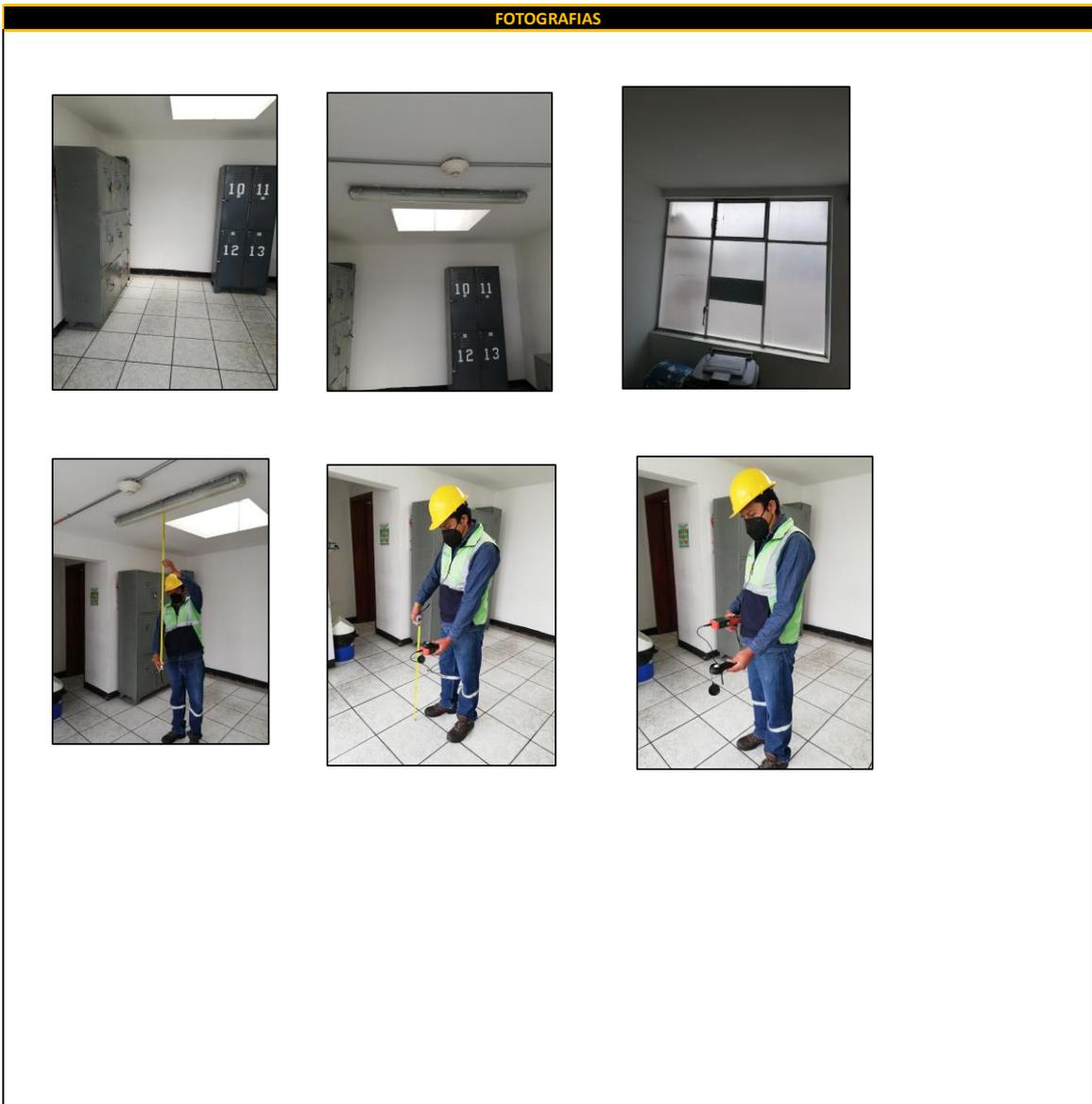
ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																						
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16					
1	Mañana	140,0																80,5	10,4%	Condicionamente Aceptable		
1	Tarde	280,0																160,9	20,7%	Condicionamente Aceptable		
1	Noche	2,8																1,6	0,2%	Aceptable		
Rango promedio Lux (Mañana)		140,0	Lux	EVALUACION FINAL: En este pt.																		
Rango promedio Lux (Tarde)		280,0	Lux																			
Rango promedio Lux (Noche)		2,8	Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Realizar																		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RIT-R06
	Registro de verificación de ítems de ensayo por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA No							
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
				MEDIDA			
EMPRESA:	Empresa de lácteos	FECHAS DE MEDICIÓN:	24/11/2022	0 - 1	2X2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Operario de producción de pasteurización	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	Pasteurización	ACTIVIDAD:	administración y operativo	Mayor a 2 - 3	4X4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO				C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN			X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS			X		
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			X		
4	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS			X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN			X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE ÁREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN			X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)			X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO					X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO					X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS			X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN					X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS			X		



Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

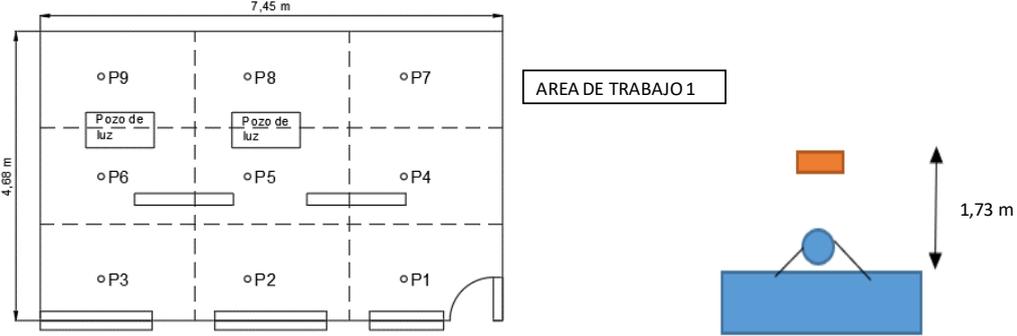
Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

ANEXO 75: Formato de evaluación de iluminación laboral PRESEGMAN, aplicado en una empresa de lácteos – Metodología 2: Matriz 3x3, puesto de trabajo: “Jefe de producción y medio ambiente”

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RI-101
	Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No 23				
DATOS GENERALES				
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE IDENTIFICACIÓN	44888	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LAS ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de producción y medio ambiente	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Esta área está destinada únicamente para que los empleados de la empresa puedan cambiarse de ropa al ingresar y salir del trabajo
ÁREA DE TRABAJO:	Planta de producción	HORA DE EVALUACIÓN	11:23	
TIPO DE PROCESO:	<input checked="" type="checkbox"/> OPERATIVO <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVO	NUMERO DE TRABAJADORES		

CONDICIONES DE ILUMINACIÓN	
FOTOGRAFÍAS	
Las lámparas son nuevas SI ___ NO X El área de trabajo es deficiente de iluminación SI ___ No X Tiene exceso de luz SI ___ No X	
	

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO											
Ancho W (m)	4,68	Longitud L (m)	7,45	HM (m)	1,73	Constante del salón	1,66	Número de puntos de medición	9,0	Tipo de mallado	3X3
Plano de Visualización:				Vertical		Horizontal	X	Otros:			
Layout:											
											

Cálculos adicionales de constante del salón y determinación de puntos de muestreo:

$$C = \frac{W * L}{H_M * (W + L)} = \frac{4,68m * 7,45m}{1,73m(4,68m + 7,45m)} = 1.66 = 9.0 \text{ puntos}$$

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN											
Número de lámparas	Número de Focos	Número de lámparas en mal estado	Número de focos en mal estado	Marca de luminarias	Potencia de luminarias Watts	Posición relativa al Techo					
4	8	0	0	Sylvania	20 W	Colgante	Empotrado	X	Focalizado		
Condiciones del Lugar o plano de trabajo						Descripción complementaria					
Elementos diversos				Estado		Existe iluminación local para las tareas de oficina					NO
Descripción	Material	Color	Textura	Limpio	Medio	Sucio	Sucio	Existe iluminación natural con ventana			SI
Paredes	Enlucido	blanco	liso	X				Posee cortinas			NO
Techo	losa	blanco	liso	X				Se encuentra ubicado PVD frente a la ventana			NO
Piso	Cerámica	gris	liso	X				Existe micas de protección que obstruye el ingreso de luz natural			NO
Superficie de Trabajo	Madera	café	liso	X				Existe un proceso de mantenimiento de iluminación			SI
Equipo o maquinaria								Se han realizado estudios anteriores de evaluación de riesgos por iluminación			SI

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RE-I03
	Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO No									
DATOS GENERALES					LIMITE DE EVALUACION SEGUN DE2393 ART. 56				
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022		Operaciones en los que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos. LIMITE DE 50 LUXES				
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de producción y medio ambiente	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.						
AREA DE TRABAJO:	Planta de producción	ACTIVIDAD:	0		LIMITE DE FACTOR DE UNIFORMIDAD				
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO		EL valor mínimo de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de aceptación				

EVALUACIÓN DE NIVELES MINIMOS DE ILUMINACIÓN - AREA DE TRABAJO 1																				
CONDICIONES DE ILUMINACION DURANTE LA MEDICIÓN:									En el área por la actividad de transcripción y registro de datos se ha considerado un valor mínimo de iluminación de:	50,0										
JORNADAS		JORNADA 1: 11H45-15H20-19H45				JORNADA 2: 08:00-16:10:19:00				JORNADA 3: 09:30-16:30:20:30				NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE			NO CUMPLE					
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE							
PUNTOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE				
PROMEDIO		955,4	918,3	436,6	418,4	124,1	122,2	927,1	910,2	472,4	463,0	122,2	121,0	937,9	905,0	471,5	451,7	123,2	121,4	CUMPLE

PUESTOS DE TRABAJO										50,0										
JORNADAS		JORNADA 1: 11H45-15H20-19H45				JORNADA 2: 08:00-16:10:19:00				JORNADA 3: 09:30-16:30:20:30				NIVEL DE CUMPLIMIENTO O (LUX)						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE			NO CUMPLE					
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE							
TIEMPO	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLE				
0:03:00	PT1	575,0	572,0	221,0	212,0	117,8	117,3	592,0	557,0	235,0	230,0	118,4	117,1	577,0	569,0	262,0	259,0	115,8	114,3	CUMPLE
	PT2																			
	PT3																			
	PT4																			
	PT5																			

FACTOR DE UNIFORMIDAD																				
AREA DE TRABAJO																				
JORNADAS		JORNADA 1: 11H45-15H20-19H45				JORNADA 2: 08:00-16:10:19:00				JORNADA 3: 09:30-16:30:20:30				NIVEL DE CUMPLIMIENTO O FACTOR DE UNIFORMIDAD						
ETAPA DEL DIA	X	MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE			NO CUMPLE					
		MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE	MAÑANA	MEDIO DIA	TARDE							
TIEMPO	PUNTOS	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	U MAX (LUX)	U MIN (LUX)	CUMPLE				
0:03:00	PT1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	CUMPLE
0:03:00	PT2	0,5	0,5	0,3	0,3	0,8	0,8	0,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,5	0,5	0,3	0,3	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT3	0,7	0,7	0,4	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,4	0,4	0,8	0,8	0,9	0,8	0,4	0,4	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT4	0,9	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	1,0	1,0	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6	NO CUMPLE
0:03:00	PT5	1,0	1,0	0,4	0,4	0,5	0,5	1,0	1,0	0,4	0,3	0,5	0,5	1,0	0,9	0,3	0,4	0,5	0,5	NO CUMPLE
0:03:00	PT6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8	0,8	NO CUMPLE
0:03:00	PT7	1,0	1,0	0,9	0,9	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,4	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,4	0,4	NO CUMPLE
0:03:00	PT8	0,5	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	NO CUMPLE
0:03:00	PT9	0,6	0,6	0,7	0,7	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8	0,4	0,4	NO CUMPLE
	PT10																			
	PT11																			
	PT12																			
	PT13																			
	PT14																			
	PT15																			
	PT16																			
PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD %		66,7	66,7	44,4	33,3	55,6	55,6	66,7	66,7	33,3	55,6	55,6	66,7	66,7	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	NO CUMPLE

2X2=25%, 3X3=11.11%, 4X4=6.25%

CONCLUSIÓN									
Según el DE2393 ART. 56 el límite de evaluación para esta área es de 50 LUXES por lo que podemos ver que en esta área si se cumple con el nivel mínimo de iluminación en la mañana en la tarde y en la noche, como podemos observar el valor promedio es mayor que el nivel mínimo de iluminación. También podemos observar que en el puesto de trabajo si cumple con el nivel mínimo de iluminación.									
MEDIDAS CORRECTIVAS									
Se recomienda realizar un mantenimiento periódico de las lámparas									

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS DE TRABAJO No				23
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de producción y medio ambiente	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Planta de producción	ACTIVIDAD:	0	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	225319-3-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

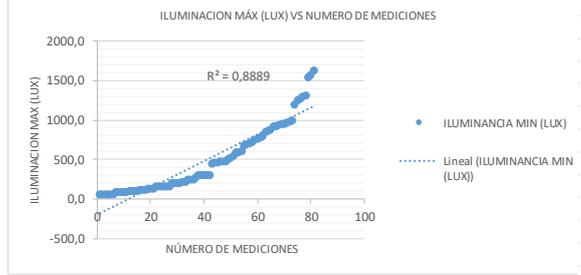
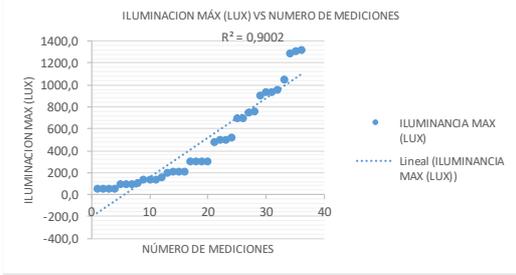
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12. ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018. SE MANIFIESTA EN EL C.7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																				
JORNADAS	ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
			MAÑANA		MEDIO DIA		NOCHE		MAÑANA		MEDIO DIA		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE	
			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)
			15,3	7,1	23,5	26,0	0,9	0,7	13,0	1,0	12,2	18,6	1,0	0,5	2,3	6,2	11,3	7,4	0,1	0,1

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	940,1	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	10,2	error relativo MAÑANA:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	7,0	RESULTADO FINAL:	940,1	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	460,2	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	15,7	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	6,8	RESULTADO FINAL:	460,2	+/-	6,8 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	123,2	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,7	error relativo TARDE/NOCHE:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,5	RESULTADO FINAL:	123,2	+/-	0,5 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	911,2	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	4,8	error relativo MAÑANA:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	3,3	RESULTADO FINAL:	911,2	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	444,4	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	17,3	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	3,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	9,4	RESULTADO FINAL:	444,4	+/-	9,4 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	121,5	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,4	error relativo TARDE/NOCHE:	0,4%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,3	RESULTADO FINAL:	121,5	+/-	0,3 LUX	CUMPLE

DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS											VALORES MÍNIMOS (LUX)										
51,3	92,4	130,9	202,7	298,0	482,0	698,0	899,0	1044,0	51,0	90,8	130,2	200,0	267,0	470,0	672,0	871,0	998,0				
52,4	92,7	133,4	205,0	302,0	494,0	701,0	932,0	1289,0	51,2	91,8	131,0	202,1	295,4	475,0	697,0	877,0	1192,0				
52,9	95,4	137,0	206,2	304,2	494,0	752,0	933,0	1306,0	51,4	94,1	135,3	202,5	297,0	477,0	709,0	920,0	1250,0				
54,6	100,3	152,0	209,3	305,7	522,0	756,0	953,0	1314,0	52,1	99,7	150,9	206,6	298,7	506,0	721,0	925,0	1273,0				
54,8	101,2	154,2	213,0	313,0	534,0	767,0	955,0	1321,0	53,3	100,3	152,1	209,0	301,0	514,0	745,0	937,0	1300,0				
56,4	101,6	156,1	225,0	330,9	565,0	798,0	964,0	1369,0	55,3	100,8	152,8	212,0	307,0	548,0	768,0	950,0	1312,0				
82,8	112,9	164,0	248,7	460,0	598,0	812,0	969,0	1582,0	80,3	111,6	159,0	246,1	452,0	592,0	781,0	953,0	1541,0				
83,4	113,1	165,0	249,5	478,0	602,0	872,0	976,0	1588,0	81,8	112,4	161,0	247,1	454,0	597,0	797,0	961,0	1573,0				
84,2	114,7	173,0	249,7	481,0	606,0	882,0	982,0	1679,0	81,9	113,2	162,0	248,2	466,0	601,0	855,0	973,0	1632,0				



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	3,3	0,4%
TARDE	6,8	1,5%
NOCHE	0,5	0,4%

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DESV. EST	CV %
MAÑANA	3,3	0,4%
TARDE	9,4	2,1%
NOCHE	0,3	0,2%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																						
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16					
1	Mañana	152,0	64,0	126,0	112,0	32,0	119,0	82,0	113,0	138,0								59,9	7,7%	Aceptable		
1	Tarde	35,5	6,8	394,0	46,0	14,0	70,0	28,0	25,0	14,0								40,4	5,2%	Aceptable		
1	Noche	3,1	1,9	4,6	7,2	3,6	5,2	4,3	3,9	1,9								2,3	0,3%	Aceptable		
	Rango promedio Lux (Mañana)	104,2	Lux	EVALUACIÓN FINAL: En esta área																		
	Rango promedio Lux (Tarde)	70,4	Lux																			
	Rango promedio Lux (Noche)	4,0	Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Realizar																		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO DE ILUMINACION EN PUESTOS DE TRABAJO No				23
DATOS GENERALES			PARAMETROS ISO17025:2017	
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	J1:23/11/2022, J2:24/11/2022, J3:29/11/2022	
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de producción y medio ambiente	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	
AREA DE TRABAJO:	Planta de producción	ACTIVIDAD:	0	
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGIA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	

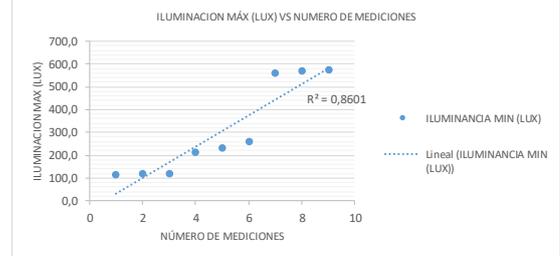
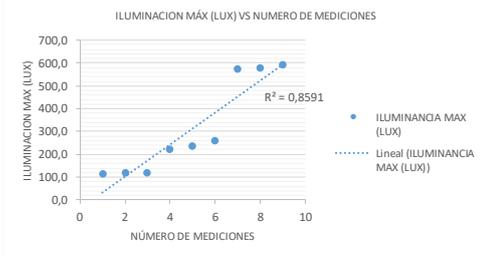
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE NEN-ISO/IEC 17025:2018, se manifiesta en el C.7.2.15 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los 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.

DETERMINACION DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
ETAPA DEL DIA	X	JORNADA 1						JORNADA 2						JORNADA 3					
		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE		NOCHE		MAÑANA		TARDE	NOCHE		
		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)		
		6,3	6,0	18,3	21,7	0,5	-1,1	10,7	9,0	4,3	3,7	1,1	0,9	4,3	3,0	22,7	25,3	1,5	1,9

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MAX (LUX)	581,3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	7,1	error relativo MAÑANA:	1,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	3,2	RESULTADO FINAL:	581,3	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MAX (LUX)	239,3	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	15,1	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	6,3%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	9,6	RESULTADO FINAL:	239,3	+/-	9,6 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MAX (LUX)	117,3	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	1,0	error relativo TARDE/NOCHE:	0,9%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	0,5	RESULTADO FINAL:	117,3	+/-	0,5 LUX	CUMPLE

INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACION EN LAS TRES JORNADAS												
PROMEDIO DE EVALUACION MAÑANA MIN (LUX)	566,0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX):	6,0	error relativo MAÑANA:	1,1%	INCERTIDUMBRE TIPO A MAÑANA (LUX):	3,0	RESULTADO FINAL:	566,0	+/-	0,7 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION MEDIO DIA/TARDE MIN (LUX)	233,7	error absoluto MAX MEDIO DIA/TARDE:	16,9	error relativo MEDIO DIA/TARDE:	7,2%	INCERTIDUMBRE TIPO A MEDIO DIA/TARDE (LUX):	11,6	RESULTADO FINAL:	233,7	+/-	11,6 LUX	CUMPLE
PROMEDIO DE EVALUACION TARDE/NOCHE MIN (LUX)	116,2	error absoluto MAX TARDE/NOCHE:	0,6	error relativo TARDE/NOCHE:	0,5%	INCERTIDUMBRE TIPO A TARDE/NOCHE (LUX):	1,5	RESULTADO FINAL:	116,2	+/-	1,5 LUX	CUMPLE

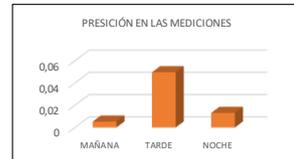
DETERMINACION DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS																
VALORES MÁXIMOS (LUX)								VALORES MÍNIMOS (LUX)								
115,8								114,3								
117,8								117,1								
118,4								117,3								
221,0								212,0								
235,0								230,0								
262,0								259,0								
575,0								557,0								
577,0								569,0								
592,0								572,0								



PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN) VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS

ETAPA DEL DIA	MAXIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV %
MAÑANA	3,0	0,5%
TARDE	9,6	4,0%
NOCHE	0,5	0,5%

ETAPA DEL DIA	MINIMOS	
	COEFICIENTE DE VARIACION	
	DES.V.EST	CV %
MAÑANA	3,0	0,5%
TARDE	11,6	5,0%
NOCHE	1,5	1,3%



ENSAYO R-R (Repetibilidad y Reproducibilidad)																						
Operador	Jornada	Puntos de medición (Lux)																GRR (Lux)	%GRR	Criterio		
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16					
1	Mañana	35,0																20,1	2,6%	Aceptable		
1	Tarde	50,0																28,7	3,7%	Aceptable		
1	Noche	4,1																2,4	0,3%	Aceptable		
Rango promedio Lux (Mañana)		35,0	Lux	EVALUACIÓN FINAL: En este pl.																		
Rango promedio Lux (Tarde)		50,0	Lux																			
Rango promedio Lux (Noche)		4,1	Lux	MEDIDA PREVENTIVA: Realizar																		

Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

 PRESEGMAN	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Sistema de gestión empresarial	Código: P-RIT-R06
	Registro de verificación de ítems de ensayo por iluminación	Fecha de elaboración: 16/12/2022

FICHA No							
DATOS GENERALES				ESTRATEGIA DE MUESTREO C	MATRIZ MEDIDA	NÚMERO DE PUNTOS	TIEMPO DE
EMPRESA:	Lactalis Ecuador	FECHAS DE MEDICIÓN:	24/11/2022	0 - 1	2x2	4	3 min /CADA PUNTO
PUESTO DE TRABAJO:	Jefe de producción y medio ambiente	EVALUADOR:	Ing. Andrés Cabrera, Mg.	Mayor a 1 - 2	3x3	9	3 min /CADA PUNTO
AREA DE TRABAJO:	Planta de producción	ACTIVIDAD:		Mayor a 2 - 3	4x4	16	3 min /CADA PUNTO
DISTINCION DE DETALLE:	Bajo	METODOLOGÍA APLICADA:	025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Mayor a 3	5x5	25	3 min /CADA PUNTO

ITEMS DE VERIFICACION DE ENSAYO DE ILUMINACION EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO			C	NC	NA
1	EL ÁREA DE TRANSITO ES ACEPTABLE PARA EL PROCESO DE MEDICIÓN		X		
2	EN EL EXTERIOR SE DISTINGUE ZONAS DE DESPLAZAMIENTO PARA PEATON O VEHÍCULOS		X		
3	EN LOS INTERIORES SE DISTINGUE EL INMUEBLE E INSTALACIONES E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA		X		
4	SE IDENTIFICAN LAS AREAS Y PUESTOS DE TRABAJO Y NIVEL DE DETALLE VISUAL PARA CUMPLIR SUS TAREAS		X		
5	SE IDENTIFICAN LAS ÁREAS DONDE EXISTA UNA ILUMINACIÓN DEFICIENTE O EXCESO DE ILUMINACIÓN		X		
6	SE VERIFICA LA DISTRIBUCION DE AREAS DE TRABAJO Y SISTEMA DE ILUMINACIÓN		X		
7	SE REALIZA UNA DESCRIPCIÓN DEL AREA ILUMINADA (COLORES, MATERIALES, TEXTURA, ESTADO)		X		
8	SE EVITAN ELEMENTOS DE PRE - ENCENDIDO O DE CALENTAMIENTO				X
9	SE IDENTIFICA SISTEMAS DE ILUMINACION DE EMERGENCIAS Y SU FUNCIONAMIENTO				X
10	PARA LA MEDICIÓN CON LÁMPARAS FLUORESCENTES SE ESPERA UN PERIODO DE 20min ANTES DE INICIAR LAS		X		
11	CON LAMPARAS DE CARGA O FLUORESCENTES NUEVAS SE ESPERA 100 HORAS DE OPERACIÓN ANTES DE LA MEDICIÓN				X
12	EL LUXOMETRO ESTA CERCA AL PLANO DE TRABAJO Y SE TOMA PRECAUCIONES PARA EVITAR SOMBRAS		X		

FOTOGRAFÍAS









Elaborado por: Srta. Ingrid Freire	Revisado por: Ing. Luis Morales, Mg	Aprobado por: Ing. Andrés Cabrera, Mg
---------------------------------------	--	--

Prohibida la reproducción total o parcial del documento sin autorización de PRESEGMAN y sus autores

Anexo 76. Entrevista estructurada aplicada al representante legal de la empresa PRESEGMAN

	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL INGENIERÍA INDUSTRIAL</p> <p>NORMA ISO IEC 17025:2017 PARA LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN</p>	
---	--	---

ENTREVISTA	
Tema:	Validación de ensayos por ruido e iluminación laboral según la norma ISO17025:2017 para la empresa Presegman.
Objetivo:	Obtener información sobre el cumplimiento técnico legal de los requisitos de validación de ensayos de la Norma ISO17025:2017
Instrucciones:	La pregunta será registrada en cada casillero según corresponda, manteniendo imparcialidad y objetividad con el entrevistado.
Fecha:	Ambato, 25 de octubre de 2022

CUESTIONARIO	
Pregunta 1:	¿La empresa cuenta con un sistema de gestión ISO 17025:2017 si, no, por qué?
	La empresa no cuenta con un sistema de gestión ISO 17025:2017 debido a que en el periodo 2022 se está realizando los procesos de capacitación y organización estructural para que en el periodo 2023 se pueda realizar la implementación de la norma y poder acreditar como laboratorio de ensayo en el SAE (Sistema de Acreditación Ecuatoriano).
Pregunta 2:	Para los ensayos de medición de ruido e iluminación en ambientes laborales: ¿La empresa cuenta con una metodología de muestreo estandarizada? ¿Por qué?
	La empresa si cuenta con una metodología de muestreo para los ensayos de ruido e iluminación en el ambiente laboral, porque cuenta con las normas UNE 9612:2009 y NOM 025:2008 pero no cuenta con un procedimiento estandarizado para la aplicación de repetibilidad de los ensayos según los criterios de la norma ISO 17025:2017
Pregunta 3:	¿La empresa cuenta con metodologías normalizadas y validadas para la realización de ensayos de ruido e iluminación en ambientes laborales? ¿Por qué?
	La empresa cuenta con metodologías normalizadas, pero no con un procedimiento de validación según los lineamientos de la norma ISO 17025:2017, debido a que únicamente por experiencia del evaluador técnico se obtiene el muestreo de resultados según la aplicación de la norma UNE 9612:2009 y NOM 025:2008
Pregunta 4:	¿La empresa realiza mantenimiento de equipos y registros de calibración para los ensayos de ruido e iluminación en ambientes laborales? ¿Por qué?
	La empresa si realiza un mantenimiento y calibración de los equipos en laboratorios acreditados por el SAE tanto para el sonómetro, dosímetro acústico y luxómetro, así como también lleva un registro para los certificados de calibración que por recomendación del Fabricante se lo realiza cada dos años
Pregunta 5:	¿Los técnicos realizan procesos de control de incertidumbre para los ensayos de medición de ruido e iluminación laboral?
	El técnico si realiza el control de incertidumbre, para el caso de ruido se lo realiza en base a las notas técnicas de prevención NTP 950 y NTP 951 mediante una buena operación de los equipos, calibración e interpretación de las mediciones, para el caso del ensayo de iluminación la norma NOM 025 no especifica un calculo de incertidumbre, pero se lo controla mediante la apreciación de los equipos y la desviación típica estadística.
Pregunta 6:	¿Se realiza informes técnicos de los ensayos de ruido e iluminación laboral basados en un proceso de registro y validez de la información?
	Los informes se realizan únicamente con un proceso de registro y entrega al cliente, por el momento no se realiza un proceso de validez de la información según los criterios de la norma ISO 17025:2017, lo que si se realiza es una verificación de los resultados, de muestreo y del calculo intermedio en los informes finales

Autorizado por:  Ing. Andrés Cabrera, Mg.

Hora de aplicación: 17h00

Anexo 77. Oficio de validez de la información de las empresas anteriormente asesoradas



Dirección:
Av. Rodrigo Pachano y Pasaje Cabo Miranda
Celular: 0999847425
Teléfono: 032854209
Ruc: 1803612033001
Representante Legal: Ing. Andrés Cabrera, Mg



Ambato, 09 de enero del 2023

Para:

Srta. Ingrid Paola Freire Cobo
Estudiante – Carrera de Ingeniería Industrial UTA

De:

Ing. Andrés Cabrera, Mg.
Representante presegman

Quien suscribe ANDRES GONZALO CABRERA ACOSTA, en calidad de REPRESENTANTE LEGAL tengo a bien **CERTIFICAR** que la Srta. INGRID PAOLA FREIRE COBO, portador (a) de la cédula de ciudadanía No 1804133708, y con tema de investigación “VALIDACION DE ENSAYOS POR RUIDO E ILUMINACION LABORAL SEGÚN LA NORMA ISO17025:2017 PARA LA EMPRESA PRESEGMAN”, **RECIBE Y PRESENTA INFORMACION VERIDICA**, en los detalles de nivel de cumplimiento de la norma, calidad de las mediciones e informes técnicos realizados con nuestros recursos técnicos y humanos facilitados para beneficio del investigador. Además, quien representa a esta organización, **AUTORIZA el MANEJO Y EXPOSICIÓN DE LA INFORMACIÓN** de forma transparente para que la investigadora presente propuestas de solución que será acogida de forma oportuna para nuestra mejora continua en el servicio prestado.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al interesado/a hacer uso del presente documento como a bien tenga.

Atentamente



Firmado digitalmente por:
**ANDRES GONZALO
CABRERA ACOSTA**

Ing. Andrés Cabrera, Mg
Representante Legal
presegman

<https://presegman.webador.es/>

Más de una década de servicio

Anexo 78: Plan de capacitación - PRESEGMAN

	Presegman - Asesoría y Capacitación Ingenierías	Versión: 00
	Formato – Plan de Capacitación	Código: P-FC-RI01
	Sistema de gestión empresarial	Fecha: 12-01-2023

- El plan de capacitación se realiza con el fin de establecer las principales necesidades y prioridades de capacitación técnica según la norma ISO 17025:2017, disminuyendo los riesgos que afecten la metodología de medición y aseguren la validez de los resultados.

Nombre de la actividad	
Nombre del encargado/a de la capacitación	
Datos del encargado/a de la capacitación	Mail: Teléfono:
Fecha de la presentación:	

- En este formato técnico, se evidencian dichos resultados obtenidos a través de las capacitaciones realizadas en el transcurso del año 2023.

Número de capacitaciones	Actividad o temática de capacitación	Número de participantes que se capacitarán	Número de horas estimadas	Estimado de inversión (capacitación) USD	Observaciones
1	Implementación de la ISO 17025: 2017 para laboratorios de ensayo	6	4 horas	200,00	Empresa capacitadora: SAE
2	Control de factores de medición en ensayos según ISO17025: 2017	6	4 horas	200,00	Empresa capacitadora: SAE
3	Determinación de la incertidumbre en ensayos físicos	6	4 horas	200,00	Empresa capacitadora: SAE
4	Validación de ensayos físicos según SAE17025:2017	6	4 horas	200,00	Empresa capacitadora: SAE
5	Auditorías internas según ISO 17025:2017 en laboratorios de ensayos	6	4 horas	200,00	Empresa capacitadora: SAE
6	Evaluación de ruido industrial según norma UNE9612:2009	6	4 horas	900,00	Empresa capacitadora: PRESEGMAN
7	Medición de iluminación en áreas y puestos de trabajo según la norma NOM025	6	4 horas	750,00	Empresa capacitadora: PRESEGMAN

ANEXO 79. Resolución de capacitador independiente – Ministerio del Trabajo

RESOLUCIÓN No. MDT-CI-CAL-2022-0273

DR. JOHN XAVIER DE MORA MONCAYO

SUBSECRETARIA DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES, DEL MINISTERIO DEL TRABAJO

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 227 de la Constitución de la República del Ecuador indica que: "La administración pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación.";

Que, el artículo 34 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, determina que el Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales: "Es el conjunto articulado de planes, programas, instrumentos, instituciones y actores cuyo fin es planificar, diseñar, instrumentar y evaluar los procesos de cualificación y de certificación profesional. La autoridad nacional competente determinada por la Función Ejecutiva, a través del reglamento correspondiente, regulará, la institucionalidad, mecanismos y condiciones de este Sistema.";

Que, el Reglamento General al Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos Creatividad e Innovación, en su Disposición Reformatoria Primera determina que en todo el Decreto Ejecutivo No. 860, sustitúyase la frase "Sistema Nacional de Cualificaciones y Capacitación Profesional" por "Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales.";

Que, el Reglamento General al Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, en su artículo 17 manifiesta: "El ente rector encargado de regular la institucionalidad mecanismos y condiciones del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales será el Comité Interinstitucional del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales.";

Que, mediante Decreto Ejecutivo No. 860 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 666 de 11 de enero de 2016, con última reforma realizada mediante Decreto Ejecutivo No. 161 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 97 de 11 de octubre de 2017; en su artículo 3 establece las organizaciones que componen el Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales, constituido por: "a) El Comité Interinstitucional del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales; b) La Secretaría Técnica del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales; c) El Consejo Consultivo del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales; d) El Servicio de Acreditación Ecuatoriano, SAE; Los operadores de capacitación públicos y privados debidamente registrados o calificados; e) Los Organismos de Evaluación de la Conformidad (OEC) acreditados o reconocidos para la certificación de cualificaciones.";

Que, el artículo 4 del Decreto Ejecutivo ut supra, establece: "Créese el Comité Interinstitucional del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales como ente rector del Sistema, conformado por: a) El Ministro de Trabajo o su delegado permanente, quien lo presidirá; b) El Ministro de Industrias y Productividad o su delegado permanente; y, c) El Secretario de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación o su delegado permanente. El Secretario Técnico del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales actuará como Secretario del Comité.";

Que, el artículo 5 del Decreto citado, establece las atribuciones del Comité Interinstitucional, señalando

entre otras, las siguientes: "f) Aprobar normas o estándares nacionales para la certificación de cualificaciones y para el reconocimiento de organismos evaluadores de la conformidad en materia de certificación de cualificaciones; g) Aprobar normas para la calificación de operadores de capacitación profesional.";

Que, el artículo 6 del Decreto Ejecutivo No. 860, establece: "Transformase a la Secretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional (SETEC) en la Secretaría Técnica del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales que estará adscrita al Ministerio de Educación, con autonomía administrativa y financiera, para el ejercicio y ejecución de la política inherente al Sistema. La Secretaría Técnica participará adicionalmente como invitado al Consejo Nacional del Trabajo y en las Comisiones Sectoriales que fueran establecidas por el Ministerio del Trabajo, para levantar y actualizar de forma permanente las necesidades de cualificación y capacitación.";

Que, a su vez, el artículo 7 ibídem, señala las atribuciones de esta Secretaría Técnica, de entre las cuales se destaca para el presente caso, la siguiente: "i) Registrar y calificar a los operadores de capacitación profesional.";

Que, mediante Resolución No. SO-01-005-2018 de fecha 20 de febrero de 2018 el Comité Interinstitucional del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales, resolvió en su artículo 1: "Aprobar la propuesta de proyecto de Setec: "Capacitadores independientes.";

Que, mediante Resolución No. SETEC-2019-013 de fecha 29 de abril de 2019, la entonces Secretaría Técnica resolvió expedir el "Instructivo de aplicación del servicio Capacitadores Independientes.";

Que, mediante Resolución No. SETEC-2019-022 de fecha 14 de junio de 2019, la entonces Secretaría Técnica resolvió expedir el procedimiento para la evaluación de conocimientos ejecutada por los Capacitadores Independientes Calificados;

Que, con Decreto Ejecutivo Nro. 1043, publicado en el Registro Oficial No. 209, de 22 de mayo de 2020 se decreta en su artículo 1: "Fusionese por absorción la Secretaría Técnica del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales al Ministerio del Trabajo.";

Que, en el artículo 2 de referido Decreto expone: "(...) todas las competencias, atribuciones, funciones, representaciones y delegaciones constantes en leyes, decretos, reglamentos y demás normativa vigente que le correspondían a la Secretaría Técnica del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales serán asumidas por el Ministerio del Trabajo.";

Que, la Disposición General primera del referido Decreto indica que: "(...) en leyes y demás normativa vigente en donde se haga referencia a la "Secretaría Técnica del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales" léase como "Ministerio del Trabajo.";

Que, mediante Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2020-0160, de 21 de agosto de 2020, se reforma el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional del Ministerio del Trabajo, incorporando la Gestión de Cualificaciones Profesionales;

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro. 14 de 24 de mayo de 2021, se designó al Arq. Patricio Donoso Chiriboga como Ministro del Trabajo;

Que, mediante Acción de Personal Nro. 2022-MDT-DATH-SE-0835 de 15 de junio de 2022, se designó al Dr. John Xavier de Mora Moncayo como Subsecretario de Cualificaciones Profesionales, del Ministerio del Trabajo;

Que, en el Registro Oficial, Suplemento No. 618 de 14 de enero de 2022, se expide la Norma Técnica de Calificación de Operadores de Capacitación y de Organismos Evaluadores de la Conformidad;

Que, mediante Resolución No. MDT-SCP-2022-0076, de 09 de febrero de 2022 se expide los Lineamientos para la aplicación de Norma Técnica;

Que, mediante Resolución No. MDT-SCP-2022-0100, 25 de febrero de 2022 se expide el Instructivo para la aplicación de la Norma Técnica de Calificación de Operadores de Capacitación Profesional;

Que, en el artículo 50 de la referida Resolución expone: "(...) Solicitar la renovación a través de la plataforma de capacitadores independientes, con el plazo de veinte (20) días de anticipación; y, como mínimo seis (6) días antes de la fecha de vencimiento de su calificación";

Que, el artículo 4 de la Resolución No. MDT-SCP-2022-0187, de 11 de abril de 2022, mediante la cual se expidió el "Reglamento de Auditorías e Inspecciones Técnicas a los Operadores de Capacitación y Capacitadores Independientes Calificados; y, Organismos Evaluadores de la Conformidad Reconocidos", prescribe: "Es responsabilidad de la Dirección de Competencias y Certificación del Ministerio del Trabajo, o quien haga sus veces, verificar el cumplimiento de los estándares del reconocimiento y calificación otorgados así como el monitoreo de los procesos de capacitación y certificación ejecutados por los Operadores de Capacitación y Capacitadores Independientes calificados y Organismos Evaluadores de la Conformidad reconocidos..";

Que, el Señor o la Señora CABRERA ACOSTA ANDRES GONZALO postuló al servicio como capacitador independiente conforme lo determina el ordenamiento jurídico vigente; y,
En ejercicio de las atribuciones que le confieren el literal i) del artículo 7 del Decreto Ejecutivo No. 860 y el artículo 3 de la Norma Técnica de Calificación de Operadores de Capacitación.

RESUELVE:

Artículo 1.- Calificar a CABRERA ACOSTA ANDRES GONZALO con número de RUC o RISE 1803612033001 como "Capacitador Independiente".

Artículo 2.- Registrar los siguientes cursos de capacitación continua, para los cuales está calificado CABRERA ACOSTA ANDRES GONZALO para su oferta en calidad de capacitador independiente:

AREA DE CAPACITACION	ESPECIALIDAD	CURSO	CARGA HORARIA
PROCESOS INDUSTRIALES	SEGURIDAD PREVENCIÓN DE RIESGOS E HIGIENE INDUSTRIAL	PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LOS SECTORES INDUSTRIAL Y CONSTRUCCIÓN	40 HORAS

Artículo 3.- La vigencia de la calificación del Capacitador Independiente, esta determinada por la Normativa a la fecha del registro de la solicitud de la calificación.

Artículo 4.- El otorgamiento de la calificación se efectúa con sujeción a los procedimientos definidos en la Norma Técnica de Calificación de Operadores de Capacitación en lo pertinente y el Instructivo de aplicación del servicio "Capacitadores independientes".

Artículo 5.- El capacitador independiente deberá cumplir con el manual de imagen dispuesto por el Ministerio del Trabajo – Subsecretaría de Cualificaciones Profesionales, y demás normativa emitida por ésta Subsecretaría.

La presente Resolución entrará en vigencia a partir de su suscripción.

Dado en la ciudad de San Francisco de Quito, D.M., a los 29 días del mes de Junio de 2022.

Comuníquese y publíquese.-



Dr. John Xavier de Mora Moncayo
SUBSECRETARIO DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES

Anexo 80. Tabla de constantes estadísticas para el estudio GR&R



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



FACTORS FOR CONTROL CHARTS

Pruebas o Intentos	r	x-charts				s-Charts				R-charts					D4
		A	A ₂	A ₃	c ₄	B ₂	B ₄	B ₅	B ₆	d ₂	d ₃	D ₁	D ₂	D ₃	
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	0	3.267	0	2.606	1.128	0.853	0	3.686	0	3.267	
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	0	2.568	0	2.276	1.693	0.888	0	4.358	0	2.574	
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	0	2.266	0	2.088	2.059	0.880	0	4.698	0	2.282	
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	0	2.089	0	1.964	2.326	0.864	0	4.918	0	2.114	
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.848	0	5.078	0	2.004	
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924	
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864	
9	1.000	0.337	1.032	0.969	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816	
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777	
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744	
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717	
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693	
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	0.406	1.594	0.399	1.563	3.407	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672	
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653	
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	0.448	1.552	0.440	1.526	3.532	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637	
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	0.466	1.534	0.458	1.511	3.588	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622	
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608	
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597	
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	0.510	1.490	0.504	1.470	3.735	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585	
21	0.655	0.173	0.663	0.9876	0.523	1.477	0.516	1.459	3.778	0.724	1.605	5.951	0.425	1.575	
22	0.640	0.167	0.647	0.9882	0.534	1.466	0.528	1.448	3.819	0.720	1.659	5.979	0.434	1.566	
23	0.626	0.162	0.633	0.9887	0.545	1.455	0.539	1.438	3.858	0.716	1.710	6.006	0.443	1.557	
24	0.612	0.157	0.619	0.9892	0.555	1.445	0.549	1.429	3.895	0.712	1.759	6.031	0.451	1.548	
25	0.600	0.153	0.606	0.9896	0.565	1.435	0.559	1.420	3.931	0.708	1.806	6.056	0.459	1.541	

Source: Adapted from Table 27 of ASTM STP 15D ASTM Manual on Presentation of Data and Control Chart Analysis. © 1976 American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA.