

Universidad Católica Redemptoris Mater

Facultad de Ingeniería y Arquitectura



Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero Industrial

*Plan de intervención según Ley No. 618 para riesgos de seguridad y agentes físicos
para el personal de mantenimiento en los edificios 1 y 2 en una universidad.*

Industria, Arquitectura y Medio Ambiente.

Industria y seguridad ocupacional

AUTOR(ES)

Madrigal-Rodriguez, Henry Antonio

Narváez-Gómez, Jording Alexanders

Guevara-Morales, Maryesc Auxiliadora

Managua, Nicaragua

17/07/2025

Universidad Católica Redemptoris Mater

Facultad de Ingeniería y Arquitectura



Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero Industrial

Plan de intervención según Ley No. 618 para riesgos de seguridad y agentes físicos para el personal de mantenimiento en los edificios 1 y 2 en una universidad.

Industria, Arquitectura y Medio Ambiente.
Industria y seguridad ocupacional

AUTOR(ES)

Madrigal-Rodriguez, Henry Antonio
Narváez-Gómez, Jording Alexanders
Guevara-Morales, Maryesc Auxiliadora

TUTOR CIENTÍFICO Y METODOLÓGICO

Msc. Johana de los Ángeles Núñez Sevilla
Msc. En procesos de alimentos
Msc. En educación virtual
Ingeniero Industrial

Managua, Nicaragua

17/07/2025



UNIVERSIDAD CATÓLICA "REDEMPTORIS MATER"
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

APROBACION DE TEMA Y TUTOR PARA TRABAJO DE CULMINACION DE ESTUDIO

Br. Henry Antonio Madrigal Rodríguez (20210092)
Br. Maryesc Auxiliadora Guevara Morales (20210105)
Br. Jording Alexanders Narváez Gómez (20210384)
Sus manos

Estimados Estudiantes:

Por medio de la presente se le comunica, que con base en el Reglamento de Culminación de Estudios de la Universidad (Título III capítulo I), la Facultad de Ingeniería y Arquitectura le autoriza la realización de tema monográfico:

Plan de intervención según Ley No. 618 para riesgos de seguridad y agentes físicos para el personal de mantenimiento en los edificios 1 y 2 en una universidad.

Se le asigna como tutor a la: **MSc. Johanna de los Ángeles Núñez Sevilla.**

Se establece además lo siguiente:

Queda entendido que tanto usted como el tutor adquieren el compromiso de cumplir con la calendarización que se establezca para la entrega del trabajo.

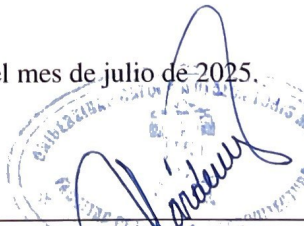
El tutor tiene la potestad para determinar los criterios a seguir y alcances del estudio, los que deberán ser cumplidos por los tutoriados.

En general, deberá ajustarse a todo lo que establece el Capítulo IV del Reglamento Culminación de Estudios.

Dado en la ciudad de Managua, a los veintitrés días del mes de julio de 2025.


Lic. Yadir Rodríguez Muñoz
Secretaría Académica de FIA




MSc. Freddy Marcelino Cárdenas Zúñiga
Decano
Facultad de Ingeniería y Arquitectura



CARTA AVAL TUTOR

Por medio de la presente, y en mi calidad de tutor científico y metodológico, certifico que el trabajo de investigación titulado:

Plan de intervención según Ley No. 618 para riesgos de seguridad y agentes físicos para el personal de mantenimiento en los edificios 1 y 2 en una universidad.

Realizado por Henry Antonio Madrigal Rodriguez, Jording Alexanders Narváez Gómez, Maryesc Auxiliadora Guevara Morales, cumple con las disposiciones institucionales, metodológicas y técnicas, que regulan esta actividad académica, y constituye su tesis monográfica para optar al título de Ingeniero Industrial.

Y para que así conste, en cumplimiento con la normativa vigente, autorizo a las y los egresados, reproducir el documento definitivo para su entrega oficial a la facultad correspondiente, para que pueda ser tramitada su lectura y defensa pública.

Managua, Nicaragua, 16 de julio de 2025.

Atentamente,



Johana de los Angeles Núñez Sevilla

Msc. En procesos de alimentos Mención en Producción Más Limpia

Msc. En educación Virtual y accesible y de calidad

Ingeniero Industrial

jnunez@unica.edu.ni

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a nuestras familias, en especial a nuestros padres, quienes han sido nuestro pilar fundamental a lo largo de esta etapa. Agradecemos profundamente su amor incondicional, apoyo constante y confianza en nuestras capacidades, incluso en los momentos más desafiantes.

También dedicamos esta tesis a todas las personas que, de una u otra forma, nos motivaron a seguir adelante, alimentando nuestro deseo de superación y crecimiento personal y profesional.

Agradecimiento

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a Dios, por darnos la fortaleza, sabiduría y salud necesarias para culminar esta etapa tan importante de nuestras vidas.

A nuestros padres, gracias por su esfuerzo, sacrificio y comprensión. Ustedes han sido el motor que nos ha impulsado a alcanzar nuestras metas. Su ejemplo, cariño y guía han sido fundamentales en cada paso de este proceso.

A nuestros docentes, quienes durante nuestra formación universitaria compartieron su conocimiento y nos inspiraron con su compromiso. En especial, agradecemos a nuestro asesor de tesis por su orientación, paciencia y valiosas recomendaciones que enriquecieron este trabajo.

También agradecemos a nuestras amistades y compañeros que compartieron con nosotros este camino, por su apoyo, ánimos y momentos compartidos.

Este logro es el resultado del trabajo en equipo, la perseverancia y el acompañamiento de todas las personas que creyeron en nosotros. A todos, gracias infinitas.

Resumen

El presente trabajo desarrolló un plan de intervención en higiene y seguridad ocupacional, dirigido al personal del área de mantenimiento de dos edificios pertenecientes a una universidad privada en Managua. La investigación respondió a la necesidad de identificar y reducir los riesgos laborales presentes en tareas de mantenimiento, dada la exposición del personal a condiciones inseguras como trabajos en altura, manipulación eléctrica y deficiencia en la iluminación. El objetivo principal fue diseñar e implementar estrategias preventivas que contribuyeran a mejorar las condiciones de trabajo y reducir la probabilidad de accidentes.

Se trató de un estudio descriptivo con enfoque cuantitativo-cualitativo, en el cual se utilizó la observación directa, entrevistas estructuradas y herramientas digitales para realizar estimaciones preliminares de factores físicos como ruido e iluminación y condiciones de seguridad. La población estuvo conformada por el personal operativo del área técnica y de mantenimiento. A partir de la matriz de riesgos elaborada conforme a la Ley No. 618 y el procedimiento del MITRAB, se diseñaron medidas técnicas, administrativas y organizativas.

Como resultado, se identificaron los peligros críticos y se propusieron acciones viables y contextualizadas. Actualmente, el plan constituye una herramienta aplicable de mejora continua que contribuye a fortalecer la seguridad, eficiencia y sostenibilidad en el entorno institucional.

Palabras claves

Higiene ocupacional, intervención preventiva, mantenimiento institucional, evaluación de riesgos, seguridad laboral, condiciones inseguras.

Abstract

This work developed an intervention plan in occupational health and safety, aimed at the maintenance personnel of two buildings belonging to a private university in Managua. The research responded to the need to identify and reduce occupational hazards present in maintenance tasks, given the exposure of personnel to unsafe conditions such as working at heights, electrical handling and poor lighting and ventilation. The main objective was to design and implement preventive strategies that would contribute to improve working conditions and reduce the probability of accidents.

This was a descriptive study with a quantitative-qualitative approach, in which direct observation, structured interviews and digital tools were used to make preliminary estimates of physical factors such as noise and lighting and safety conditions. The population consisted of operating personnel from the technical and maintenance areas. Based on the risk matrix prepared in accordance with Law No. 618 and the MITRAB procedure, technical, administrative and organizational measures were designed.

As a result, critical hazards were identified and feasible and contextualized actions were proposed. The plan is now an applicable continuous improvement tool that contributes to strengthening safety, efficiency and sustainability in the institutional environment.

Keywords

Occupational hygiene, preventive intervention, institutional maintenance, risk assessment, occupational safety, unsafe conditions.

Índice de contenido

1. Introducción.....	11
2. Objetivos.....	13
2.1. Objetivo General.....	13
2.2. Objetivos Específicos.....	13
3. Contexto Organizacional.....	14
4. Marco teórico.....	17
4.1. Marco Referencial.....	17
4.2. Marco conceptual.....	21
4.3. Marco Legal.....	26
5. Marco metodológico.....	27
5.1 Tipo De Estudio.....	27
5.2 Técnicas e Instrumentos De Recolección De Datos.....	28
5.3 Población Y Muestra.....	29
5.5 Temporalidad Del Estudio.....	30
5.6 Análisis De Los Datos.....	31
5.7 Justificación Metodológica.....	37
6. Gestión de Riesgos.....	38
6.1. Identificación, Estimación y Evaluación De Riesgos.....	39
Diagnóstico De Área De Trabajo.....	39
6.2. Matriz De Riesgos.....	46
Identificación de Peligro.....	46
Estimación De La Probabilidad, Severidad, y Estimación De Riesgos Por Edificios.....	52
6.3. Mapa De Riesgos.....	66
6.4. Mapa De Señalización.....	74
7. Plan de Intervención.....	80
7.1. Matriz Del Plan De Intervención.....	80
7.2. Descripción Del Plan De Intervención.....	84
Señalización.....	84
EPP.....	89
Controles Técnicos o De Ingeniería.....	93
Organización Del Entorno y Orden.....	96
8. Conclusiones.....	99
9. Referencias.....	101
10. Apéndices.....	105
Apéndice A. Resumen de Mediciones de Iluminación, Ruido Ambiental y Condiciones de	

Escaleras.....	105
Apéndice B. Entrevista.....	108
Apéndice C. Ficha De Observación.....	111
11. Anexos.....	115
Anexo A.....	115
Anexo B.....	129

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Clasificación de Factores de Riesgos, Peligros y Riesgos Laborales</i>	24
Tabla 2. <i>Estructura de la matriz de operacionalización de las variables</i>	29
Tabla 3. <i>Condiciones para el cálculo de la probabilidad</i>	32
Tabla 4. <i>Probabilidad de ocurrencia</i>	3
Tabla 5. <i>Severidad del Riesgo</i>	33
Tabla 6. <i>Estimación del Riesgo</i>	34
Tabla 7. <i>Niveles de riesgos y acciones a emprender conforme el nivel</i>	35
Tabla 8. <i>Características operativas del área de mantenimiento</i>	39
Tabla 9. <i>Características generales del Edificio 1</i>	42
Tabla 10. <i>Características generales del Edificio 2</i>	44
Tabla 11. <i>Matriz de identificación de peligros asociados a condiciones de seguridad y agentes físicos Edificio 1</i>	46
Tabla 12. <i>Matriz de identificación de peligros asociados a condiciones de seguridad y agentes físicos – Edificio 2</i>	49
Tabla 13. <i>Estimación de la probabilidad de ocurrencia de riesgos laborales en el área de mantenimiento del edificio 1</i>	53
Tabla 14. <i>Evaluación del riesgo en el área de mantenimiento del edificio 1</i>	57
Tabla 15. <i>Estimación de la probabilidad de riesgos – Mantenimiento Edificio 2</i>	60
Tabla 16. <i>Evaluación del riesgo en el área de mantenimiento – Edificio 2</i>	64
Tabla 17. <i>Matriz de Mapa de Riesgo – Edificio 1</i>	68
Tabla 18. <i>Matriz de Mapa de Riesgo – Edificio 2</i>	72
Tabla 19. <i>Matriz del plan de intervención – Área de mantenimiento, Edificio 1</i>	81
Tabla 20. <i>Matriz del plan de intervención – Área de mantenimiento, Edificio 2</i>	82

Índice de figuras

Figura 1. <i>Mapa de Riesgo de edificio 1</i>	67
Figura 2. <i>Mapa de Riesgo de edificio 2 - Planta Baja</i>	70
Figura 3. <i>Mapa de Riesgo de edificio 2 - Planta Alta</i>	71
Figura 4. <i>Mapa de Señalización de edificio 1</i>	75
Figura 5. <i>Mapa de Señalización de edificio 2 - Planta Baja</i>	77
Figura 6. <i>Mapa de Señalización de edificio 2 - Planta Alta</i>	78
Figura 7. <i>Señal preventiva de advertencia por superficie resbalosa</i>	84
Figura 8. <i>Señal de advertencia para delimitar zonas fuera de servicio</i>	83
Figura 9. <i>Señal de advertencia por riesgo eléctrico</i>	86
Figura 10. <i>Señal de seguridad de salida de emergencia</i>	87
Figura 11. <i>Señal de seguridad de prohibido el ingreso solo personal autorizado</i>	87
Figura 12. <i>Señal de advertencia de caída de distinto nivel</i>	87
Figura 13. <i>Gafas de seguridad con protección lateral</i>	89
Figura 14. <i>Guantes Dieléctricos</i>	90
Figura 15. <i>Mascarilla con filtro para vapores químicos</i>	91
Figura 16. <i>Protectores auditivos tipo copa en trabajos con ruido elevado</i>	92

1. Introducción

El avance y la sostenibilidad de las instituciones educativas dependen no solo de su oferta académica, sino también del entorno físico y humano que las respalda. En este sentido, los servicios de mantenimiento adquieren un rol clave para garantizar espacios funcionales, seguros y operativos. Sin embargo, a menudo estos servicios se enfrentan a condiciones laborales que no cumplen con estándares básicos de seguridad e higiene, lo que incrementa el riesgo de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. Esta situación exige un abordaje estructurado desde la perspectiva técnica y normativa.

En el caso específico de una universidad privada ubicada en Managua, los edificios 1 y 2 representan estructuras clave dentro del campus, debido a que concentran una alta carga operativa en términos de tránsito estudiantil, actividades administrativas y mantenimiento técnico. Estas edificaciones presentan características arquitectónicas y de infraestructura que requieren un mantenimiento continuo, en el que el personal técnico está expuesto a riesgos como trabajos en altura, manipulación de sistemas eléctricos y exposición a condiciones ambientales adversas. Esta realidad hace evidente la necesidad de implementar un plan de intervención adaptado al contexto institucional y a los peligros propios de las labores realizadas.

Este tipo de intervención cobra especial relevancia en países como Nicaragua, donde aún existen desafíos en la implementación de sistemas integrados de gestión en salud y seguridad ocupacional. La falta de recursos, la cultura reactiva frente al riesgo y las limitaciones en la supervisión técnica representan barreras estructurales que deben ser abordadas con estrategias realistas y progresivas. De igual forma, los estudios realizados por organismos como la OIT indican que los sectores educativos no están exentos de riesgos, especialmente en áreas auxiliares como mantenimiento y limpieza, donde la informalidad y la falta de capacitación son comunes.

Además, el marco legal nacional establece obligaciones específicas para empleadores y trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales. La Ley No. 618 y el Procedimiento Técnico para la Evaluación de Riesgos del MITRAB constituyen los principales instrumentos

jurídicos que orientan la identificación, estimación y valoración de los peligros en los centros de trabajo. En paralelo, estudios recientes subrayan la importancia de adoptar metodologías integrales de intervención, que combinen evaluaciones diagnósticas con acciones correctivas que involucren activamente al personal (Martínez & Rivera, 2020).

Asimismo, la intervención propuesta no solo busca cumplir con los requerimientos legales y normativos, sino también fortalecer la cultura organizacional de prevención. La participación activa del personal técnico y la implementación de acciones correctivas realistas constituyen elementos clave para asegurar la sostenibilidad del proceso. Esto permitirá que la universidad avance hacia un modelo de gestión preventiva más robusto y adaptable a futuros desafíos.

El presente documento, por tanto, tiene como objetivo situar al lector en el contexto técnico y legal que fundamenta la intervención propuesta, destacando su pertinencia como herramienta de mejora en entornos organizacionales. A través de la aplicación de metodologías nacionales e internacionales, esta propuesta busca contribuir a la creación de condiciones de trabajo más seguras, eficientes y sostenibles. El propósito de este proyecto es desarrollar una intervención técnica contextualizada, basada en el análisis de peligros y la planificación de medidas correctivas adaptadas a las condiciones reales observadas en campo. A través de un diagnóstico realizado mediante observación directa, entrevistas estructuradas y mediciones preliminares, se identificaron los principales focos de riesgo presentes en los edificios intervenidos.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Proponer un plan de intervención en higiene y seguridad ocupacional para los trabajadores del área de mantenimiento de los edificios 1 y 2 de una universidad, con el propósito de la prevención de accidentes laborales y al mejoramiento de sus condiciones de trabajo, tomando como base los resultados de la evaluación de riesgos asociados a agentes físicos y de seguridad.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar los factores de riesgo asociados a los peligros presentes en los puestos de trabajo del área de mantenimiento de los edificios 1 y 2, relacionados con agentes físicos y de seguridad, considerando condiciones subestándar y actos inseguros.
- Evaluar los riesgos identificados en función de su probabilidad y severidad, para estimar el posible daño a la salud y seguridad del trabajador durante la ejecución de sus tareas.
- Establecer un plan de intervención técnico-organizativo para el control y reducción de los riesgos laborales presentes en el área de mantenimiento.

3. Contexto Organizacional

La institución objeto de estudio es una universidad privada con sede en la ciudad de Managua, Nicaragua. Forma parte del sector de educación superior privado del país, orientada a la formación profesional, científica y humana de estudiantes provenientes de diversos contextos socioeconómicos. Su modelo académico se basa en principios de integralidad, excelencia, y responsabilidad social, contribuyendo activamente a la generación de conocimiento y a la formación de ciudadanos comprometidos con el desarrollo nacional.

El sector educativo privado en Nicaragua ha experimentado un crecimiento sostenido en las últimas décadas, especialmente en el ámbito universitario. Las universidades privadas han ampliado la cobertura, diversificado la oferta académica y fortalecido sus vínculos con el entorno. Dentro de este escenario, la universidad en cuestión se posiciona como una institución reconocida por su calidad académica y por su esfuerzo constante en responder a las demandas sociales y productivas del país.

La universidad organiza su actividad institucional a partir de tres funciones sustantivas: la docencia, la investigación y la extensión. La docencia representa el eje central del proceso educativo, a través del cual se imparten carreras de grado y posgrado en áreas como ciencias sociales, ingenierías, salud, humanidades, ciencias jurídicas, entre otras. Estas actividades son desarrolladas en una infraestructura que integra aulas, laboratorios, bibliotecas, oficinas, auditorios y espacios recreativos, todos integrados en un entorno que favorece el aprendizaje.

La investigación se promueve como un componente clave para la producción de nuevo conocimiento y la solución de problemáticas sociales. A través de sus departamentos especializados, la universidad impulsa estudios académicos, proyectos aplicados y espacios de análisis crítico. La extensión, por su parte, se materializa mediante actividades de vinculación comunitaria, formación continua, voluntariado estudiantil y eventos académicos, consolidando la relación universidad-sociedad.

Para garantizar el desarrollo de estos procesos, la institución dispone de una estructura organizativa que incluye áreas académicas, administrativas y operativas. Esta estructura permite

una gestión coordinada y eficiente, en la que cada unidad cumple funciones complementarias. En este marco, las áreas operativas desempeñan un papel clave al asegurar las condiciones físicas, logísticas y ambientales que hacen posible la vida universitaria cotidiana.

Dentro de estas áreas, el equipo de mantenimiento ocupa una función estratégica al encargarse del sostenimiento físico del campus. Aunque no forma parte del quehacer académico directo, su rol es fundamental para la continuidad institucional. Gracias a su intervención oportuna, es posible disponer de instalaciones funcionales, seguras y en condiciones adecuadas para el desarrollo de clases, actividades administrativas, actos académicos y eventos comunitarios.

La relevancia del área de mantenimiento se expresa en su participación transversal en todos los procesos universitarios. Desde la preparación de aulas al inicio de cada semestre, hasta el acompañamiento técnico durante actividades institucionales, su presencia es constante. Esta unidad responde también a las necesidades inmediatas de infraestructura, coordinando con otras dependencias para solucionar problemas que podrían afectar el servicio educativo.

La institución reconoce que la calidad educativa no depende únicamente del contenido académico, sino también del entorno en el que se imparte. Por ello, ha establecido procedimientos internos para el mejoramiento continuo de su infraestructura, los cuales son ejecutados en estrecha coordinación con el personal de mantenimiento. Este equipo contribuye a que los espacios estén acondicionados, ordenados y listos para su uso por parte de estudiantes, docentes y personal administrativo.

El área de mantenimiento trabaja de forma permanente en los distintos edificios del campus, entre ellos los edificios 1 y 2, que concentran una parte significativa de las actividades académicas y administrativas. Estos espacios son representativos tanto por su tamaño como por su uso intensivo, lo que demanda una atención constante en materia de funcionalidad estructural, limpieza técnica, conservación de mobiliario e instalaciones básicas. Por la naturaleza de sus funciones, opera en condiciones institucionales que requieren especial

atención y cuidado. Su labor implica desplazamientos permanentes por diversas zonas del campus, intervenciones en espacios físicos sensibles y la realización de tareas técnicas que sustentan la infraestructura funcional de la universidad. Esta exposición operativa, muchas veces invisible dentro de la estructura organizativa, coloca al personal de mantenimiento en un rol activo y continuo en la vida institucional, pero también en situaciones que exigen una gestión adecuada del entorno físico, de los recursos disponibles y de los procedimientos de trabajo.

En ese sentido, resulta fundamental que la universidad refuerce los mecanismos que garanticen condiciones laborales seguras, adecuadas y sostenibles para este equipo de trabajo. La calidad del entorno institucional no se limita a las aulas o laboratorios, sino que comienza desde la forma en que se cuida y valora al personal que hace posible su funcionamiento diario. Apostar por un enfoque preventivo, formativo y estructural para esta área no solo contribuye al bienestar de quienes la integran, sino que fortalece la integridad del sistema educativo en su conjunto y refleja un compromiso institucional con la gestión responsable de sus recursos humanos y físicos.

4. Marco teórico

El presente marco teórico reúne antecedentes prácticos y estudios relevantes que permiten sustentar el enfoque del plan de intervención en higiene y seguridad ocupacional, abordando problemáticas similares en entornos organizacionales comparables. Incluye la definición clara de los conceptos fundamentales asociados al riesgo laboral, la exposición a condiciones inseguras y la prevención de accidentes, facilitando así la comprensión del lector. Asimismo, se incorpora el marco legal vigente en Nicaragua, en particular la Ley No. 618 y el Procedimiento Técnico del MITRAB, que regulan las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, garantizando la viabilidad normativa de la propuesta en el contexto institucional donde se ejecuta el proyecto.

4.1. Marco Referencial

Para lograr una intervención efectiva en higiene y seguridad dentro del contexto universitario, es indispensable establecer una secuencia lógica que inicie con la identificación de los factores de riesgo, continúe con una evaluación técnica y sistemática de dichos riesgos, y culmine con la implementación de un plan de intervención estructurado. Diversos estudios evidencian que sin una adecuada identificación de los peligros presentes en el entorno laboral, es imposible valorar su impacto real sobre la salud del trabajador (Castellón Benavides et al., 2018; Rivadeneira Proaño, 2023). En este sentido, la caracterización de riesgos físicos, químicos, ergonómicos y psicosociales se convierte en el primer eslabón del proceso, ya que permite establecer una base sólida sobre la cual sustentar acciones futuras.

Posteriormente, la evaluación de riesgos actúa como un puente entre el diagnóstico inicial y la intervención. A través de métodos cuantitativos y cualitativos como matrices de riesgo, listas de chequeo y observaciones directas, se puede determinar la magnitud del peligro y la urgencia de intervenir (Rodríguez Vílchez et al., 2018; Mendoza, 2017). Esto permite diseñar planes de intervención más ajustados a la realidad institucional, priorizando áreas críticas y asegurando el uso eficiente de los recursos. Finalmente, los planes de intervención propuestos por diversas investigaciones ofrecen modelos replicables que combinan medidas organizativas,

técnicas, educativas y normativas, demostrando que una intervención eficaz no solo mejora las condiciones laborales, sino que también fortalece la cultura de prevención en las instituciones educativas (Castellanos Zaldaña et al., 2021; Ortiz Mendoza, 2014).

La identificación de factores de riesgo en entornos educativos es fundamental para el diseño de un plan de intervención en higiene y seguridad. La tesis realizada en el Centro Escolar Antonio Najarro por Castellanos Zaldaña et al. (2021) evidenció la ausencia de un programa de seguridad y salud ocupacional, y cómo esta carencia incrementa los riesgos laborales. El estudio mostró que la señalización inadecuada y la falta de capacitación del personal elevan las posibilidades de accidentes. La propuesta de un programa integral con señalización adecuada y capacitación del personal contribuye directamente a reducir los riesgos laborales y es aplicable a cualquier institución educativa, incluyendo universidades.

En el mismo sentido, Rivadeneira Proaño (2023) analizó los factores de riesgo psicosocial en docentes universitarios, utilizando herramientas del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Se identificaron riesgos como carga laboral excesiva, falta de recuperación y escaso apoyo organizacional. Este enfoque amplía la visión tradicional de seguridad laboral, incluyendo la dimensión emocional y mental. El reconocimiento de estos factores y su evaluación sistemática permiten diseñar planes de intervención más integrales que aborden la salud mental, aspecto clave en contextos universitarios.

Por su parte, la tesis desarrollada en la UNAN-Managua, FAREM-Estelí (Castellón Benavides et al., 2018) abordó la identificación de riesgos físicos, ergonómicos y de seguridad, mediante la elaboración de una matriz de riesgos. Este método permitió establecer propuestas correctivas basadas en los principales hallazgos. La integración de herramientas como entrevistas, observación directa y checklists permite construir un diagnóstico certero de los riesgos existentes, sentando las bases para un plan de intervención ajustado a la realidad del entorno universitario.

De igual forma, en la Facultad de Ciencias Económicas de la UNAN-Managua, se llevó a cabo una evaluación en el área de mantenimiento (González Fonseca, 2016), identificando

factores de riesgo y proponiendo medidas correctivas. El estudio propuso equipos de protección personal adecuados para cada puesto de trabajo, fortaleciendo así el componente preventivo. Esto refuerza la necesidad de diseñar intervenciones diferenciadas por área dentro de una universidad.

Finalmente, la investigación realizada en el taller escuela PIMA (Muñoz Gaitán et al., 2016), dependiente de la UNI-RUPAP, diseñó un plan de mejoras para reforzar la seguridad industrial. La identificación y análisis de los factores de riesgo fueron el punto de partida para la formulación de medidas preventivas. Este modelo puede adaptarse a otros entornos universitarios con talleres o laboratorios, donde las condiciones de riesgo físico y mecánico están presentes.

La evaluación de riesgos es el pilar metodológico sobre el cual se construyen planes efectivos de intervención. Mendoza (2017), en el Centro Regional Universitario de San Miguelito, estructuró su investigación sobre la identificación de factores de riesgo en funcionarios administrativos, con el objetivo de garantizar su salud y seguridad. La evaluación permitió establecer acciones dirigidas a mejorar el ambiente laboral, mostrando cómo un análisis sistemático puede sustentar intervenciones eficaces.

Por otro lado, la tesis de Farías (2022), centrada en la Unidad Educativa 15 de Marzo, aplicó un cuestionario de riesgos psicosociales que permitió determinar los niveles de afectación en los docentes. A partir de esta evaluación se diseñó un plan de acción detallado. Esta experiencia demuestra que los instrumentos de diagnóstico bien estructurados permiten realizar intervenciones focalizadas que mejoran la salud laboral.

En la UNI-RUPAP, Rodríguez Vílchez et al. (2018) realizaron una evaluación inicial de riesgos en varios edificios universitarios, aplicando listas de chequeo y observación directa para identificar los peligros. Con base en los resultados, elaboraron mapas de riesgos y una matriz que sirvió de base para formular un plan de acción. Esta metodología técnica y estructurada es replicable en universidades, ya que permite priorizar intervenciones según la gravedad y frecuencia de los riesgos.

La Universidad Internacional Antonio de Valdivieso también aplicó un análisis de riesgos en áreas de alto peligro como matanza y mecánica (Mora Carrillo & Ortiz Salguera, 2019), usando herramientas específicas como listas ergonómicas y entrevistas. La evaluación incluyó probabilidad, severidad y tipo de riesgo, en cumplimiento con la Ley 618. Los resultados generaron medidas concretas de mejora que optimizan la seguridad laboral.

De nuevo, el estudio en FAREM-Estelí (Castellón Benavides et al., 2018) destaca como una referencia clave, pues utilizó una matriz de riesgo y un enfoque mixto para identificar las principales fuentes de peligro. Los resultados fueron utilizados para diseñar propuestas de intervención realistas y viables dentro de un contexto universitario.

Los planes de intervención son la culminación de procesos de diagnóstico y evaluación, y permiten la implementación de medidas concretas para reducir riesgos laborales. En Panamá, Bonnett Bogallo (2022) validaron un Programa de Prevención de Riesgos Laborales para profesores del bachillerato industrial. El programa se implementó tras una fase diagnóstica y logró mejorar significativamente las competencias del personal en temas de prevención. Esta experiencia refuerza la importancia de integrar la formación como eje central de los planes de intervención en entornos educativos.

En El Salvador, la tesis de Castellanos Zaldaña et al. (2021) propuso un programa de seguridad y salud ocupacional para una institución educativa, basándose en el diagnóstico de condiciones deficientes. La propuesta incluye señalización, formación del personal y la creación de un comité de seguridad, mostrando cómo un plan puede estructurarse en componentes técnicos, organizativos y educativos.

En el Hospital Escuela San Juan de Dios de Estelí, Rugama Zamora et al. (2021) aplicaron un plan de mejora en el área de mantenimiento, usando el diagrama de Ishikawa como herramienta de análisis. A partir de los resultados, propusieron medidas específicas para optimizar las condiciones laborales. Esta metodología es especialmente útil en áreas técnicas de universidades como talleres y laboratorios.

En el Recinto Universitario Augusto C. Sandino de la UNI, Rugama Urtecho y Casco Rivera (2016) desarrollaron un Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad, acompañado de un plan de acción basado en la Ley 618. Esta propuesta formaliza la intervención y la vincula con el cumplimiento legal, ofreciendo un modelo replicable para otras universidades.

Finalmente, en la UNAN-Managua, Ortiz Mendoza (2014) identificó condiciones inseguras en el Recinto Rubén Darío y propuso acciones como capacitaciones, protocolos de evacuación y medidas de primeros auxilios. Aunque el estudio se enfoca en acciones básicas, subraya la importancia del empoderamiento institucional como parte de un plan efectivo de intervención.

En conclusión, el análisis integral de las investigaciones revisadas permite identificar una línea metodológica clara y coherente: identificar los factores de riesgo, evaluarlos sistemáticamente y, finalmente, implementar planes de intervención que respondan a las necesidades específicas de cada entorno educativo. Estos elementos son esenciales para desarrollar un plan de intervención de higiene y seguridad aplicable en contextos universitarios, aportando no solo a la mejora de las condiciones laborales, sino también a la consolidación de una cultura institucional de prevención y bienestar.

4.2. Marco conceptual

La legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales determina la necesidad de establecer un cuerpo básico de garantías y responsabilidades para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo. Una vez reconocido el derecho de los trabajadores en el ámbito laboral a la protección de su salud e integridad, las normas establecen las diversas obligaciones a todos los agentes que intervienen en garantizar este derecho, así como las actuaciones de las entidades públicas que puedan incidir positivamente en la consecución de dicho objetivo. De ello derivan derechos y obligaciones, así como las actuaciones a desarrollar en situaciones de emergencia o en caso de riesgos graves en inminente.

- a) **Higiene Industrial:** Es una técnica no médica dedicada a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores ambientales o tensiones emanadas (ruido, iluminación, temperatura, contaminantes químicos y contaminantes biológicos) o provocadas por el lugar de trabajo que pueden ocasionar enfermedades o alteración de la salud de los trabajadores. (Ley No 618, 2007)
- b) **Seguridad del Trabajo:** Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como objetivo principal la prevención y protección contra los factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes de trabajo. (Ley No 618, 2007)
- c) **Condición Insegura o Peligrosa:** Es todo factor de riesgo que depende única y exclusivamente de las condiciones existentes en el ambiente de trabajo. Son las causas técnicas; mecánicas; físicas y organizativas del lugar de trabajo (máquinas, resguardos, órdenes de trabajo, procedimientos entre otros). (Ley No 618, 2007)
- d) **Evaluación de riesgo:** Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo información necesaria para que el tomador de decisiones de la empresa adopte las medidas pertinentes que garanticen sobre todo salud y seguridad a los trabajadores. (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007)
- e) **Exposición:** Es la presencia de uno o varios contaminantes en un puesto de trabajo bajo cualquier circunstancia y donde no se evita el contacto de éste con el trabajador. La exposición va siempre asociada a la intensidad o concentración de estos contaminantes durante el contacto y su tiempo de exposición. (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007)
- f) **Factores de riesgo:** Es el elemento o conjunto de ellos que estando presente en las condiciones del trabajo pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador o trabajadora e incluso la muerte. (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007)
- g) **Enfermedad profesional:** Es todo estado patológico derivado de la acción continua de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador

presta sus servicios y que provoque una incapacidad o perturbación física, psíquica o funcional permanente o transitoria, aun cuando la enfermedad se detectare cuando ya hubiere terminado la relación laboral. (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007).

- h) **Accidente de trabajo:** Es el suceso eventual o acción que involuntariamente, con ocasión o a consecuencia del trabajo, resulte la muerte del trabajador o le produce una lesión orgánica o perturbación funcional de carácter permanente o transitorio. (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007)
- i) **Peligro:** Es la fuente, acto o situación con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades, daño a la propiedad, daño al ambiente de trabajo o la combinación de ellos. (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007)
- j) **Riesgo:** Es la probabilidad o posibilidad de que una persona trabajadora sufra un determinado daño a la salud, a instalaciones físicas, máquinas, equipos y medio ambiente. (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007)
- k) **Identificación de peligro:** Es el proceso mediante el cual se Identifica una condición o acto, capaz de causar daño a las personas, propiedad, procesos y medio ambiente, tomando en cuenta si existe una fuente de daño, quien puede hacerlo y cómo puede ocurrir. (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007)
- l) **Estimación de riesgo:** Es el resultado de vincular la Probabilidad que ocurra un determinado daño y la Severidad del mismo (**Consecuencias**). (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007)
- m) **Valoración de riesgo:** Una vez calificado el grado del Riesgo, la valoración nos permite decidir si es necesario adoptar medidas preventivas para sustituirlo, evitarlo o reducirlo y, si lo es, asignar la prioridad relativa con que deben implementarse tales medidas. Es un juicio sobre la aceptabilidad de los riesgos. (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007)

- n) **Plan de acción:** Una vez estimado el riesgo, el plan nos permite definir acciones requeridas, para prevenir un determinado daño a la salud de las personas trabajadoras. (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007)
- o) **Mapa de riesgos:** Es la caracterización de los riesgos a través de una matriz y un mapa, estos se determinarán del resultado de la estimación de riesgo por áreas y puestos de trabajo de las empresas, donde se encuentra directamente e indirectamente el trabajador en razón de su trabajo. (Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, 2007)
- p) **Condiciones de seguridad:** Condiciones de trabajo ligadas a los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo, que puedan causar una lesión física al trabajador.
- q) **Agentes físicos:** los definimos como manifestaciones de la energía que pueden causar daños a las personas. Tales manifestaciones son: la energía mecánica, en forma de ruido y vibraciones. La energía calorífica, en forma de calor y frío. La energía electromagnética, en forma de radiaciones.

Codificación de riesgos

Cuando se detecta una condición o actividad que represente un peligro, es necesario identificar los riesgos relacionados, de acuerdo con el factor de riesgo al que corresponden o en el que se encuentren categorizados.

Tabla 1

Clasificación de Factores de Riesgos, Peligros y Riesgos Laborales

Factor de riesgo		Peligros	Riesgos
Condiciones de seguridad	de Lugares de trabajo		● Caída a un mismo nivel
			● Caída a distinto nivel
			● Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
			● Caída de objetos en manipulación
			● Caída de objetos desprendidos
			● Pisadas sobre objetos
			● Choque contra objetos inmóviles
			● Choque contra objetos móviles

	Mecánicos	● Golpes, cortes por objetos o herramientas ● Proyección de fragmentos o partículas ● Atrapamiento por o entre objetos ● Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
	Eléctricos	● Contactos eléctricos directos ● Contactos eléctricos indirectos
	Incendios	● Incendios ● Exposición a temperaturas ambientales extremas ● Contactos térmicos ● Exposición a sustancias nocivas o tóxicas ● Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas ● Exposición a radiaciones ● Explosiones ● Accidentes causados por seres vivos.
	Trabajos en Altura	● Trabajos en altura
	Espacios Confinados	● Espacios Confinados
	Accidentes de Tránsito	● Atropellos o golpes con vehículo
	Públicos	● Asaltos
Agentes Físicos	Ruido	● Exposición a ruido
	Vibraciones	● Exposición a Vibraciones.
	Ambiente Térmico	● Exposición a temperaturas extremas.
	Exposición a radiaciones ionizantes	● Exposición a radiaciones ionizantes
	Exposición a radiaciones no ionizantes	● Exposición a radiaciones no ionizantes.
	Iluminación	● Deslumbramiento ● Baja iluminación

Nota. La tabla presenta la clasificación de los factores de riesgo laborales enfocados en riesgos físicos (como ruido, vibraciones, temperaturas extremas, radiaciones) y condiciones de seguridad (como maquinaria sin protección, instalaciones eléctricas deficientes, pisos resbalosos). Se identifican los peligros asociados a estos factores y los posibles riesgos laborales

4.3. Marco Legal

El desarrollo del presente proyecto se fundamenta en el marco jurídico nacional en materia de higiene y seguridad del trabajo, particularmente en lo dispuesto por la Ley No. 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 147 del 31 de julio de 2007. Esta normativa tiene como objetivo regular la implementación de medidas preventivas, correctivas y formativas que protejan la vida, la salud y el bienestar de las personas trabajadoras en todos los sectores económicos del país.

El Título II, Capítulo I, artículo 18, numeral 4 de dicha ley establece como obligación del empleador la elaboración de un diagnóstico inicial que incluya un mapa de riesgos laborales específicos del centro de trabajo, acompañado de su plan de prevención y promoción del trabajo saludable. Esta disposición representa un mandato directo para que las instituciones identifiquen, evalúen y gestionen los factores de riesgo presentes en sus operaciones diarias, garantizando condiciones seguras para sus trabajadores.

Asimismo, con base en dicho artículo, el Ministerio del Trabajo (MITRAB) desarrolló el Procedimiento Técnico para la Evaluación de Riesgos Laborales, el cual orienta a los centros de trabajo en la elaboración de sus diagnósticos y planes de intervención. Este instrumento técnico tiene como finalidad asegurar la planificación e implementación de medidas eficaces que respondan a los riesgos reales del entorno laboral, promoviendo la prevención como principio rector de la gestión en seguridad y salud ocupacional.

Adicionalmente, el artículo 133 de la Ley No. 618 dispone que es obligación del empleador proveer los Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados, según el tipo de trabajo y los riesgos identificados. Esto se complementa con el artículo 134, el cual establece que el uso de dichos equipos debe ser obligatorio por parte del trabajador y supervisado por el empleador, asegurando su buen estado y funcionalidad. Este mandato cobra especial relevancia en áreas como mantenimiento, donde la exposición a riesgos físicos, mecánicos, químicos y ambientales es frecuente.

Por otra parte, el procedimiento técnico del MITRAB establece la necesidad de implementar planes de evacuación, señalización, prácticas bomberiles y simulacros periódicos, de manera que el personal esté preparado para responder ante situaciones de emergencia. Esta normativa exige que los centros de trabajo adopten una cultura preventiva activa, que incluya no solo la mitigación del riesgo sino también la formación y participación del personal.

5. Marco metodológico

Como parte del proceso metodológico, se estableció comunicación directa con las autoridades administrativas y operativas de la institución para acordar las condiciones bajo las cuales se desarrollaría el estudio. La universidad, en cumplimiento de su política interna de confidencialidad, solicitó que no se revelara su nombre real ni se identificarán de forma específica las edificaciones evaluadas. Por esta razón, en el presente documento se omite toda referencia directa a la identidad institucional y se emplean denominaciones genéricas para los edificios analizados. Esta medida busca resguardar información interna y proteger la imagen corporativa de la institución, sin afectar la validez técnica del diagnóstico ni la objetividad de los resultados. La institución es una universidad privada ubicada en la ciudad de Managua, con una infraestructura diversa que integra áreas académicas, administrativas y de servicios. El área de mantenimiento, objeto de este estudio, es clave para el funcionamiento continuo del campus, atendiendo desde reparaciones menores hasta intervenciones técnicas especializadas para garantizar espacios seguros y operativos.

La metodología adoptada integra técnicas cuantitativas y cualitativas, con un enfoque de campo y un diseño de investigación descriptivo-analítico. Este enfoque se justifica en la medida en que se busca no solamente caracterizar las condiciones actuales del entorno laboral (descripción), sino también interpretar los datos recolectados a fin de formular una propuesta técnica de mejora (análisis).

5.1 Tipo De Estudio

Se trató de una investigación aplicada y de campo, puesto que los resultados obtenidos tienen un propósito práctico, orientado a resolver una problemática concreta relacionada con la exposición a riesgos laborales en áreas técnicas de una institución educativa. El enfoque aplicado permitió desarrollar un plan de intervención basado en evidencia empírica y contextualizada, con miras a reducir o eliminar las condiciones inseguras que afectan al personal de mantenimiento y jardinería.

El diseño metodológico fue descriptivo y analítico. El carácter descriptivo permitió documentar de forma detallada las condiciones ambientales, los factores de riesgo presentes y las prácticas laborales observadas en las áreas de estudio. Por su parte, el enfoque analítico facilitó la evaluación de los riesgos identificados mediante el uso de escalas de probabilidad y severidad, así como la priorización de medidas preventivas y correctivas.

Asimismo, el estudio se enmarca dentro de una estrategia mixta de investigación (cuantitativa-cualitativa). La dimensión cuantitativa permitió medir variables tales como los niveles de ruido, iluminación, frecuencia de actos inseguros y clasificación del nivel de riesgo; mientras que la dimensión cualitativa fue clave para comprender las percepciones del personal respecto a las condiciones de trabajo, el uso de equipos de protección y la cultura de prevención existente.

5.2 Técnicas e Instrumentos De Recolección De Datos

Para la obtención de la información se emplearon múltiples técnicas, con el fin de garantizar la validez, confiabilidad y riqueza del diagnóstico. A continuación, se describen las principales:

- **Observación directa estructurada:** Se aplicaron para registrar condiciones subestándar, actos inseguros y características del entorno físico, mediante una guía de observación previamente validada. Ver apéndice C.

- **Entrevistas semiestructuradas:** Aplicadas al personal técnico del área de mantenimiento, con el fin de conocer sus experiencias laborales, prácticas cotidianas y necesidades en relación con la seguridad e higiene del trabajo Ver Apéndice B. Además de aplicaciones de checklist de Acta de Inspección de Higiene y Seguridad del trabajo Sector Servicios de acuerdo al MITRAB ver Anexo B.
- **Mediciones ambientales:** Se realizaron utilizando aplicaciones de medición tal como Light Meter para registrar niveles de iluminación (lux) y Decibel X para el registro del ruido ambiental (dB), tomadas desde un teléfono iphone 12, a fin de evaluar su conformidad con los estándares nacionales e internacionales (ISO 8995-1:2019 y NIOSH, respectivamente).

Las aplicaciones se aplicaron en horarios de actividad regular para garantizar representatividad, y fueron ajustados conforme a los resultados obtenidos en la fase piloto del estudio.

5.3 Población Y Muestra

La población objetivo estuvo conformada por todo el personal operativo asignado a las funciones de mantenimiento en los edificios 1 y 2 de la universidad. Esta población es relativamente reducida pero altamente especializada, ya que está compuesta por trabajadores técnicos que desempeñan funciones esenciales para la operatividad institucional.

La muestra fue de tipo no probabilística por conveniencia, seleccionando a los trabajadores con mayor exposición a condiciones de riesgo físico y de seguridad. En total, se entrevistó y evaluó a cinco colaboradores del área de mantenimiento, lo cual representa una muestra satisfactoria para efectos del diagnóstico.

Tabla 2

Estructura de la matriz de operacionalización de las variables

Objetivos	Variables	Dimensiones	Indicadores	Tipo de variable
		/ Sub-Variables		

Identificar los factores de riesgo asociados a los peligros presentes en los puestos de trabajo del área de mantenimiento de los edificios 1 y 2, relacionados con agentes físicos y de seguridad, considerando condiciones subestándar y actos inseguros.	Factores de riesgo	Agentes físicos Agentes de seguridad	Riesgos físicos identificados Número de condiciones subestándar Riesgos de seguridad detectados Número de actos inseguros	Cualitativa
Evaluar los riesgos identificados en función de su probabilidad y severidad, para estimar el posible daño a la salud y seguridad del trabajador durante la ejecución de sus tareas.	Evaluación del riesgo	Probabilidad Severidad del daño	Escala de probabilidad del riesgo Escala de severidad del daño Clasificación del nivel de riesgo	Cualitativa ordinal
Establecer un plan de intervención técnico-organizativo para el control y reducción de los riesgos laborales presentes en el área de mantenimiento.	Plan de intervención	Medidas técnicas Medidas organizativas	Propuestas de control Medidas de mitigación por tipo de riesgo	Cualitativa

Nota. La tabla presenta la relación entre los objetivos específicos de la investigación, las variables de estudio, sus dimensiones o subvariables, los indicadores correspondientes y el tipo de variable. En ella se contemplan tres variables principales: factores de riesgo, evaluación del riesgo y plan de intervención, cada una con sus respectivas dimensiones y criterios de medición, con el propósito de guiar el análisis y garantizar la coherencia metodológica. Fuente: elaboración propia.

5.5 Temporalidad Del Estudio

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo entre el 15 de abril y el 14 de julio de 2025. Las actividades se estructuraron en cuatro etapas principales, de la siguiente manera:

- **Etapla 1: Diseño metodológico, revisión documental y planificación del trabajo de campo**

Del 15 al 30 de abril de 2025

En esta fase se definió el enfoque metodológico, se elaboraron los instrumentos de recolección (listas de verificación, guías de entrevista, formatos de observación) y se revisó el marco legal y técnico aplicable en materia de seguridad e higiene ocupacional. Asimismo, se estableció la coordinación logística con las autoridades de la universidad para el acceso a las áreas de estudio.

- **Etapla 2: Trabajo de campo y recolección de datos primarios**

Del 2 al 24 de mayo de 2025

Se realizaron visitas técnicas a los edificios 1 y 2 para aplicar las herramientas metodológicas. La entrevista al personal de mantenimiento y jardinería se efectuó el 2 de mayo de 2025, bajo condiciones reales de trabajo. Además, se realizaron mediciones ambientales de ruido e iluminación, observaciones y registro de condiciones subestándar.

- **Etapla 3: Análisis, procesamiento e interpretación de la información recolectada**

Del 27 de mayo al 21 de junio de 2025

En esta etapa se elaboraron las matrices de riesgos y se clasificaron los niveles de peligrosidad con base en las metodologías del MITRAB. Se construyeron mapas de riesgos, se identificaron zonas críticas de exposición y se sistematizaron los hallazgos mediante criterios técnicos y normativos.

- **Etapla 4: Diseño del plan de intervención y cierre del proyecto**

Del 24 de junio al 14 de julio de 2025

A partir del diagnóstico, se diseñó una propuesta técnico-organizativa compuesta por medidas de control, mitigación, señalización y capacitación. Este plan fue sometido a

revisión y validación metodológica, finalizando el día 17 de julio de 2025 con la entrega oficial del documento.

5.6 Análisis De Los Datos

Los datos recolectados fueron organizados, clasificados y analizados mediante una combinación de métodos:

Antes de aplicar las herramientas de análisis técnico, se procedió inicialmente a realizar un análisis estadístico descriptivo, con el objetivo de organizar y sintetizar la información recolectada durante el trabajo de campo. Esta etapa permitió establecer las frecuencias, porcentajes y promedios relacionados con las condiciones subestándar, actos inseguros y niveles de exposición a riesgos identificados, sirviendo como base cuantitativa para la posterior estimación del nivel de riesgo y la priorización de medidas preventivas.

Luego se realizaron las matrices de riesgo con base en la estimación de la probabilidad y la severidad del daño, conforme a los lineamientos del MITRAB y la Ley 618. La valoración realizada en esta Evaluación Inicial de Riesgos se fundamenta en lo establecido por el Procedimiento Técnico de Higiene y Seguridad del Trabajo para la Evaluación de Riesgos en los Centros de Trabajo. Este procedimiento considera la estimación del riesgo asociado a cada peligro, evaluando tanto la posible gravedad del daño (consecuencias) como la probabilidad de que ocurra. De esta manera, se asigna un nivel de riesgo a cada peligro identificado, lo cual permite clasificarlos y definir un orden de prioridad para implementar medidas preventivas.

Probabilidad: para la probabilidad se han considerado las medidas de control ya implantadas, los requisitos legales, y los códigos de buena conducta comprobados como medidas específicas de control.

Tabla 3

Condiciones para el cálculo de la probabilidad.

Condiciones	Indicador	Valor	Indicador	Valor
La frecuencia de exposición al Riesgos es mayor que media jornada	si	10	no	0
Medidas de control ya implantadas son adecuadas	no	10	si	0
Se cumplen los requisitos legales y las recomendaciones de buenas practicas	no	10	si	0
Protección suministrada por los EPP	no	10	si	0
Tiempo de mantenimiento de los EPP adecuada	no	10	si	0
Condiciones inseguras de trabajo	no	10	si	0
Trabajadores sensibles a determinados Riesgos	si	10	no	0
Fallos en los componentes de los equipos, así como en los dispositivos de protección	si	10	no	0
Actos inseguros de las personas (errores no intencionados o violaciones intencionales de los procedimientos establecidos)	si	10	no	0
Se llevan estadísticas de accidentes de trabajo	no	10	si	0
Total		100		0

Nota. La tabla presenta una evaluación de condiciones de riesgo laboral mediante indicadores cualitativos (Sí/No) y su correspondiente valoración. Cada condición se analiza en función de su presencia o ausencia en el entorno laboral, otorgando un puntaje de 10 a los factores presentes. Esta herramienta permite identificar áreas críticas de intervención en materia de seguridad e higiene ocupacional. Fuente: elaboración propia con base en criterios de evaluación de riesgos laborales adaptados de normas técnicas de seguridad y salud en el trabajo. Fuente: (Acuerdo Ministerial, JCHG-000-08-09, 2007)

Tabla 4

Probabilidad de ocurrencia.

Probabilidad	Significado	
	Cualitativo	Cuantitativo
Alta	Ocurrirá siempre o casi siempre el daño	70-100
Media	Ocurrirá en algunas ocasiones	30-69
Baja	Ocurrirá raras veces	0-29

Nota. La tabla muestra la clasificación de la probabilidad de ocurrencia de un daño en términos cualitativos y cuantitativos. Se establece como *alta* cuando el daño ocurrirá siempre o casi

siempre (70–100%), *media* cuando ocurrirá en algunas ocasiones (30–69%) y *baja* cuando es poco probable que ocurra (0–29%). Esta escala facilita la estimación de riesgos en evaluaciones de seguridad laboral. Fuente: (Acuerdo Ministerial, JCHG-000-08-09, 2007)

Severidad: en esta sección se tienen en cuenta las partes del cuerpo afectado y la naturaleza del daño.

Tabla 5

Severidad del Riesgo

Severidad del Daño	Significado
Baja Ligeramente Dañino	Daños superficiales (pequeños cortes, magulladuras, molestias e irritación de los ojos por polvo). Lesiones previamente sin baja o con baja inferior a 10 días.
Medio Dañino	Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas, amputaciones menores graves (dedos), lesiones múltiples, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esquelético, intoxicaciones previsiblemente no mortales, enfermedades que lleven a incapacidades menores. Lesiones con baja prevista en un intervalo superior a los 10 días.
Alta E.D	Amputaciones muy graves (manos, brazos) lesiones y pérdidas de ojos; cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida, lesiones muy graves ocurridas a varias o a muchas personas y lesiones mortales.

Nota. La tabla clasifica la severidad del daño en tres niveles: *baja*, *media* y *alta*, en función del tipo de lesión o enfermedad y su impacto en la salud del trabajador. La categoría baja incluye daños superficiales sin baja o con baja menor a 10 días; la media contempla lesiones como fracturas o intoxicaciones no mortales con baja mayor a 10 días; y la alta se refiere a amputaciones, enfermedades crónicas graves o lesiones mortales. Esta clasificación permite priorizar la gestión de riesgos en el entorno laboral. Fuente: (Acuerdo Ministerial, JCHG-000-08-09, 2007)

Estimación del nivel de riesgo: Es el resultado de la probabilidad y la severidad del daño, para ellos se utilizará la siguiente matriz.

Tabla 6

Estimación del Riesgo

		Severidad del Daño		
		BAJA LD	MEDIA D	ALTA ED
Probabilidad	BAJA	Trivial	Tolerable	Moderado
	MEDIA	Tolerable	Moderado	Importante
	ALTA	Moderado	Importante	intolerable

Nota. La tabla muestra la estimación del riesgo resultante de la combinación entre la probabilidad de ocurrencia del daño y la severidad del mismo. Esta herramienta permite asignar un nivel de riesgo (por ejemplo, bajo, medio o alto) que sirve como base para priorizar acciones preventivas o correctivas en el lugar de trabajo. La estimación del riesgo es fundamental en los procesos de evaluación de condiciones laborales peligrosas. Fuente: (Acuerdo Ministerial, JCHG-000-08-09, 2007)

Los niveles de riesgo indicados con anterioridad, forma la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implementar unos nuevos; así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como un punto de partida para la toma de decisión. Esta tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, serán proporcional al riesgo.

Tabla 7

Niveles de riesgos y acciones a emprender conforme el nivel.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial	No se requiere acción específica.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva; sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejora que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficiencia de las medidas de control.

Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implementarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esté asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior a los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar, ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible reducirlo, incluso con recurso ilimitado, debe prohibirse el trabajo.

Nota. La tabla presenta los niveles de riesgo: *trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable*, junto con las acciones recomendadas en función de cada uno. Esta clasificación permite valorar la urgencia de intervención ante un riesgo identificado, desde la aceptación sin necesidad de acción inmediata (trivial) hasta la suspensión de actividades hasta que se controle el riesgo (intolerable). Es una herramienta clave para la toma de decisiones en la gestión preventiva de riesgos laborales. Fuente: (Acuerdo Ministerial, JCHG-000-08-09, 2007)

Como parte del análisis técnico y visual de los hallazgos, se procedió a la elaboración de mapas de riesgos y mapas de señalización preventiva. Estas herramientas permitieron representar gráficamente las zonas críticas identificadas en los edificios 1 y 2, facilitando la localización espacial de los peligros y la propuesta de medidas correctivas. Los mapas fueron contruidos conforme a la normativa del MITRAB y la Ley No. 618, y constituyen una base esencial para la planificación de acciones de control y mejora en el entorno laboral.

Para el mapa de riesgo se utilizaron los siguientes colores para ilustrar los 2 grupos de factores de riesgo que se utilizaron, a continuación se detallan:



- 1) El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes físicos: la temperatura, la ventilación, la humedad, el espacio de trabajo, la iluminación, el ruido, las vibraciones, los campos electromagnéticos, las radiaciones no

ionizantes, las radiaciones ionizantes. Y que pueden provocar enfermedad ocupacional a las personas trabajadoras.



- 2) El grupo de factores de riesgo para la seguridad: **que conllevan el riesgo de accidente**. Este puede ser de diverso tipo según la naturaleza del agente (mecánico, eléctrico, incendio, espacio funcional de trabajo, físico, químico, biológico y ergonómico/organizativa del trabajo) determinante o contribuyente

El análisis permitió establecer relaciones entre los factores de riesgo y las condiciones físicas del entorno de trabajo, así como identificar puntos críticos que requieren intervención urgente. La triangulación de datos cualitativos y cuantitativos reforzó la validez de los hallazgos y permitió estructurar un plan de intervención basado en evidencia empírica.

5.7 Justificación Metodológica

La metodología adoptada responde a la necesidad de intervenir técnicamente en un entorno laboral con alta exposición a factores de riesgo físico y organizativo. El uso de instrumentos estandarizados, combinado con la evaluación in situ de las condiciones laborales, garantiza la pertinencia y aplicabilidad de las propuestas formuladas. Asimismo, el enfoque participativo permitió incorporar la voz de los trabajadores como actores clave en la identificación de problemas y en la validación de soluciones.

En resumen, esta metodología permitió el desarrollo de un diagnóstico técnico profundo, que sirvió de base para diseñar un plan de intervención en higiene y seguridad ocupacional que sea viable, efectivo y alineado con la normativa nacional vigente.

6. Gestión de Riesgos

Como parte del abordaje técnico de la gestión de riesgos laborales en el área de mantenimiento de una universidad, se realizó un diagnóstico específico en los edificios 1 y 2, delimitado exclusivamente a la identificación de agentes de riesgo físicos y de seguridad. Esta delimitación responde tanto a la naturaleza de las funciones ejecutadas por el personal de mantenimiento como al tipo de exposición que presentan los entornos evaluados, los cuales implican interacción directa con infraestructura, circulación en zonas operativas y manipulación de herramientas en condiciones variables. Tal como lo señala la Organización Internacional del Trabajo (2013), este tipo de riesgos es el más recurrente en espacios institucionales con alta densidad operativa, representando un componente clave en la prevención de accidentes y en la gestión integral de la seguridad ocupacional.

La evaluación se estructuró siguiendo las etapas establecidas por el Procedimiento Técnico del Ministerio del Trabajo (MITRAB, 2007), incluyendo: identificación del peligro, estimación del riesgo, evaluación de la severidad y representación gráfica. El diagnóstico incluyó la medición de parámetros físicos como iluminación y niveles de ruido ambiental, así como la observación directa de condiciones de tránsito, accesos, escaleras, estado de mobiliario fijo y posibles obstáculos en rutas de circulación. Estos datos fueron complementados con entrevistas a personal técnico y revisión de reportes operativos, permitiendo caracterizar con mayor precisión los espacios críticos y los factores que inciden en el deterioro progresivo de la infraestructura y en la exposición a condiciones inseguras.

Con base en esta información, se construyó una matriz de riesgos, que permitió clasificar los peligros identificados según su frecuencia, nivel de control existente y severidad del daño potencial, en categorías que van desde trivial hasta intolerable (MITRAB, 2007). A partir de esta matriz se elaboró un mapa de riesgos laborales para cada edificio, representando gráficamente los puntos críticos de exposición. Además, se diseñó un mapa de señalización preventiva que propone la ubicación estratégica de señales de advertencia, obligación, prohibición y emergencia, en cumplimiento con lo establecido en los artículos 139 al 150 de la Ley N.º 618

(2007). A continuación, se presenta la primera fase de este proceso: la identificación de peligros físicos y de seguridad en los edificios 1 y 2.

6.1. Identificación, Estimación y Evaluación De Riesgos

Diagnóstico De Área De Trabajo

Se llevó a cabo una evaluación detallada en varios edificios del campus para analizar cómo las condiciones físicas de los espacios universitarios impactan en el trabajo del equipo de mantenimiento. Esta evaluación involucró mediciones ambientales precisas y observaciones directas junto al análisis de registros de intervenciones recientes para identificar problemas como la falta de iluminación adecuada y niveles altos de ruido; además se detectaron daños menores en componentes como techos falsos y cerraduras. Estos componentes son muy comunes en la programación de reparaciones urgentes debido a que necesitan atención constante de forma repetida; especialmente en ambientes de alto uso como oficinas o salones de clases.

A continuación se presentan tres resúmenes en forma de tablas que detallan los principales hallazgos obtenidos del diagnóstico realizado. La primera tabla describe las funciones y la estructura organizativa del equipo de mantenimiento y también menciona las limitaciones técnicas existentes. La segunda tabla muestra las condiciones generales del Edificio 1 que es considerado uno de los espacios más críticos en términos de demandas técnicas; mientras que la tercera tabla proporcionará una visión ambiental detallada del segundo edificio evaluado focalizando en los riesgos físicos que pueden afectar tanto al personal como a los requisitos de mantenimiento. Esta comparación de estructuras revelan cómo las condiciones arquitectónicas y del entorno afectan de manera directamente la carga laboral técnica institucional.

Tabla 8

Características operativas del área de mantenimiento

Elemento	Descripción
Área de Mantenimiento	
Tarea a realizar	Reparación, instalación y mantenimiento de infraestructura física, sistemas eléctricos, fontanería, estructuras y mobiliario. También apoyo logístico en traslados, instalaciones y trabajos en altura.
Condiciones físicas y ambientales del lugar de trabajo	
Iluminación	Variable según espacio (natural en exteriores, artificial limitada en interiores técnicos)
Peligros	Alto: cortes, atrapamientos, golpes por herramientas eléctricas o manuales, riesgos por uso de escaleras y maquinaria
Equipo de trabajo	
Cantidad de colaboradores	5 (Electricistas, fontaneros, estructuristas, carpinteros)
Formación requerida	Técnicos en electricidad, fontanería, estructuras o carpintería; experiencia en mantenimiento general de instalaciones.
Capacidad del trabajador	Ejecutar mantenimientos preventivos y correctivos bajo presión, identificar fallas, operar herramientas y seguir instrucciones técnicas.
Maquinaria y herramientas	
Máquinas	Rotomartillo, Metavo grande, Metavo pequeño, Ruteadora con todas sus cuchillas, Caladora, Lijadora de banda, Sierra circular de mano, Taladro de cordón ½, Lijadora de mano circular, Taladro de mano.
Herramientas	Destornilladores planos, Destornilladores de cruz, Martillos, Pinzas universales, Llaves ajustables, Juego de llaves Allen, Juego de dados con carraca, Alicates Sierra manual, Cintas métricas, Nivel de burbuja, Clavos surtidos (diferentes medidas), Bombillos LED
Instrucciones y procedimiento de trabajo	
Instrucciones	Seguir las órdenes del jefe de operaciones y cumplir con protocolos básicos de seguridad.
Procedimiento general	Recibir y evaluar solicitudes de mantenimiento, planificar tareas, asignar personal, realizar reparaciones y reportar cierre de tareas. Se sigue una secuencia estructurada desde solicitud, asignación, ejecución y verificación.
Materia prima en el área del proceso	
Insumos	Tornillos, clavos, cables, conectores, materiales de plomería, madera, pintura, diluyente, masilla.

Nota. Esta tabla describe las condiciones laborales, tareas, herramientas, riesgos y exigencias de seguridad e higiene presentes en el área de mantenimiento de una Universidad. La información fue obtenida a partir del diagnóstico institucional, entrevistas y análisis documental conforme a la Ley 618 de Higiene y Seguridad del Trabajo en Nicaragua.

El análisis de las características operativas del área de mantenimiento evidencia una estructura funcional con recursos humanos limitados, alta demanda de atención correctiva y una planificación preventiva aún en proceso de consolidación. Como se presenta en la tabla anterior, las funciones ejecutadas por el equipo de mantenimiento se centran principalmente en actividades de reparación menor, inspección rutinaria de infraestructura, atención de reportes internos y soporte básico en instalaciones físicas. Esta dinámica operativa refleja una sobrecarga estructural frente a la cantidad de espacios que deben ser atendidos, especialmente en edificaciones con alta concentración de oficinas y aulas, donde el deterioro de componentes como cerraduras, luminarias, cielos rasos y mobiliario es recurrente.

En este contexto, se vuelve imprescindible considerar las condiciones físicas y de uso de los edificios universitarios, ya que estas representan un factor determinante en la frecuencia e intensidad de las tareas de mantenimiento. Particularmente, aquellos espacios cerrados, con ventilación artificial, alta ocupación diaria y uso intensivo de mobiliario tienden a presentar una mayor incidencia de fallas estructurales y desgaste acelerado. Por tanto, comprender la configuración arquitectónica, las condiciones ambientales internas y las actividades que se desarrollan en estos espacios permite vincular directamente los desafíos técnicos del mantenimiento con las características del entorno físico.

A continuación, se detallan las características generales del Edificio 1, el cual representa uno de los espacios con mayor concentración de funciones académicas y administrativas dentro del campus. Este edificio ha sido objeto de evaluación técnica debido a su relevancia en la operatividad institucional y a la incidencia que sus condiciones constructivas y ambientales tienen sobre la demanda de servicios de mantenimiento.

Tabla 9*Características generales del Edificio 1*

Categoría	Descripción
Ubicación	Zona administrativa del campus
Uso principal	Oficinas administrativas, recepción, decanaturas, coordinación académica, biblioteca, laboratorios de cómputo y servicios sanitarios
Niveles o pisos	1 nivel
Altura interna	2.40 Mts
Distribución interna	Espacios cerrados con pasillos internos; oficinas, salas de atención, áreas administrativas, biblioteca y laboratorios
Condiciones estructurales	Construcción cerrada con techado de losa, paredes sólidas, sin presencia de desniveles; ventanas medianas en oficinas frontales
Iluminación	Iluminación artificial predominante con acceso parcial a luz natural. Los niveles medidos oscilan entre 10 lux y 740 lux, según el archivo <i>Mediciones.xlsx</i> , hoja <i>ED. C</i> . Las oficinas con menor iluminación incluyen: Admisiones 2, Extensión e Internalización, Idiomas, Baño de Hombres y Vicerrectoría. Ver Apéndice A.
Ruido	Nivel de ruido máximo registrado entre 48 dB y 81.4 dB, según el archivo <i>Mediciones.xlsx</i> , hoja <i>ED. C</i> . Ver Apéndice A.
Ventilación	Totalmente artificial mediante sistemas de aire acondicionado; no se observaron ventiladores ni apertura sistemática de ventanas
Servicios sanitarios	Baño de varones (3 inodoros, 2 lavamanos) y baño de mujeres
Áreas evaluadas	Recepción, pasillos, oficinas de coordinación, decanaturas, mercadeo, recursos humanos, biblioteca, laboratorios, entre otros
Equipamiento común	Escritorios, sillas, estanterías, computadoras, impresoras, aire acondicionado y mobiliario administrativo
Mantenimientos más comunes	Cambio de piezas de cielo raso, reparación de cerraduras, pintura interior, mantenimiento de sanitarios y limpieza estructural
Riesgos preliminares	Iluminación deficiente en varias oficinas, condiciones de seguridad que no cumple estándares, riesgo eléctrico y ruido elevado en al menos una zona

Nota. La tabla presenta una caracterización técnica del Edificio 1, incorporando datos de iluminación y ruido obtenidos del documento *Mediciones.xlsx*, hoja *ED. C*. Esta información resulta clave para la planificación del plan de intervención en higiene y seguridad ocupacional.

El Edificio 1 concentra una alta densidad funcional, albergando diversas oficinas administrativas y académicas en condiciones predominantemente cerradas. Esta distribución espacial implica una fuerte dependencia de sistemas de ventilación e iluminación artificial, condiciones que inciden no solo en el confort y la salud ocupacional del personal, sino también en la carga operativa del equipo interno de mantenimiento. La falta de ventilación natural y la exposición constante a condiciones controladas incrementan el deterioro de cerraduras, puertas, cielos rasos y luminarias, generando una demanda continua de inspecciones, ajustes y reparaciones menores a cargo del personal institucional.

En relación con los niveles lumínicos, los datos recolectados en la hoja *ED. 1* del archivo *Mediciones.xlsx* revelan valores que oscilan entre 10 lux y 740 lux. Algunas áreas, como Admisiones 2, Extensión e Internalización, Idiomas, Baño de Hombres y Vicerrectoría, presentan niveles considerablemente bajos, lo que compromete tanto la visibilidad como la salud visual del personal que allí labora. Esta condición también representa una carga adicional para mantenimiento, ya que se incrementa la necesidad de sustitución de bombillos, revisión de cableado y ajustes de luminarias. La falta de iluminación adecuada en zonas críticas dificulta la ejecución segura de tareas técnicas, lo cual puede retrasar intervenciones y aumentar el riesgo de accidentes menores durante las jornadas laborales.

En términos de ruido, los niveles registrados en el Edificio 1 oscilan entre 48 dB y 81.4 dB, con al menos un punto que supera el umbral de 80 dB, lo cual excede los valores recomendados para entornos de trabajo que requieren concentración, según el (National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH], 1998). Esta exposición, combinada con el uso constante de equipos electrónicos y la escasa renovación natural del aire, influye en el desgaste progresivo de mobiliario, cerraduras y materiales divisorios livianos, generando una demanda sostenida para el área de mantenimiento. La acumulación de quejas sobre fallos menores en infraestructura y el requerimiento constante de reparaciones correctivas refleja cómo las condiciones ambientales no óptimas intensifican la presión sobre el personal técnico de planta, incluso sin considerar los sistemas tercerizados.

De manera complementaria, también se efectuó un diagnóstico técnico en otro edificio de la universidad, el cual presenta una configuración arquitectónica abierta, con ventilación natural y exposición directa al entorno exterior. A continuación, se presentan los principales hallazgos identificados en esta edificación:

Tabla 10

Características generales del Edificio 2

Categoría	Descripción
Ubicación	Zona académica del campus
Uso principal	Aulas de clase, oficinas académicas, pasillos abiertos, baños y zonas de circulación exterior
Niveles o pisos	2 niveles conectados mediante escaleras exteriores tipo pirámide
Altura interna	2.40 mts.
Distribución interna	Aulas en ambos niveles; pasillos abiertos al exterior; oficinas académicas y sanitarios ubicados en el primer piso
Condiciones estructurales	Estructura de concreto con techos de losa; pasillos exteriores sin cubierta total
Escaleras	Escaleras exteriores de concreto con pasamanos laterales. Cumplen con la norma ISO 14122-3:2016 en cuanto a presencia de barandales.
Iluminación	Predominantemente natural en pasillos y parcial en aulas. Los niveles medidos oscilan entre 160 lux y 1200 lux , según <i>Mediciones.xlsx</i> , hoja <i>ED. E Ilum.</i> . Zonas críticas: puntos 1100.0 y 3.0. Ver Apéndice A.
Ruido	Rango registrado entre 59.7 dB y 82.2 dB , según <i>Mediciones.xlsx</i> , hoja <i>ED. E Ruido</i> .
Ventilación	Natural predominante mediante ventanas abatibles y pasillos abiertos. Algunas aulas cuentan con abanicos para mejorar la circulación de aire
Baños	Dos baños: uno para varones y uno para mujeres en el primer nivel
Áreas evaluadas	Aulas, oficinas del primer piso, escaleras exteriores, pasillos, baños y zonas de circulación
Equipamiento común	Pupitres, sillas, escritorios, ventiladores de techo (abanicos), proyectores, pizarras, mobiliario docente
Mantenimientos más comunes	Reparación de cielos rasos, cerraduras, pintura, limpieza de canaletas, mantenimiento de abanicos y verificación estructural de escaleras

Riesgos preliminares	Iluminación deficiente en algunas aulas, ruido ambiental elevado, riesgo de caídas en escaleras por desgaste superficial.
----------------------	---

Nota. La tabla presenta una caracterización técnica del Edificio 2, integrando mediciones de luz y ruido del archivo *Mediciones.xlsx*, hojas *ED. E Ilum.* y *ED. E Ruido*, y una comparación técnica con la norma ISO 14122-3:2016, la cual establece parámetros mínimos para escaleras seguras.

El análisis del Edificio 2 revela una configuración arquitectónica abierta, caracterizada por la exposición directa al entorno exterior y la circulación natural del aire. Si bien estas condiciones reducen la dependencia de sistemas artificiales de ventilación, también introducen nuevos desafíos operativos para el área de mantenimiento. Tal como se detalla en la tabla correspondiente, los niveles de iluminación presentan una alta variabilidad, oscilando entre 160 lux y 1200 lux, lo cual afecta la uniformidad lumínica en espacios destinados a la lectura o trabajo administrativo. Este desbalance obliga a intervenciones frecuentes para ajustar luminarias o corregir condiciones de deslumbramiento y sombras. A esto se suma el desgaste acelerado de componentes exteriores como cerraduras, mobiliario expuesto y escaleras metálicas, cuya revisión periódica y mantenimiento básico recaen directamente sobre el personal técnico institucional.

En conjunto, la caracterización de ambos edificios permite establecer una relación clara entre las condiciones físicas del entorno y la carga operativa del área de mantenimiento. Esta evaluación ha proporcionado una base objetiva para comprender cómo los diferentes factores arquitectónicos, ambientales y de uso intensivo inciden en la planificación y ejecución de tareas técnicas. Con base en estos hallazgos, la siguiente sección aborda de manera estructurada la identificación de peligros presentes en cada uno de los espacios evaluados, permitiendo avanzar hacia un análisis de riesgo que oriente la priorización de acciones preventivas y correctivas en función del perfil de exposición de cada área.

6.2. Matriz De Riesgos

Identificación de Peligro

Con base en el diagnóstico técnico realizado en los edificios 1 y 2, se procedió a la identificación y análisis de los principales peligros asociados a agentes de riesgo físicos y de seguridad, en el contexto de las actividades realizadas por el personal de mantenimiento. Esta identificación se sustentó en observación directa, mediciones ambientales (como iluminación y ruido), entrevistas con trabajadores y revisión de las condiciones estructurales más representativas. Los factores críticos observados incluyeron iluminación deficiente, niveles de ruido por encima de lo recomendado, riesgo de caídas en escaleras con diseño no estandarizado y obstáculos en rutas de circulación.

A partir de estos hallazgos se elaboraron matrices de riesgos diferenciadas por edificio, aplicando la metodología del Ministerio del Trabajo. Estas matrices constituyen una herramienta de gestión preventiva que facilita la priorización de acciones correctivas, optimizando los recursos técnicos y humanos del área de mantenimiento. A continuación, se presenta la matriz de identificación de peligro correspondiente al Edificio 1, detallando los peligros identificados, su estimación y el nivel de intervención requerido según su criticidad.

Tabla 11

Matriz de identificación de peligros asociados a condiciones de seguridad y agentes físicos
Edificio 1

Clasificación de Peligros	Riesgos	Condición Peligrosa ó Acto Inseguro	Efectos
	Caídas al mismo nivel	Superficies irregulares o resbalosas sin señalización	Lesiones leves o fracturas por tropiezos durante recorridos técnicos
	Caídas desde escaleras metálicas	Escaleras tipo pirámide sin especificaciones técnicas normalizadas	Caídas a distinto nivel con lesiones graves durante tareas en altura
	Golpes contra mobiliario	Ubicación insegura del mobiliario.	Contusiones durante el traslado de mobiliario

Condiciones de Seguridad	Desprendimiento de cielo raso	Trabajos sobre cielo raso sin protección ni señalización previa	Riesgo de caída de materiales y lesiones por impacto
	Uso de herramientas manuales (taladro)	Fijación o perforación sin anclaje seguro ni protección visual	Heridas, fatiga muscular o accidentes por mal uso de herramienta
	Manipulación de pintura y solventes	Uso de pintura en espacios cerrados sin ventilación ni EPP adecuado	Irritación ocular y respiratoria, riesgo de incendio.
	Proyección de partículas	Perforaciones o desmontes sin uso de protección ocular	Lesiones oculares, cuerpos extraños en el ojo, pérdida temporal de la visión
	Riesgo eléctrico por reparación de luminarias	Manipulación de cableado o luminarias sin uso de guantes dieléctricos	Descargas eléctricas, quemaduras, parálisis temporal
Agentes Físicos	Iluminación deficiente	Niveles de iluminación inferiores a 100 lux en zonas operativas	Fatiga ocular, bajo desempeño visual en reparaciones detalladas
	Ruido por uso de taladro	Exposición a niveles de ruido entre 87.4 dB y 102.5 dB en tareas con taladro	Pérdida auditiva progresiva, estrés auditivo, necesidad de protección auditiva especializada

Nota. Elaboración propia con base en *Mediciones.xlsx*, hoja *ED. C*, y conforme al Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09 del Ministerio del Trabajo (2007).

La evaluación realizada en el Edificio 1 evidenció que la iluminación deficiente constituye uno de los riesgos físicos más críticos para el personal de mantenimiento, especialmente durante tareas que requieren precisión visual, como la reparación de cielos rasos, instalaciones eléctricas o mobiliario. De acuerdo con los datos extraídos del archivo *Mediciones.xlsx*, hoja *ED. C*, se registraron valores lumínicos tan bajos como 10 lux, lo cual está muy por debajo de los 200 a 500 lux recomendados para oficinas, pasillos y tareas técnicas detalladas, según la norma ISO 8995-1:2019. Esta discrepancia representa una exposición constante a condiciones que pueden generar fatiga ocular, errores operativos y disminución del rendimiento visual, lo cual

incrementa indirectamente la probabilidad de accidentes durante la manipulación de herramientas.

En cuanto al riesgo por exposición al ruido, el análisis incluyó tanto el ambiente general del edificio como situaciones específicas derivadas del uso de herramientas eléctricas. Particularmente, se documentó el uso de taladros que generan niveles de ruido entre 87.4 dB y 102.5 dB (según *Mediciones.xlsx*, hoja correspondiente), superando ampliamente los valores límites recomendados por el NIOSH, que establece un máximo permisible de 85 dB para una jornada de 8 horas (National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH], 1998). Esta condición representa un riesgo de pérdida auditiva progresiva, fatiga auditiva y estrés fisiológico, por lo cual se recomienda el uso obligatorio de protección auditiva certificada para el personal técnico durante estas operaciones.

A nivel de condiciones de seguridad, se detectaron situaciones frecuentes como riesgo de caída desde escaleras, principalmente al utilizar escaleras tipo pirámide que no cumplen con los criterios establecidos en la norma ISO 14122-3:2016. La falta de estas condiciones incrementa la probabilidad de caídas durante tareas en altura, especialmente en intervenciones sobre cielos rasos. De igual forma, se evidenció riesgo eléctrico por reparaciones sin corte de energía ni EPP dieléctrico, situación contraria a las disposiciones mínimas de seguridad en trabajos con electricidad descritas en la Guía Técnica de Prevención de Riesgos Eléctricos del MITRAB.

Finalmente, el uso de pinturas y solventes en espacios cerrados sin ventilación mecánica adecuada representa un riesgo adicional para el personal de mantenimiento, ya que los vapores generados por estas sustancias pueden provocar irritación ocular, respiratoria e incluso riesgo de incendio. Estos efectos coinciden con los establecidos por la OIT (2013), que recomienda evaluar la compatibilidad entre productos químicos y condiciones de ventilación antes de realizar tareas en espacios cerrados. Esta exposición, aunque intermitente, debe ser considerada dentro del plan preventivo, incluyendo el uso de mascarillas con filtros específicos y protocolos de ventilación forzada.

Adicional al diagnóstico del Edificio 1, se evaluaron las condiciones del Edificio 2, enfocándose en los riesgos físicos y de seguridad que enfrenta el personal de mantenimiento. Este edificio, de estructura abierta, expone al trabajador a condiciones ambientales variables como iluminación natural intensa, ruido externo y circulación en escaleras exteriores. A continuación, se presentan los principales peligros identificados mediante la matriz de identificación de peligro correspondiente.

Tabla 12

Matriz de identificación de peligros asociados a condiciones de seguridad y agentes físicos – Edificio 2

Clasificación de Peligros	Riesgos	Condición Peligrosa ó Acto Inseguro	Efectos
Condiciones de Seguridad	Caídas en escaleras exteriores	Escaleras tipo pirámide al aire libre.	Lesiones graves por caída a distinto nivel durante trabajos.
	Manipulación de herramientas en altura	Uso de taladros o herramientas sin anclaje seguro en estructuras metálicas	Caídas de herramientas, riesgo de impacto, lesiones musculares
	Caídas desde altura en mantenimiento de abanicos de techo	Acceso a abanicos sin línea de vida ni plataforma estable durante reparaciones	Lesiones graves por caída desde altura, fracturas, traumatismos
	Caídas al mismo nivel	Superficies resbalosas o con materiales sueltos sin señalización	Lesiones leves, esguinces, contusiones
	Golpes contra mobiliario o estructuras externas	Espacios reducidos o pasillos con mobiliario mal ubicado en zonas de tránsito	Contusiones, hematomas, interferencia en desplazamiento.
	Manipulación de pintura y solventes	Aplicación de pintura en espacios exteriores sin mascarilla ni ventilación adecuada	Irritación ocular, riesgo respiratorio y posible inflamabilidad

Agentes Físicos	Proyección de partículas	Uso de herramientas manuales sin protección ocular en tareas de perforación o desmontaje	Lesiones oculares, cuerpos extraños en el ojo
	Deslumbramiento por luz solar directa	Exposición directa al sol en zonas sin sombra ni protección visual	Molestias visuales, fatiga ocular, reducción de visibilidad
	Iluminación no uniforme en zonas de trabajo	Zonas con variación extrema de luz (160 lux a 1200 lux) según <i>Mediciones.xlsx</i> , hoja <i>ED. E Ilum.</i>	Alteraciones en la percepción visual, errores operativos
	Ruido por uso de herramientas (taladro)	Exposición directa a ruido superior a 87 dB durante perforaciones sin protección auditiva	Fatiga auditiva, pérdida auditiva progresiva, estrés fisiológico

Nota. Elaboración propia con base en *Mediciones.xlsx*, hoja *ED. E Ilum.*, y conforme al Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09 del Ministerio del Trabajo (2007).

La evaluación técnica del Edificio 2 permitió identificar diversos riesgos asociados a su configuración arquitectónica abierta, caracterizada por ventilación natural, iluminación solar directa y circulación por áreas exteriores. Estas condiciones generan desigualdad lumínica, exposición a factores climáticos y mayor interacción con superficies, lo que representa una serie de desafíos específicos para el personal de mantenimiento. El diagnóstico se centró en riesgos físicos y de seguridad vinculados a tareas frecuentes como reparaciones, instalaciones y manipulación de herramientas.

Entre los riesgos más críticos se encuentra la caída desde altura durante el mantenimiento de abanicos de techo, así como el tránsito por escaleras exteriores tipo pirámide, que aunque cuentan con pasamanos, protección lateral e inclinación adecuada, siguen representando un punto de atención por su exposición constante a factores ambientales como humedad, polvo y suciedad acumulada. Estos elementos pueden generar superficies resbalosas, reduciendo la fricción del calzado durante el ascenso o descenso, especialmente

cuando las tareas se realizan con herramientas en mano. De acuerdo con la norma ISO 14122-3:2016, aun en estructuras que cumplen con inclinación y barandales, se recomienda implementar inspecciones periódicas y mantenimiento preventivo, además de garantizar el uso de calzado antideslizante y control de acceso durante condiciones climáticas adversas para reducir el riesgo de accidentes.

Asimismo, el personal de mantenimiento se ve expuesto a ruido por el uso de herramientas como taladros, con niveles que superan los 87 dB durante perforaciones. De acuerdo con el NIOSH (1998), una exposición superior a 85 dB sin protección auditiva certificada representa un riesgo directo de pérdida auditiva progresiva y estrés fisiológico, lo cual se agrava en espacios exteriores donde el sonido puede amplificarse por reverberación en superficies duras. La utilización de protección auditiva tipo copa o tapón es una medida imprescindible para mitigar este riesgo, así como la rotación de tareas en actividades ruidosas.

Además, se identificó el deslumbramiento por luz solar directa, particularmente en zonas exteriores donde no existen estructuras que generen sombra o protección visual. Este fenómeno puede provocar fatiga ocular, disminución en la agudeza visual y errores operativos, especialmente durante el uso de herramientas metálicas con superficies reflectantes. La norma ISO 8995-1:2019 establece que debe controlarse el deslumbramiento mediante un diseño adecuado del entorno de trabajo, utilizando elementos de protección visual, filtrado de luz o barreras naturales. La ausencia de estos controles incrementa la exposición a contrastes extremos entre zonas iluminadas y sombreadas, dificultando la adaptación visual del personal técnico durante sus desplazamientos o intervenciones.

Otros riesgos identificados incluyen proyección de partículas durante perforaciones sin el uso de gafas de seguridad, y la manipulación de pinturas y solventes sin mascarilla ni ventilación adecuada, tareas que suelen realizarse en exteriores sin control ambiental. Estos riesgos no solo comprometen la salud ocular y respiratoria del trabajador, sino que también suponen una fuente potencial de inflamabilidad por la presencia de compuestos volátiles. La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2013) recomienda asegurar ventilación cruzada y el uso de equipos de protección personal específicos según el tipo de sustancia aplicada.

Finalmente, se detectaron condiciones de seguridad como caídas al mismo nivel por superficies resbalosas y golpes contra mobiliario o estructuras mal ubicadas en zonas de tránsito, especialmente durante la movilización de herramientas. Aunque estos eventos pueden parecer menores, su recurrencia afecta directamente la continuidad operativa del personal técnico y puede desencadenar incapacidades temporales. Por tanto, se recomienda establecer rutas de circulación despejadas, señalización en áreas húmedas y procedimientos de orden y limpieza en los espacios exteriores del edificio.

Estimación De La Probabilidad, Severidad, y Estimación De Riesgos Por Edificios

Edificio 1. La estimación de la probabilidad de ocurrencia de riesgos laborales constituye una etapa fundamental dentro del proceso de evaluación de condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, ya que permite determinar la frecuencia y exposición con la que los trabajadores podrían enfrentar situaciones peligrosas. Este análisis se desarrolló tomando como base el procedimiento técnico emitido por el Ministerio del Trabajo (MITRAB, 2007), el cual establece diez criterios técnicos para valorar la probabilidad. La valoración se realizó de forma técnica, considerando observaciones en campo, prácticas habituales de los trabajadores, así como el comportamiento de los sistemas y equipos utilizados en cada área evaluada.

Con el fin de asegurar una interpretación más precisa del entorno laboral, el análisis fue segmentado por edificio, ya que cada uno presenta particularidades operativas, estructurales y funcionales. Este enfoque permitió relacionar directamente los riesgos observados con las condiciones físicas, tareas ejecutadas y personal involucrado en cada espacio. A continuación, se presenta la estimación de probabilidad correspondiente al edificio 1, caracterizado por concentrar labores de mantenimiento correctivo y preventivo, trabajos en altura, manipulación de luminarias, aplicación de pintura, uso de herramientas eléctricas y circulación constante de personal técnico y administrativo.

Tabla 13

Estimación de la probabilidad de ocurrencia de riesgos laborales en el área de mantenimiento del edificio 1

Puestos evaluados	N	Peligro Identificado	Efectos	Estimación de la probabilidad del riesgo																	Probabilidad							
				La frecuencia de exposición al Riesgo es mayor que media jornada	Medidas de control ya implantadas son adecuadas		Se cumplen los requisitos legales y las recomendaciones de buenas practicas		Protección suministrada por los EPP		Tiempo de mantenimiento de los EPP adecuada		Condicione s inseguras de trabajo		Trabajador es sensibles a determina dos Riesgos		Fallos en los componentes de los equipos, así como en los dispositivos de protección		Actos inseguros de las personas (errores no intencionados o violaciones intencionales en procedimientos establecidos.)		Se llevan estadísticas de accidentes de trabajo		Tota l	PB	P M	PA		
Auxiliares de mantenimiento	1	Superficies irregulares o resbalosas sin señalización	Lesiones leves o fracturas por tropiezos durante recorridos técnicos	0	No	10	No	10	No	0	NA	0	NA	10	Sí	10	Sí	0	NA	10	Sí	0	Sí	50			X	
	2	Escaleras tipo pirámide sin especificaciones técnicas normalizadas	Caídas a distinto nivel con lesiones graves durante tareas en altura	0	No	10	No	10	No	0	NA	0	NA	10	Sí	0	No	10	Sí	10	Sí	0	Sí	50			X	
	3	Ubicación insegura del mobiliario durante reparaciones	Contusiones durante el traslado o manipulación de mobiliario	0	No	10	No	10	No	0	NA	0	NA	10	Sí	0	No	0	NA	10	Sí	0	Sí	40		X		
	4	Trabajos sobre cielo raso sin protección ni señalización previa	Riesgo de caída de materiales y lesiones por impacto	0	No	10	No	10	No	10	No	10	Sí	0	No	10	Sí	10	Sí	10	Sí	0	Sí	70				X
	5	Fijación o perforación sin anclaje seguro ni protección visual	Heridas, fatiga muscular o accidentes por mal uso de herramienta	0	No	10	No	10	No	10	No	0	NA	10	Sí	0	No	10	Sí	10	Sí	0	Sí	60		X		
	6	Uso de pintura en espacios cerrados sin ventilación ni EPP adecuado	Irritación ocular y respiratoria, riesgo de incendio por vapores inflamables	0	No	10	No	10	No	10	No	10	Sí	10	Sí	0	NA	10	Sí	10	Sí	0	Sí	70				X
	7	Perforaciones o desmontes sin uso de protección ocular	Lesiones oculares, cuerpos extraños en el ojo, pérdida temporal de la visión	0	No	10	No	10	No	10	No	0	NA	10	Sí	0	No	0	NA	10	Sí	0	Sí	50		X		
	8	Manipulación de cableado o luminarias sin uso de guantes dieléctricos	Descargas eléctricas, quemaduras, parálisis temporal	0	No	10	No	10	No	10	No	10	Sí	0	No	10	Sí	10	Sí	10	Sí	0	Sí	70				X
	9	Niveles de iluminación inferiores a 100 lux en zonas operativas	Fatiga ocular, bajo desempeño visual en reparaciones detalladas	0	No	10	No	10	No	0	NA	0	NA	10	Sí	0	No	0	NA	10	Sí	0	Sí	40		X		
	10	Exposición a niveles de ruido de mas 80 dB en tareas con taladro	Pérdida auditiva progresiva, estrés auditivo.	0	No	10	No	10	No	10	No	10	Sí	10	Sí	0	NA	10	Sí	10	Sí	0	Sí	70				X

Nota. La estimación de la probabilidad se realizó conforme a los diez criterios establecidos en el procedimiento técnico del MITRAB (2007), considerando observaciones directas, diagnóstico de condiciones físicas, uso de equipos de protección personal, actos inseguros y registros documentales. La clasificación se determinó según los rangos definidos por el procedimiento: baja (0–39), media (40–69) y alta (70–10)

En primer lugar, es importante aclarar que, según lo verificado en la observación directa y entrevistas realizadas, ninguna de las actividades evaluadas en el edificio 1 se desarrolla por más de media jornada laboral, motivo por el cual el criterio de “frecuencia de exposición” fue calificado con “No” y valor 0 puntos en todos los peligros. Asimismo, se confirmó que la institución sí lleva estadísticas de accidentes laborales, lo cual representa una buena práctica de control documental y fue valorado con “Sí” y 0 puntos, en coherencia con el procedimiento MITRAB.

El peligro de superficies irregulares o resbalosas sin señalización obtuvo un puntaje total de 50 puntos. Este valor refleja una combinación de condiciones inseguras permanentes en pasillos internos, falta de controles formales y ausencia de señalización preventiva, como lo evidencian las inspecciones realizadas. No se observan medidas de ingeniería o administrativas implementadas para corregir este tipo de superficies, lo que incrementa el riesgo de caídas a nivel. La exposición al peligro se ve amplificada por la conducta de los trabajadores al transitar sin precaución, lo que se traduce en una alta frecuencia de actos inseguros. Sin embargo, al no requerirse EPP especializado ni existir antecedentes de fallos en equipos, la puntuación se ve contenida en un nivel medio.

En el caso de las escaleras tipo pirámide sin especificaciones técnicas normalizadas, la probabilidad fue valorada en 50 puntos. Durante el diagnóstico se identificó que estas escaleras no cuentan con estabilizadores ni ficha técnica, y su uso es frecuente en intervenciones sobre luminarias sin inspección previa. Se emplean sin procedimientos estandarizados y sin verificación por parte de supervisores, lo que evidencia la ausencia de buenas prácticas. Aunque el EPP no es requerido específicamente para este tipo de actividad, el entorno de trabajo presenta deficiencias estructurales que, junto con la reiteración de actos inseguros, justifican el nivel de probabilidad asignado.

La ubicación insegura del mobiliario durante reparaciones fue calificada con 40 puntos. Este puntaje representa una situación de riesgo presente, pero de menor severidad y frecuencia. En varios espacios se observó la reubicación de escritorios, sillas y equipos durante mantenimientos sin planificación del tránsito ni señalización de las zonas intervenidas. Aunque

no se identificaron condiciones especialmente críticas, la obstrucción del paso puede ocasionar tropiezos, especialmente en oficinas con poco espacio. El puntaje refleja la existencia de una práctica incorrecta, sin llegar a representar un riesgo elevado.

El peligro asociado a trabajos sobre cielo raso sin protección ni señalización previa alcanzó un total de 70 puntos, uno de los valores más altos de este edificio. El puntaje se fundamenta en la realización de actividades en altura sin sistemas de protección contra caídas, sin aislar el área y sin acompañamiento técnico. Los controles son deficientes o inexistentes, y el uso del EPP disponible es inconsistente, presentando además signos de desgaste por falta de mantenimiento. La conducta insegura observada al trabajar en zonas elevadas sin procedimientos formales, junto con la exposición a condiciones inestables, elevan considerablemente la probabilidad de ocurrencia.

En el caso de la fijación o perforación sin anclaje seguro ni protección visual, el puntaje total fue de 60 puntos. Esta calificación se debe a la ejecución frecuente de tareas con herramientas eléctricas sin sujeción estable y sin delimitación física del área de intervención. Aunque los taladros empleados están en condiciones aceptables, no se emplean gafas protectoras ni se verifica el entorno antes de iniciar los trabajos. Las condiciones operativas implican riesgo de proyección de partículas, y se ha identificado una normalización de prácticas incorrectas por parte del personal, lo que eleva el nivel de exposición.

El uso de pintura en espacios cerrados sin ventilación ni EPP adecuado recibió una valoración de 70 puntos. Este resultado se sustenta en la ejecución de trabajos en ambientes cerrados donde no se ha previsto ventilación forzada ni suministro de mascarillas con filtro químico. Se identificaron trabajadores con sensibilidad respiratoria, y se observó que el equipo de protección entregado no es el adecuado ni se encuentra en buen estado. Las condiciones ambientales, la omisión de controles técnicos y los hábitos inseguros documentados justifican plenamente la magnitud de este riesgo.

Las perforaciones o desmontes sin uso de protección ocular obtuvieron un total de 50 puntos. Este valor refleja la ejecución habitual de tareas de corte o demolición sin el uso de

lentes de seguridad, a pesar del riesgo evidente de desprendimientos. Aunque no se registraron trabajadores con condiciones visuales particulares, la falta de delimitación del espacio y la repetición de esta práctica en distintas zonas generan una condición insegura recurrente. El equipo utilizado no presenta fallas técnicas, lo que moderó parcialmente la puntuación final.

La manipulación de cableado o luminarias sin uso de guantes dieléctricos se calificó con 70 puntos, representando uno de los riesgos más altos del edificio. Esta puntuación se justifica en la realización de conexiones eléctricas sin equipos de protección adecuados, sin procedimientos de verificación de energía ni herramientas dieléctricas. Se evidenció que las tareas se ejecutan de manera directa, con contacto manual, y sin un protocolo formal de desconexión o aislamiento. Aunque no se documentaron incidentes recientes, la reiteración de estas prácticas y la gravedad potencial del riesgo explican la magnitud del valor asignado.

El peligro relacionado con niveles de iluminación inferiores a 100 lux fue evaluado con 40 puntos, considerando las mediciones realizadas en pasillos y oficinas que revelaron iluminación insuficiente para tareas visuales básicas. Esta condición no ha sido corregida con medidas técnicas ni reorganización de luminarias. Si bien el riesgo no implica daño físico inmediato, puede derivar en errores operativos, fatiga ocular y molestias persistentes. La omisión de acciones correctivas y el desempeño en condiciones inadecuadas justifican el nivel medio-bajo otorgado.

Finalmente, la exposición a niveles de ruido superiores a 80 dB durante tareas con taladro fue calificada con 70 puntos, basándonos en los datos de medición que confirmaron una exposición superior al límite permisible sin uso de protección auditiva. No se suministran ni se promueven orejeras o tapones, y no existe una política clara de rotación de tareas ruidosas. El uso reiterado del taladro en espacios cerrados, sumado a la inexistencia de controles preventivos efectivos, da como resultado una probabilidad elevada de afectación auditiva. A continuación, se presenta la tabla resumen de la estimación del riesgo para los peligros identificados en el área de mantenimiento del edificio 1, la cual integra los niveles de probabilidad, severidad y su correspondiente clasificación del riesgo, así como la propuesta actual de control y medidas preventivas existentes para cada condición evaluada.

Tabla 14

Evaluación del riesgo en el área de mantenimiento del edificio 1

Evaluación de riesgo																			
Localización	XXXXXXX					Evaluación													
Área de Trabajo	Mantenimiento Edificio 1					Inicial		x	guimier										
	Trabajadores Expuestos					Fecha de evaluación													
Mujeres	0	Hombres		5		Fecha de última Evaluación													
Área	Mantenimiento Edificio C																		
Puestos evaluados	N	Peligro Identificado	Efectos	Probabilidad			Severidad			Estim. del riesgo				Medidas preventivas/Peligro identificado	Proced. de trabajo para este peligro	Inf./Formación para este peligro	Riesgo controlado		
				PB	PM	PA	LD	D	ED	T	TO	M	I				IN	SI	NO
Auxiliares de mantenimiento	1	Superficies irregulares o resbalosas sin señalización	Lesiones leves o fracturas por tropiezos durante recorridos técnicos		X			X					X	Colocación de señalización temporal en áreas húmedas o irregulares.	Procedimiento de limpieza con delimitación y revisión del área.	Capacitación en desplaz. seguros y reconocimiento de superficies peligrosas.			
	2	Escaleras tipo pirámide sin especificaciones técnicas normalizadas	Caidas a distinto nivel con lesiones graves durante tareas en altura		X				X				X	Verificación estructural periódica de escaleras; uso de antideslizantes.	Protocolo de trabajo en altura con escaleras tipo pirámide.	Formación sobre condiciones técnicas y uso correcto de escaleras.			
	3	Ubicación insegura del mobiliario durante reparaciones	Contusiones durante el traslado o manipulación de mobiliario		X		X					X		Reubicación segura y ordenada del mobiliario durante reparaciones.	Procedimiento de intervención con despeje previo del área de trabajo.	Inducción en ergonomía y tránsito seguro en zonas compartidas.			
	4	Trabajos sobre cielo raso sin protección ni señalización previa	Riesgo de caída de materiales y lesiones por impacto			X			X				X	Uso de arnés y línea de vida; señalización de zona intervenida.	Procedimiento para trabajo sobre cielo raso con control de acceso.	Formación en prevención de caídas y normas de trabajo en altura.			
	5	Fijación o perforación sin anclaje seguro ni protección visual	Heridas, fatiga muscular o accidentes por mal uso de herramienta		X			X					X	Uso obligatorio de gafas de seguridad y estabilizadores para	Instrucción técnica para perforaciones seguras con delimitación del área.	Talleres sobre riesgos por proyección y uso de herramientas manuales.			
	6	Uso de pintura en espacios cerrados sin ventilación ni EPP adecuado	Irritación ocular y respiratoria, riesgo de incendio por vapores inflamables			X		X					X	Aplicación con mascarilla de filtro químico y ventilación forzada.	Protocolo para aplicación de pintura en espacios cerrados.	Capacitación sobre sustancias químicas y ventilación adecuada.			
	7	Perforaciones o Lesiones oculares, cuerpos extraños en el ojo, pérdida temporal de la visión			X		X					X		Dotación de lentes de seguridad con protección lateral.	Procedimiento para tareas de desmonte con control ocular.	Formación práctica sobre protección visual y manejo de residuos.			
	8	Manipulación de cableado o luminarias sin uso de guantes dieléctricos	Descargas eléctricas, quemaduras, parálisis temporal			X			X					X	Uso de guantes dieléctricos y verificación de circuitos.	Procedimiento eléctrico con inspección previa y aislamiento.	Curso de seguridad eléctrica básica para tareas menores.		
	9	Niveles de iluminación inferiores a 100 lux en zonas operativas	Fatiga ocular, bajo desempeño visual en reparaciones detalladas		X		X						X	Rediseño del sistema de iluminación y uso de luminarias auxiliares.	Procedimiento de revisión de condiciones lumínicas antes de iniciar tareas.	Sensibilización sobre fatiga visual y ergonomía visual.			
	10	Exposición a niveles de ruido entre 87.4 dB y 102.5 dB en tareas con	Pérdida auditiva progresiva, estrés auditivo, necesidad de protección auditiva			X		X						X	Dotación y uso obligatorio de protectores auditivos.	Protocolo de tareas ruidosas con delimitación y control de exposición.	Capacitación sobre conservación auditiva y niveles de ruido		

Nota. Esta tabla presenta la integración de los niveles de probabilidad, severidad y estimación del riesgo para los peligros identificados en el edificio C, conforme a los criterios establecidos en el procedimiento técnico del MITRAB. También se detallan las medidas preventivas propuestas, los procedimientos de trabajo recomendados y las acciones de formación necesarias para el control del riesgo, de acuerdo con la Ley 618 de Higiene y Seguridad del Trabajo en Nicaragua.

En la presente sección se analiza la severidad y la estimación del riesgo correspondiente a los peligros laborales identificados en el área de mantenimiento del edificio 1, priorizando aquellos cuya clasificación se encuentra en los niveles “importante” e “intolerable”, según la matriz del procedimiento técnico del MITRAB. Esta evaluación se complementa con las medidas preventivas propuestas, procedimientos de trabajo y formación asociados, sin profundizar en el análisis de la probabilidad ya abordado previamente.

Los peligros clasificados como de riesgo intolerable representan condiciones críticas que exigen acciones inmediatas. Tal es el caso de los trabajos sobre cielo raso sin protección ni señalización, cuyo nivel de severidad fue considerado extremadamente dañino, debido al riesgo directo de caída desde altura. Este tipo de tareas no debe ejecutarse mientras no se implementen controles como líneas de vida, arneses certificados y procedimientos operativos específicos. A pesar de que se proponen medidas como la señalización del área y la capacitación en trabajo en altura, el riesgo no puede considerarse controlado hasta que dichas medidas estén operativas.

También se ubicó en el nivel intolerable la manipulación de cableado o luminarias sin guantes dieléctricos, actividad que implica contacto con energía eléctrica sin protección aislante. La severidad de este peligro es extremadamente dañina, por el potencial de producir descargas graves, quemaduras o incluso paro respiratorio. Si bien se plantea el uso de guantes dieléctricos y la implementación de un procedimiento eléctrico con aislamiento, mientras estos no estén debidamente incorporados, el trabajo no debería permitirse, tal como establece la normativa en casos de riesgo intolerable.

Dentro de los peligros de riesgo importante, se destacan el uso de pintura en espacios cerrados sin ventilación ni EPP adecuado y la exposición a niveles de ruido superiores a 80 dB. Ambos presentan efectos dañinos sobre la salud del trabajador, como afectaciones respiratorias, estrés auditivo o pérdida auditiva progresiva. Las acciones sugeridas incluyen el uso de mascarillas con filtro químico, ventilación mecánica y protectores auditivos, además de formación en conservación auditiva y sustancias peligrosas. En estos casos, aunque el trabajo puede continuar, debe hacerse bajo condiciones estrictas y con intervenciones técnicas.

Otro peligro clasificado como riesgo importante es el uso de escaleras tipo pirámide sin especificaciones técnicas, el cual presenta una severidad extremadamente dañina. A pesar de que su puntuación no alcanzó el nivel intolerable, se requiere una intervención prioritaria en la verificación estructural de los equipos y el cumplimiento de procedimientos seguros para trabajo en altura. Las medidas actuales son insuficientes, por lo que el riesgo sigue sin estar debidamente controlado.

En contraste, otros peligros como las superficies resbalosas, fijación sin protección visual, perforaciones sin lentes, niveles de iluminación bajos y ubicación insegura del mobiliario se clasificaron como riesgos moderados o tolerables, según el tipo de efecto esperado (lesiones leves, fatiga ocular, golpes menores). Para estos casos se proponen medidas simples y de bajo costo, como señalización, redistribución del mobiliario y dotación básica de EPP. Sin embargo, su seguimiento no debe subestimarse, ya que la omisión de acciones puede conducir a una acumulación de condiciones peligrosas.

En síntesis, la severidad y estimación del riesgo permiten enfocar las acciones de control y mejora en aquellos peligros que pueden tener un mayor impacto sobre la integridad física de los trabajadores. En los casos clasificados como intolerables o importantes, la intervención debe ser prioritaria, tal como lo establecen las recomendaciones técnicas sobre acción y temporización del riesgo.

Edificio 2. Al igual que en el edificio 1, en el área de mantenimiento del edificio 2 se aplicó el procedimiento técnico de evaluación de riesgos establecido por el MITRAB (2007) para estimar la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los peligros previamente identificados. Este análisis consideró factores como la existencia de condiciones inseguras, la adecuación de las medidas de control, el uso de equipos de protección personal (EPP), la sensibilidad del trabajador ante determinados riesgos y el registro estadístico de accidentes laborales. A continuación, se presenta la tabla que resume la estimación de la probabilidad correspondiente al edificio E, como parte del proceso integral de valoración del riesgo.

Tabla 15

Estimación de la probabilidad de riesgos – Mantenimiento Edificio 2

Puestos evaluados	N	Peligro Identificado	Efectos	Estimación de la probabilidad del riesgo																				Probabilidad				
				La frecuencia de exposición al Riesgos es mayor que media jornada		Medidas de control ya implantadas son adecuadas		Se cumplen los requisitos legales y las recomendaciones de buenas practicas		Protección suministrada por los EPP		Tiempo de mantenimiento de los EPP adecuada		Condicione s inseguras de trabajo		Trabajador es sensibles a determinad os Riesgos		Fallos en los componentes de los equipos, así como en los dispositivos de protección		Actos inseguros de las personas (errores no intencionados o violaciones intencionales en procedimientos establecidos.)		Se llevan estadísticas de accidentes de trabajo		Total	PB	PM	PA	
Auxiliares de mantenimiento	1	Escaleras tipo pirámide al aire libre.	Lesiones graves por caída a distinto nivel durante trabajos.	0	No	10	No	0	Sí	0	NA	0	NA	10	Sí	10	Sí	0	NA	10	Sí	0	Si	40			X	
	2	Uso de taladros o herramientas sin anclaje seguro en estructuras	Caídas de herramientas, riesgo de impacto, lesiones musculares	0	No	10	No	10	No	10	No	0	NA	10	Sí	0	No	10	Sí	10	Sí	0	Si	60			X	
	3	Acceso a abanicos sin línea de vida ni plataforma estable durante	Lesiones graves por caída desde altura, fracturas, traumatismos	0	No	10	No	10	No	10	No	0	NA	10	Sí	0	No	10	Sí	10	Sí	0	Si	60			X	
	4	Superficies resbalosas o con materiales sueltos sin señalización	Lesiones leves, esguinces, contusiones	0	No	10	No	10	No	0	NA	0	NA	10	Sí	0	No	0	NA	10	Sí	0	Si	40			X	
	5	Espacios reducidos o pasillos con mobiliario mal ubicado en zonas de	Contusiones, hematomas, interferencia en desplazamiento.	0	No	10	No	10	No	0	NA	0	NA	10	Sí	0	No	0	NA	10	Sí	0	Si	40			X	
	6	Aplicación de pintura en espacios exteriores sin mascarilla ni ventilación	Irritación ocular, riesgo respiratorio y posible inflamabilidad	0	No	10	No	10	No	10	No	10	No	10	Sí	10	Sí	0	NA	10	Sí	0	Si	70				X
	7	Uso de herramientas manuales sin protección ocular en tareas de	Lesiones oculares, cuerpos extraños en el ojo	0	No	10	No	10	No	10	No	0	NA	10	Sí	0	No	0	NA	10	Sí	0	Si	50			X	
	8	Exposición directa al sol en zonas sin sombra ni protección visual	Molestias visuales, fatiga ocular, reducción de visibilidad	0	No	10	No	10	No	10	No	10	No	10	Sí	10	Sí	0	NA	10	Sí	0	Si	70				X
	9	Zonas con variación extrema de luz (1 lux a 1200 lux) según	Alteraciones en la percepción visual, errores operativos	0	No	10	No	10	No	0	NA	0	NA	10	Sí	10	Sí	0	NA	10	Sí	0	Si	50			X	
	10	Exposición directa a ruido superior a 87 dB durante perforaciones sin	Fatiga auditiva, pérdida auditiva progresiva, estrés fisiológico	0	No	10	No	10	No	10	No	10	No	10	Sí	10	Sí	0	NA	10	Sí	0	Si	70				X

Nota. La estimación de la probabilidad se realizó conforme a los diez criterios establecidos en el procedimiento técnico del MITRAB (2007), considerando observaciones directas, diagnóstico de condiciones físicas, uso de equipos de protección personal, actos inseguros y registros documentales. La clasificación se determinó según los rangos definidos por el procedimiento: baja (0–39), media (40–69) y alta (70–10)

En todos los casos, se estableció que la frecuencia de exposición no supera la media jornada laboral, pues las actividades del personal de jardinería y mantenimiento se desarrollan de forma rotativa en diferentes puntos del campus, reduciendo el tiempo efectivo de contacto con cada peligro. Además, la institución mantiene registros estadísticos actualizados sobre accidentes de trabajo, lo cual incide en una disminución en el puntaje final de probabilidad, como se establece en la tabla de condiciones del MITRAB (2007). Estos criterios fueron aplicados de manera uniforme en todos los peligros, al igual que en el edificio 1.

En cuanto al uso de escaleras tipo pirámide fijas de cemento al aire libre, se asignó una probabilidad media (40 puntos). La valoración consideró la ausencia de señalización preventiva y la falta de elementos antideslizantes, especialmente en temporada de lluvias. Sin embargo, es importante destacar que el uso de equipos de protección personal no es aplicable en este contexto, ya que no se trata de una tarea en altura sino de una estructura fija. La superficie de concreto presenta un riesgo físico por deslizamiento, más no por caída desde estructuras, lo cual fue evidenciado durante el recorrido técnico por las zonas de tránsito.

El uso de taladros o herramientas sin anclaje seguro en estructuras obtuvo una probabilidad media (60 puntos). Esta valoración se justifica por la ausencia de procedimientos de control, la utilización de herramientas portátiles sin sistema de sujeción y el incumplimiento de normas básicas de estabilidad durante la ejecución de tareas. Aunque se suministran EPP, no se identificaron controles técnicos suficientes ni delimitación del área de trabajo, lo que fue señalado también en la identificación de peligros del área de mantenimiento.

El acceso a abanicos sin línea de vida ni plataforma estable fue evaluado con igual puntaje (60 puntos), reflejando una situación de riesgo estructural por exposición a trabajos cercanos a techos sin protección contra caídas. En la visita de campo se evidenció la inexistencia de barandas, puntos de anclaje o señalización, lo que incrementa significativamente la probabilidad de accidentes. Esta condición fue clasificada como crítica dentro del inventario de peligros de tipo físico.

En el caso de superficies resbalosas con materiales sueltos sin señalización, la probabilidad fue media (40 puntos), ya que aunque se identificaron hojas, humedad y grava suelta en algunos pasillos, los trabajadores aplican prácticas de limpieza frecuentes y el tránsito se da mayormente en zonas abiertas. No obstante, la falta de señalización y de un sistema de drenaje adecuado sigue representando una condición insegura latente.

Los espacios reducidos o pasillos con mobiliario mal ubicado también fueron valorados con 40 puntos. La evaluación se fundamenta en la interferencia que el mobiliario genera en las rutas de tránsito durante la manipulación de herramientas o materiales, lo cual puede provocar contusiones o tropiezos. Aunque se trata de un peligro de menor severidad, la probabilidad no se reduce significativamente por la falta de protocolos de organización del entorno de trabajo.

En contraste, la aplicación de pintura en espacios exteriores sin mascarilla ni ventilación recibió una puntuación alta (70 puntos), siendo uno de los riesgos más relevantes. Aunque se realiza en exteriores, no se emplean mascarillas con filtro químico ni se establecen pausas o rotación, lo que incrementa la exposición a vapores y solventes. Esta observación concuerda con lo establecido por la Guía Técnica de Riesgos Químicos de la OIT (2021), que indica la necesidad de ventilación cruzada o barreras físicas para mitigar la inhalación. En cuanto al uso de herramientas manuales sin protección ocular, la probabilidad se ubicó en 50 puntos. Aunque existen lentes de seguridad disponibles, se evidenció durante las labores rutinarias que su uso no es constante ni supervisado, lo que representa un incumplimiento de las condiciones mínimas de seguridad para tareas con proyección de partículas.

Respecto a la exposición directa al sol en zonas sin sombra ni protección visual, se identificó una probabilidad alta (70 puntos). Esta situación fue ampliamente documentada en el diagnóstico del área, donde se indicó que no se cuenta con toldos, pausas térmicas ni bloqueadores solares disponibles para el personal. La exposición prolongada a radiación UV sin protección puede causar fatiga visual, quemaduras dérmicas y baja en el rendimiento, lo cual también está respaldado por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020).

El riesgo asociado a zonas con variación extrema de luz (160 a 1200 lux) fue valorado con 60 puntos. Las tareas que requieren precisión se ven afectadas por la exposición a cambios bruscos de iluminación natural, ya sea por sombra de árboles o reflexión directa del sol en superficies metálicas. La ausencia de control lumínico o redistribución del espacio de trabajo incrementa la posibilidad de errores visuales. Por último, la exposición a ruido superior a 87 dB durante perforaciones sin protección también alcanzó 70 puntos. Durante la evaluación se identificaron niveles sonoros superiores a los límites recomendados por la NIOSH, sin que se observara el uso sistemático de protectores auditivos. Esta condición física representa un riesgo acumulativo para la salud auditiva y debe ser tratada con urgencia mediante controles de ingeniería y dotación de EPP adecuados.

A continuación se presenta la valoración integral de los peligros identificados en el área de mantenimiento del edificio 2, abordando no solo su probabilidad de ocurrencia y nivel de severidad, sino también su clasificación según la estimación del riesgo conforme a los lineamientos del MITRAB (2009). Esta información permite establecer la priorización de los riesgos en función de su impacto potencial y frecuencia esperada, de acuerdo con el criterio cualitativo y cuantitativo recientemente ajustado. Asimismo, se incluyen las medidas preventivas propuestas, los procedimientos de trabajo recomendados y las acciones de información o formación necesarias para mitigar de forma efectiva cada uno de los peligros evaluados, contribuyendo así a una gestión de riesgos alineada con las mejores prácticas de higiene y seguridad ocupacional.

Tabla 16

Evaluación del riesgo en el área de mantenimiento – Edificio 2

Evaluación de riesgo																			
Localización	XXXXXXXXXX			Evaluación		x													
Area de trabajo	Mantenimiento de edificio 2			Inicial				Seguimiento											
Trabajadores Expuestos				Fecha de evaluación															
Mujeres	0	Hombres		4	Fecha de última Evaluación														
Estimación de la probabilidad y valoración del riesgo																			
Área	Edificio																		
Puestos evaluados	≠	Peligro Identificado	Efectos	Probabilidad			Severidad			Estimación del riesgo					Medidas prevent./Peligro identificado	Proced. de trabajo para este peligro	Info./Formacion para este peligro	Riesgo controlado	
				PB	PM	PA	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN				SI	NO
Auxiliares de mantenimiento	1	Escaleras tipo pirámide al aire libre.	Lesiones graves por caída a distinto nivel durante trabajos.		x					x				x	Aplicar recubrimientos antideslizantes y señalizar bordes. Mantener la escalera seca durante lluvias.	Seguir protocolo de desplazamiento seguro en escaleras fijas en condiciones húmedas.	Formación en prevención de caídas y tránsito seguro en superficies mojadas.		
	2	Uso de taladros o herramientas sin anclaje seguro.	Caídas de herramientas, riesgo de impacto, lesiones musculares		x				x				x		Asegurar herramientas con anclajes firmes y área despejada. Usar calzado con punta reforzada.	Procedimiento para uso controlado de herramientas manuales y eléctricas en altura.	Capacitación técnica en uso de taladros y prevención de impactos.		
	3	Acceso a abanicos sin línea de vida ni plataforma estable.	Lesiones graves por caída desde altura, fracturas, traumatismos		x				x					x	Instalar línea de vida y barandas en plataformas. Restringir acceso sin supervisión.	Protocolo de trabajo en altura con sujeción y evaluación previa del entorno.	Formación en prevención de caídas y uso de sistemas de retención.		
	4	Superficies resbalosas o con materiales sueltos sin señalización	Lesiones leves, esguinces, contusiones		x			x				x			Señalizar zonas con residuos sueltos y limpiar periódicamente. Verificar drenaje.	Procedimiento de inspección y limpieza de superficies previo a tareas operativas.	Formación sobre tránsito seguro y detección de condiciones resbalosas.		
	5	Espacios reducidos o pasillos con mobiliario mal en zonas de tránsito	Contusiones, hematomas, interferencia en desplazamiento		x			x				x			Despejar pasillos y organizar mobiliario. Evitar obstáculos en zonas de paso.	Protocolo de inspección del entorno antes de tareas de mantenimiento.	Inducción sobre ergonomía y rutas seguras de circulación interna.		
	6	Aplicación de pintura en espacios exteriores sin mascarilla ni ventilación.	Irritación ocular, riesgo respiratorio y posible inflamabilidad			x			x					x	Uso de mascarilla con filtro químico y evitar exposición prolongada al vapor.	Procedimiento de aplicación con ventilación natural o protección respiratoria.	Formación en uso de sustancias químicas y prevención de inhalación.		
	7	Uso de herramientas manuales sin protección ocular	Lesiones oculares, cuerpos extraños en el ojo		x				x					x	Uso obligatorio de lentes de seguridad con protección lateral. Verificar estado del EPP.	Protocolo de protección ocular en corte, poda o manipulación con riesgo de proyección.	Taller práctico sobre uso de protección visual y reconocimiento de riesgos.		
	8	Exposición directa al sol en zonas sin sombra ni protección visual	Molestias visuales, fatiga ocular, reducción de visibilidad			x			x					x	Realizar tareas en horarios adecuados. Uso de gorra o sombrero de ala ancha.	Protocolo de labores en exteriores con pausa térmica y sombra disponible.	Formación sobre exposición solar, fatiga visual y cuidado dérmico.		
	9	Zonas con variación extrema de luz	Alteraciones en la percepción visual, errores operativos		x				x				x		Controlar fuentes de iluminación artificial. Ubicar herramientas en zonas uniformes.	Procedimiento de revisión del entorno lumínico antes de tareas delicadas.	Capacitación sobre deslumbramiento, errores visuales y fatiga ocular.		
	10	Exposición directa a ruido superior a 87 dB durante perforaciones.	Fatiga auditiva, pérdida auditiva progresiva, estrés fisiológico			x			x					x	Dotar al personal de protectores auditivos adecuados. Señalizar zonas ruidosas.	Protocolo de uso de taladros con pausas y control de exposición acústica.	Formación en conservación auditiva y medición de niveles de ruido.		

Nota. La tabla integra la estimación de la probabilidad, severidad y clasificación del riesgo conforme al procedimiento técnico del MITRAB (2009). Asimismo, se detallan las medidas preventivas propuestas, procedimientos de trabajo recomendados y acciones de formación necesarias para cada peligro, considerando únicamente condiciones de seguridad y exposición a agentes físicos. Esta información forma parte del análisis integral para la gestión del riesgo ocupacional en el área de mantenimiento del edificio E.

De acuerdo con la tabla de valoración, los peligros con estimación de riesgo importante (IN) corresponden a situaciones que requieren intervención inmediata, dado que representan consecuencias graves y una alta probabilidad de daño. Uno de los casos más críticos es el de la aplicación de pintura en espacios exteriores sin mascarilla ni ventilación, el cual se clasifica con severidad dañina (D) y nivel de riesgo importante. Esta condición se agrava por la exposición directa a vapores de solventes y la ausencia de protección respiratoria, tal como se evidenció durante la inspección. Se proponen medidas como el uso de mascarilla con filtro químico, además de formación específica del uso seguro de sustancias químicas.

Otro riesgo relevante es la exposición directa al sol sin sombra ni protección visual, también categorizado con severidad levemente dañina (LD) y nivel de riesgo importante. La combinación de fatiga visual, deshidratación y disminución del rendimiento operativo justifica su clasificación. La propuesta incluye reprogramar tareas en horarios adecuados, proveer protección física como gorras y capacitar al personal sobre la exposición solar y sus efectos fisiológicos. En tercer lugar, la exposición a ruido superior a 87 dB durante tareas de perforación mantiene el mismo nivel de estimación de riesgo importante, con afectación dañina a nivel auditivo. La medida preventiva prioritaria es la dotación y uso obligatorio de protectores auditivos, y capacitación en conservación auditiva.

Por su parte, el uso de taladros sin anclaje seguro y el acceso a abanicos sin plataforma estable ni línea de vida presentan una estimación de riesgo importante (IM) con una severidad calificada como dañina, debido al riesgo de impacto por caída de herramientas o caída desde altura. Se proponen como acciones inmediatas la implementación de protocolos para trabajo en altura y el uso de herramientas ancladas o estabilizadas, junto con formación práctica sobre sistemas de retención. El resto de los peligros, como las escaleras al aire libre, superficies resbalosas, espacios reducidos con mobiliario mal ubicado, el uso de herramientas manuales sin protección ocular, y las variaciones extremas de luz, se clasifican dentro de los niveles de riesgo moderado o tolerable (M y T). Aunque no requieren medidas urgentes según el MITRAB, sí se recomienda mantener acciones preventivas como señalización, organización del entorno, verificación del EPP y capacitación básica en ergonomía, tránsito seguro y fatiga visual.

6.3. Mapa De Riesgos

En el contexto del diagnóstico técnico realizado sobre las condiciones de seguridad e higiene ocupacional en el área de mantenimiento de los edificios 1 y 2, se procedió a la elaboración de Mapas de Riesgo Laboral como herramienta gráfica complementaria al análisis de peligros y evaluación de riesgos. Este instrumento responde a lo establecido en el Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09, que regula el procedimiento de evaluación de riesgos de conformidad con la Ley N.º 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, limitando su alcance a los riesgos derivados de condiciones de seguridad y agentes físicos, conforme a la naturaleza operativa de las tareas evaluadas.

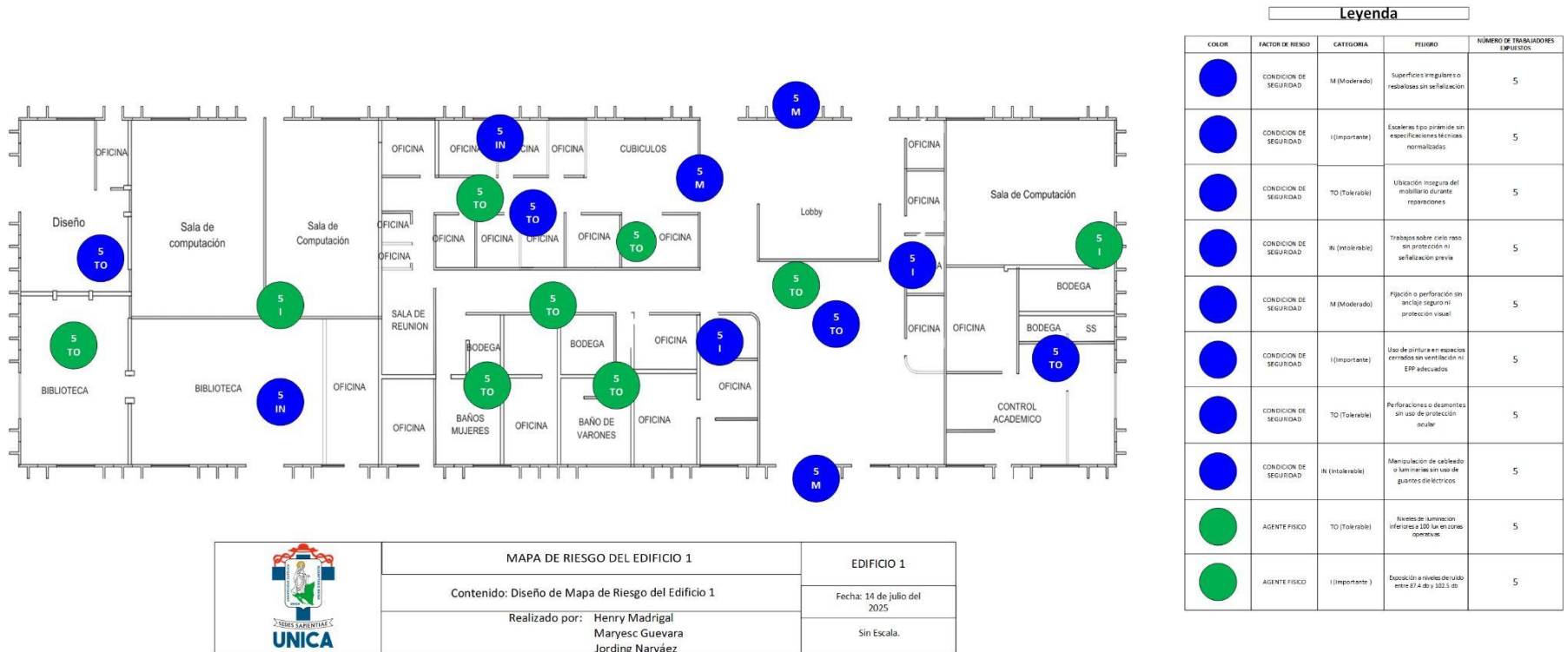
Los mapas consisten en una representación esquemática de la planta física de cada edificio, en los cuales se ubican los factores de riesgo detectados mediante círculos codificados. El color de cada círculo identifica el tipo de agente (verde para agentes físicos y azul para condiciones de seguridad), mientras que la letra dentro del círculo corresponde al nivel de riesgo (T = Tolerable, M = Moderado, I = Importante, IN = Intolerable), acompañado del número de trabajadores expuestos. Esta codificación visual permite priorizar zonas críticas de intervención, guiar el diseño de señalización preventiva permanente o temporal, y facilitar la planificación de medidas correctivas por parte de la institución.

El desarrollo de estos mapas fortalece la gestión preventiva institucional, al permitir la interpretación clara y sistemática del panorama de riesgos, apoyando la toma de decisiones tanto del personal operativo como de los responsables del área de higiene y seguridad. Además, refuerza la participación activa de los trabajadores al hacer visible su entorno laboral y las medidas necesarias para garantizar su protección y bienestar.

Figura 1

Mapa de Riesgo de edificio 1

MAPA DE RIESGOS



Nota. El mapa muestra la ubicación de riesgos laborales por tipo de agente, nivel de riesgo (letra) y número de trabajadores expuestos, según normativa MITRAB Anexo A Art. 20, 21 y 22. Mapa elaborado por Madrigal, H., Guevara, M., & Narváez, J.

Tabla 17*Matriz de Mapa de Riesgo – Edificio 1*

Áreas	Peligro Identificado	Estimación de riesgos	Trabaj. expuestos	Medidas Preventivas
Mant. Edificio 1	1) Superficies irregulares o resbalosas sin señalización 2) Escaleras tipo pirámide sin especificaciones técnicas normalizadas 3) Ubicación insegura del mobiliario durante reparaciones 4) Trabajos sobre cielo raso sin protección ni señalización previa 5) Fijación o perforación sin anclaje seguro ni protección visual 6) Uso de pintura en espacios cerrados sin ventilación ni EPP adecuados 7) Perforaciones o desmontes sin uso de protección ocular 8) Manipulación de cableado o luminarias sin uso de guantes dieléctricos 9) Niveles de iluminación inferiores a 100 lux en zonas operativas 10) Exposición a niveles de ruido entre 87.4 db y 102.5 db	1) M (Moderado) 2) I Importante 3) TO (Tolerable) 4) IN (Intolerable) 5) M (Moderado) 6) I (mportante) 7) TO (Tolerable) 8) IN (Intolerable) 9) TO (Tolerable) 10) I Importante	5	1) Colocación de señalización temporal en áreas húmedas o irregulares. 2) Verificación estructural periódica de escaleras; uso de antideslizantes. 3) Reubicación segura y ordenada del mobiliario durante reparaciones. 4) Uso de arnés y línea de vida; señalización de zona intervenida. 5) Uso obligatorio de gafas de seguridad y estabilizadores para herramientas. 6) Aplicación con mascarilla de filtro químico y ventilación forzada. 7) Dotación de lentes de seguridad con protección lateral. 8) Uso de guantes dieléctricos y verificación de circuitos. 9) Rediseño del sistema de iluminación y uso de luminarias auxiliares. 10) Dotación y uso obligatorio de protectores auditivos.

Nota. Adaptado de Matriz de estimación de riesgos y medidas preventivas del Edificio 1 [Tabla], por Madrigal, H., Guevara, M., & Narváez, J., 2025

En la matriz y el mapa de riesgos del edificio 1 se evidencian de forma estructurada los principales peligros asociados a las labores de mantenimiento, considerando tanto la estimación del riesgo como la cantidad de trabajadores expuestos. La clasificación de riesgos va desde tolerables hasta intolerables, destacando condiciones como trabajos en cielo raso, manipulación de cableado sin EPP, y exposición a niveles de ruido elevados, los cuales se sitúan en categorías de riesgo importante o intolerable, lo que obliga a acciones correctivas inmediatas conforme a las directrices del MITRAB.

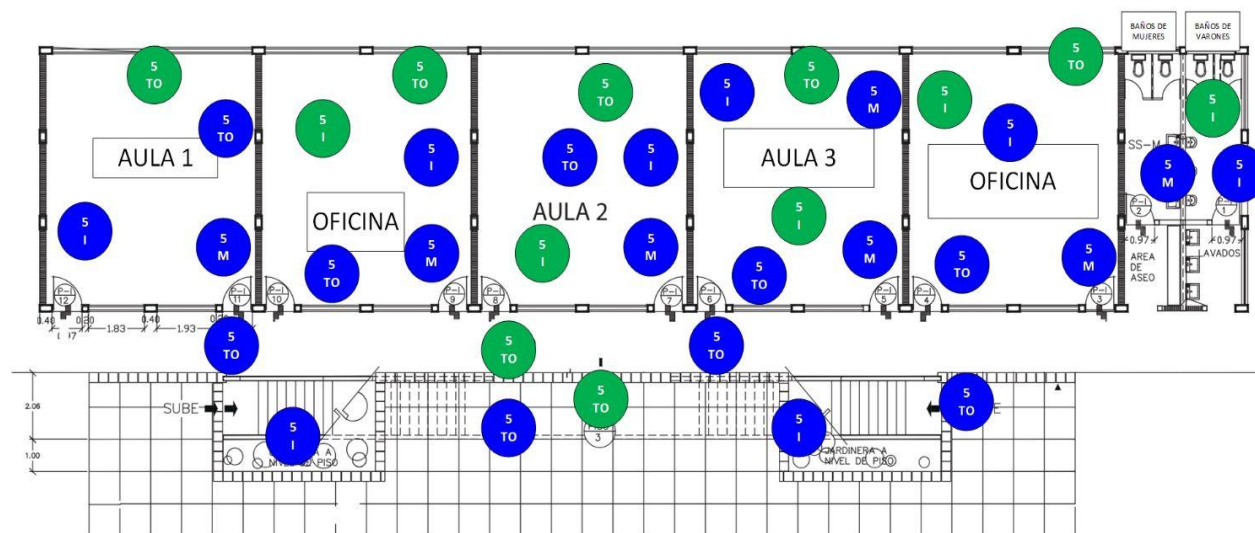
El mapa de riesgos facilita una visualización espacial de los peligros distribuidos en diferentes zonas del edificio, integrando simbología por tipo de riesgo (seguridad o físico) y su nivel de severidad. Esta herramienta es fundamental para una gestión proactiva, ya que permite priorizar áreas críticas como oficinas técnicas, pasillos de tránsito compartido, zonas de almacenamiento y espacios cerrados. El uso combinado de símbolos e íconos permite que tanto personal operativo como administrativo identifiquen rápidamente las áreas con mayor exposición a riesgos.

Finalmente, se observa que los riesgos más graves (IN) coinciden con intervenciones técnicas deficientes o ausencias en la implementación de controles de ingeniería y organización. La tabla refuerza la necesidad de medidas preventivas específicas como señalización, dotación de EPP, y rediseño del entorno, mientras que el mapa ayuda a identificar puntos estratégicos para la colocación de avisos fijos de seguridad. En conjunto, ambos instrumentos fortalecen la toma de decisiones informadas para la intervención de riesgos laborales conforme a lo establecido en la Ley No. 618 y procedimientos MITRAB. A continuación se presenta el mapa de riesgos y matriz del mapa de riesgo del edificio 2:

Figura 2

Mapa de Riesgo de edificio 2 - Planta Baja

MAPA DE RIESGOS



	MAPA DE RIESGO DEL EDIFICIO 2		Planta Baja
	Contenido: Diseño de Mapa de Riesgo del Edificio 2 – Planta Baja		Fecha: 14 de julio del 2025
	Realizado por: Henry Madrigal Maryesc Guevara Jording Narváez		Sin Escala.

Legenda

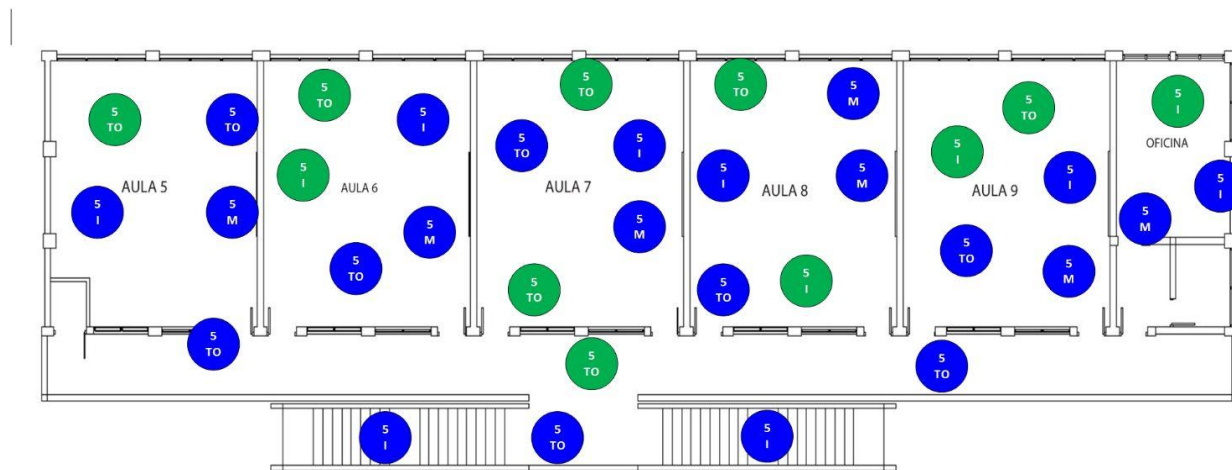
COLOR	FACTOR DE RIESGO	CATEGORIA	PELIGRO	NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS
	CONDICION DE SEGURIDAD	I (Importante)	Escaleras tipo pirámide al aire libre	5
	CONDICION DE SEGURIDAD	M (Moderado)	Uso de taladros o herramientas sin anclaje seguro	5
	CONDICION DE SEGURIDAD	I (Importante)	Acceso a abanicos sin línea de vida ni plataforma estable	5
	CONDICION DE SEGURIDAD	TO (Tolerable)	Superficies resbalosas o con materiales sueltos sin señalización	5
	CONDICION DE SEGURIDAD	TO (Tolerable)	Espacios reducidos	5
	CONDICION DE SEGURIDAD	I (Importante)	Aplicación de pintura en espacios exteriores sin mascarilla ni ventilación	5
	CONDICION DE SEGURIDAD	M (Moderada)	Uso de herramientas manuales sin protección ocular	5
	CONDICION DE SEGURIDAD	M (Moderada)	Exposición directa al sol en zonas sin sombra ni protección visual	5
	AGENTE FISICO	TO (Tolerable)	Zonas con variación extrema de luz	5
	AGENTE FISICO	I (Importante)	Exposición directa al ruido superior a 87 db durante perforaciones	5

Nota. El mapa muestra la ubicación de riesgos laborales por tipo de agente, nivel de riesgo (letra) y número de trabajadores expuestos, según normativa MITRAB Anexo A Art. 20, 21 y 22. Mapa elaborado por Madrigal, H., Guevara, M., & Narváez, J.

Figura 3

Mapa de Riesgo de edificio 2 - Planta Alta

MAPA DE RIESGOS



	MAPA DE RIESGO DEL EDIFICIO 2		Planta Alta
	Contenido: Diseño de Mapa de Riesgo del Edificio 2 – Planta Alta		Fecha: 14 de julio del 2025
	Realizado por: Henry Madrigal Maryesc Guevara Jording Narváez		Sin Escala.

Leyenda

COLOR	FACTOR DE RIESGO	CATEGORIA	RIESGO	NÚMERO DE TRABAJADORES EXPUESTOS
●	CONDICION DE SEGURIDAD	I (Importante)	Escaleras tipo sándwich al aire libre	5
●	CONDICION DE SEGURIDAD	M (Moderado)	Uso de taladros o herramientas sin anclaje seguro	5
●	CONDICION DE SEGURIDAD	I (Importante)	Acceso a abanicos sin línea de vida ni plataforma estable	5
●	CONDICION DE SEGURIDAD	TO (Tolerable)	Superficies resbalosas o con materiales sueltos sin señalización	5
●	CONDICION DE SEGURIDAD	TO (Tolerable)	Espacios reducidos	5
●	CONDICION DE SEGURIDAD	I (Importante)	Aplicación de pintura en espacios exteriores sin mascarilla ni ventilación	5
●	CONDICION DE SEGURIDAD	M (Moderado)	Uso de herramientas manuales sin protección ocular	5
●	CONDICION DE SEGURIDAD	M (Moderado)	Exposición directa al sol en zonas sin sombra ni protección visual	5
●	AGENTE FISICO	TO (Tolerable)	Zonas con ventilación extrema de luz	5
●	AGENTE FISICO	I (Importante)	Exposición directa al ruido superior a 87 db durante perforaciones	5

Nota. El mapa muestra la ubicación de riesgos laborales por tipo de agente, nivel de riesgo (letra) y número de trabajadores expuestos, según normativa MITRAB ver Anexo A Art. 20, 21 y 22. Mapa elaborado por Madrigal, H., Guevara, M., & Narváez, J.

Tabla 18*Matriz de Mapa de Riesgo – Edificio 2*

Áreas	Peligro Identificado	Estimación de riesgos	Trabaj. expuesto	Medidas Preventivas
Mant. Edificio 2	1) Escaleras tipo pirámide al aire libre 2) Uso de taladros o herramientas sin anclaje seguro 3) Acceso a abanicos sin línea de vida ni plataforma estable 4) Superficies resbalosas o con materiales sueltos sin señalización 5) Espacios reducidos 6) Aplicación de pintura en espacios exteriores sin mascarilla ni ventilación 7) Uso de herramientas manuales sin protección ocular 8) Exposición directa al sol en zonas sin sombra ni protección visual 9) Zonas con variación extrema de luz 10) Exposición directa al ruido superior a 87 db durante perforaciones	1) I (Importante) 2) M (Moderado) 3) I (Importante) 4) TO (Tolerable) 5) TO (Tolerable) 6) I (Importante) 7) M (Moderada) 8) M (Moderada) 9) TO (Tolerable) 10) I (Importante)	5	1) Aplicar recubrimientos antideslizantes y señalizar bordes. Mantener la escalera seca. 2) Asegurar herramientas con anclajes firmes y área despejada. Usar calzado con punta reforzada. 3) Instalar línea de vida y barandas en plataformas. Restringir acceso sin supervisión. 4) Señalizar zonas con residuos sueltos y limpiar periódicamente. Verificar drenaje. 5) Despejar pasillos y organizar mobiliario. Evitar obstáculos en zonas de paso. 6) Uso de mascarilla con filtro químico y evitar exposición prolongada al vapor. 7) Uso obligatorio de lentes de seguridad con protección lateral. Verificar estado del EPP.. 8) Realizar tareas en horarios adecuados. Uso de gorra o sombrero de ala ancha 9) Controlar fuentes de iluminación artificial. Ubicar herramientas en zonas uniformes. 10) Dotar al personal de protectores auditivos adecuados. Señalizar zonas ruidosas.

Nota. Adaptado de Matriz de estimación de riesgos y medidas preventivas del Edificio 2 [Tabla], por Madrigal, H., Guevara, M., & Narváez, J., 2025

En el análisis de la matriz de riesgos del Edificio 2 se identifica un patrón recurrente en la categoría de riesgos importantes, siendo este el nivel de estimación más frecuente dentro del área de mantenimiento. Cuatro de los diez peligros evaluados obtuvieron este nivel, lo cual señala una presencia considerable de condiciones que podrían afectar seriamente la integridad física de los trabajadores si no se gestionan adecuadamente. Dichas situaciones, como el uso de escaleras tipo pirámide al aire libre, el acceso a abanicos sin línea de vida o el manejo de herramientas sin protección ocular, implican una acción inmediata y coordinada para mitigar su impacto. Esta prioridad también se evidenció en la evaluación previa de la probabilidad y severidad del edificio, en donde se estableció que estas condiciones, aunque no son de ocurrencia constante, poseen consecuencias críticas.

Por otro lado, la matriz refleja también riesgos moderados y tolerables que, si bien no requieren una intervención urgente, sí ameritan acciones correctivas programadas. Entre ellos se destacan condiciones de iluminación deficiente o exposición prolongada al sol, que si no se controlan pueden evolucionar hacia escenarios más graves. La distribución de estos peligros en el plano del Edificio 2, tanto en planta baja como alta, se ve claramente representada en los mapas de riesgos elaborados. Estas representaciones gráficas permiten correlacionar zonas críticas con la presencia de riesgos y facilitan la planificación focalizada de acciones preventivas, destacando áreas como talleres, pasillos de circulación y zonas operativas externas.

La combinación del análisis cuantitativo de la matriz con la visualización espacial de los mapas proporciona una herramienta robusta para la toma de decisiones. Así, se posibilita no solo el cumplimiento de los principios establecidos por la Ley N.º 618, sino también una intervención técnica más eficaz. Se recomienda que la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo priorice las acciones en los peligros clasificados como importantes y continúe con el seguimiento de los riesgos tolerables y moderados, garantizando un entorno laboral seguro y sostenible en el tiempo.

6.4. Mapa De Señalización

Este subapartado expone la propuesta de señalización preventiva diseñada específicamente para los edificios 1 y 2 del área de mantenimiento de una universidad, en correspondencia con los hallazgos obtenidos durante la identificación de peligros, el diagnóstico de condiciones del entorno y la posterior evaluación del riesgo. La iniciativa responde a lo establecido en el Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09 y la Ley N.º 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, que instruyen la implementación de controles visibles como parte de la gestión de seguridad ocupacional en los centros de trabajo (MITRAB, 2007).

La propuesta se desarrolló teniendo en cuenta las características arquitectónicas y operativas de ambos edificios, delimitando espacios críticos donde, por su naturaleza o frecuencia de intervención, se justifica la colocación de señalización fija. Cabe aclarar que muchos de los riesgos identificados están vinculados a actividades puntuales de reparación o mantenimiento, lo cual limita la aplicación de señales permanentes. No obstante, el diseño se enfoca en establecer señalización de advertencia de carácter general y preventivo, que sea útil tanto para el personal de mantenimiento como para trabajadores administrativos y estudiantes que circulan habitualmente por dichas instalaciones.

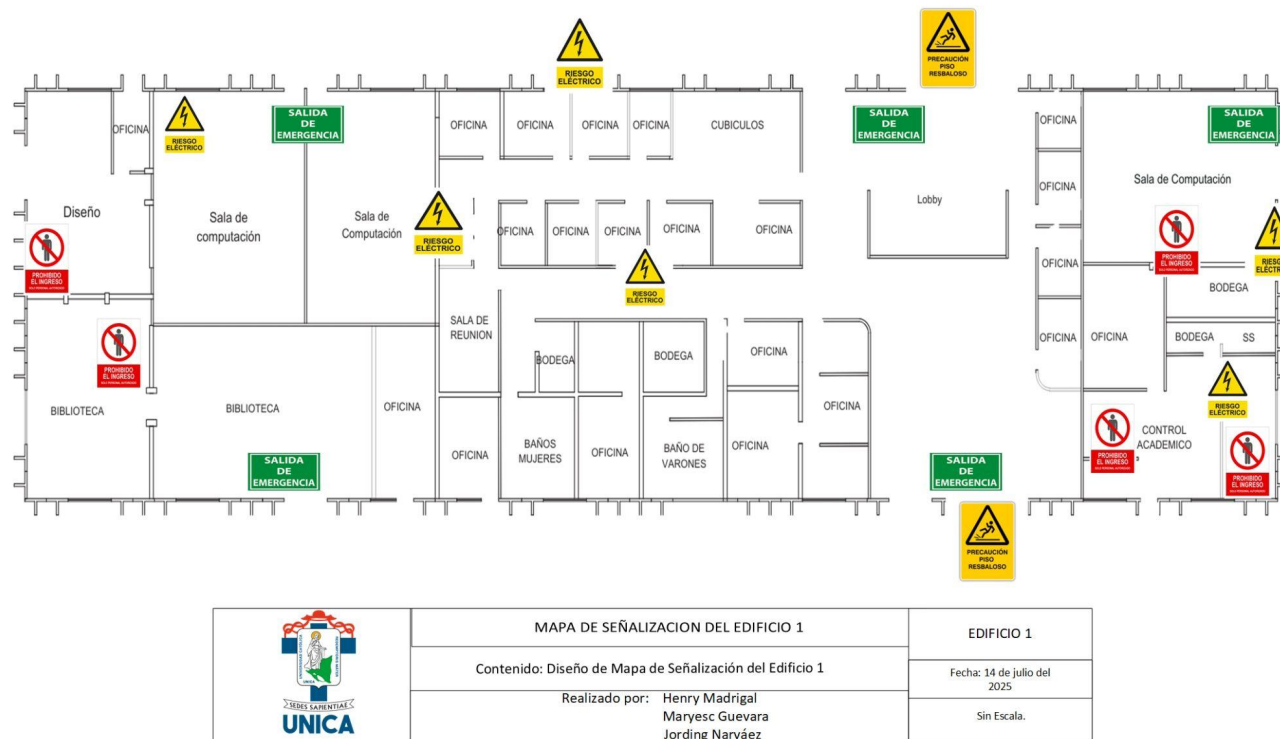
El mapa de señalización integra símbolos estandarizados, colores de seguridad y pictogramas de alto reconocimiento visual. Estos elementos permiten advertir oportunamente sobre superficies resbalosas, exposición a agentes físicos o restricciones de acceso, contribuyendo a la disminución de accidentes por desconocimiento de condiciones peligrosas. Con ello, se busca fortalecer la cultura de prevención y promover un entorno educativo-laboral seguro y funcional.

A continuación se presenta el mapa de Señalización de los edificios 1 y 2:

Figura 4

Mapa de Señalización de edificio 1

Mapa de Señalización



Nota. El mapa muestra la ubicación de señalizaciones de seguridad y de advertencia, nivel de riesgo (letra) y número de trabajadores expuestos, según normativa MITRAB. Mapa elaborado por Madrigal, H., Guevara, M., & Narváez, J., 2025

El mapa de señalización del Edificio 1 presenta una disposición técnica y estratégica de señales permanentes orientadas a promover un entorno seguro tanto para el personal de mantenimiento como para la comunidad universitaria en general. Las señales de advertencia como “Precaución: piso resbaloso” y “Peligro: riesgo eléctrico” han sido ubicadas en puntos clave como pasillos, áreas técnicas y espacios de tránsito frecuente, donde las condiciones identificadas en el diagnóstico previo justifican su instalación permanente. Estas señales cumplen una función preventiva continua, alertando sobre peligros potenciales incluso cuando las labores específicas de mantenimiento no están en curso.

Asimismo, se identifican señalizaciones de “Acceso restringido solo personal autorizado” en zonas como bodegas, áreas técnicas y salas de control, con el objetivo de limitar el ingreso a personal capacitado. Esta medida no solo protege a los individuos que no están familiarizados con los protocolos de seguridad, sino que también asegura la integridad de los procedimientos operativos en áreas críticas de la infraestructura universitaria.

El mapa también integra correctamente señalizaciones de “Salida de emergencia”, las cuales han sido posicionadas en puntos visibles y de rápida identificación, facilitando la evacuación en caso de contingencias. Estas señales son parte esencial de la infraestructura preventiva y su presencia fortalece la cultura institucional de seguridad y autoprotección, al tiempo que promueve el cumplimiento de las normativas técnicas nacionales.

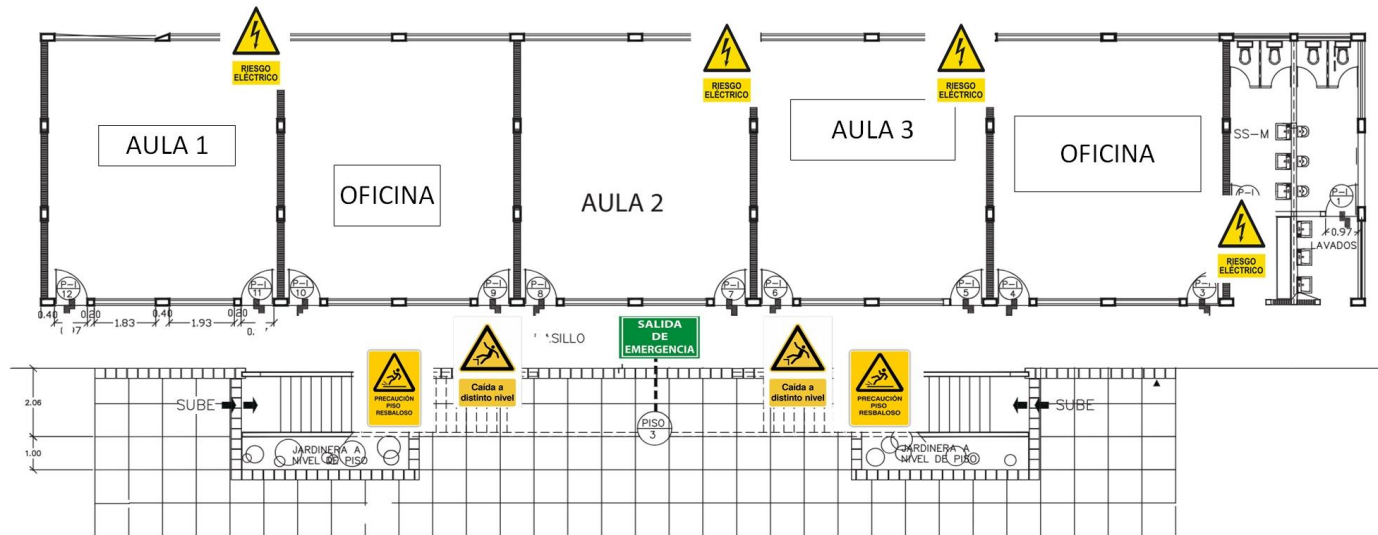
En síntesis, este sistema de señalización fija permite establecer un lenguaje visual coherente y accesible para todo el personal y visitantes del edificio, minimizando la ocurrencia de accidentes y fomentando una mayor conciencia situacional. Se recomienda complementar este esfuerzo con campañas periódicas de sensibilización y la verificación constante del estado físico y visibilidad de cada señal instalada.

A continuación, se presenta el mapa de señalización correspondiente al Edificio 2, el cual abarca tanto la planta baja como la planta alta:

Figura 5

Mapa de Señalización de edificio 2 - Planta Baja

MAPA DE SEÑALIZACIÓN

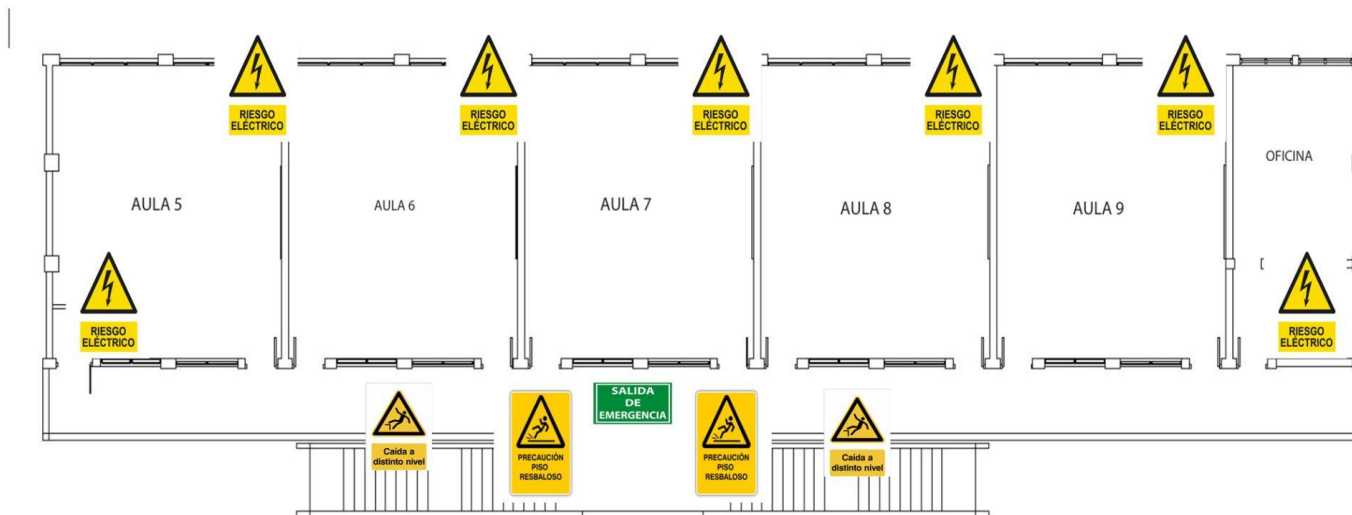


	MAPA DE SEÑALIZACION DEL EDIFICIO 2		Planta Baja
	Contenido: Diseño de Mapa de Señalización del Edificio 2 – Planta Baja		Fecha: 14 de julio del 2025
	Realizado por: Henry Madrigal Maryesc Guevara Jording Narváez		Sin Escala.

Nota. El mapa muestra la ubicación de señalizaciones de seguridad y de advertencia, nivel de riesgo (letra) y número de trabajadores expuestos, según normativa MITRAB. Mapa elaborado por Madrigal, H., Guevara, M., & Narváez, J., 2025

Figura 6*Mapa de Señalización de edificio 2 - Planta Alta*

MAPA DE SEÑALIZACIÓN



	MAPA DE SEÑALIZACIÓN DEL EDIFICIO 2		Planta Alta
	Contenido: Diseño de Mapa de Señalización del Edificio 2 – Planta Alta		Fecha: 14 de julio del 2025
	Realizado por: Henry Madrigal Maryesc Guevara Jording Narváez		Sin Escala.

Nota. El mapa muestra la ubicación de señalizaciones de seguridad y de advertencia, nivel de riesgo (letra) y número de trabajadores expuestos, según normativa MITRAB. Mapa elaborado por Madrigal, H., Guevara, M., & Narváez, J., 2025

El Mapa de Señalización del Edificio 2 constituye una herramienta visual orientada a reforzar la gestión preventiva de riesgos identificados durante las labores de mantenimiento. Este recurso fue desarrollado con base en los resultados obtenidos en las matrices de peligros, niveles de riesgo y plan de intervención, limitándose únicamente a condiciones de seguridad y agentes físicos, conforme lo establecido en la Ley N.º 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo (Asamblea Nacional, 2007). En este sentido, se dispusieron señales fijas de advertencia y de seguridad en aquellas áreas con mayor probabilidad de exposición a peligros, considerando tanto al personal operativo como a la comunidad universitaria en general.

En los planos correspondientes a la planta baja y alta del edificio 2, se observa una distribución coherente de señales de advertencia por riesgo eléctrico en aulas, oficinas y pasillos donde se realizan intervenciones sobre luminarias, abanicos o cableado. Estas acciones se justifican por los hallazgos previos de peligros moderados e importantes, tales como la exposición a corriente eléctrica sin guantes dieléctricos o sin señalización visible. Además, se incluyeron señales en sanitarios y áreas de acceso con riesgo de superficies húmedas o sueltas, las cuales representan puntos críticos para caídas al mismo nivel. A su vez, se marcaron salidas de emergencia y áreas donde solo el personal autorizado tiene acceso, como parte de una estrategia de control de ingreso a zonas intervenidas.

La ubicación específica de cada señal se fundamentó en el análisis del flujo peatonal, el tipo de actividad realizada en cada zona y la naturaleza de los peligros presentes. Por ejemplo, las aulas y oficinas fueron señalizadas no por ser lugares peligrosos per se, sino por ser escenarios recurrentes de intervenciones técnicas en horarios preestablecidos. Esto responde a un enfoque de prevención anticipada, donde se prioriza la advertencia visual antes de la ocurrencia de eventos. Esta planificación visual cumple además con los lineamientos de la normativa técnica del MITRAB (Ministerio del Trabajo, 2007), que exige una señalización clara, permanente y accesible.

7. Plan de Intervención

Considerando la función estratégica que desempeña el área de mantenimiento en la operatividad institucional, así como las condiciones específicas observadas en los edificios 1 y 2, se ha realizado un proceso de identificación y estimación de peligros conforme al Procedimiento Técnico del MITRAB para la Evaluación de Riesgos. A partir de esta evaluación, que contempla variables como la probabilidad de ocurrencia y la severidad del daño, se ha determinado la necesidad de implementar un conjunto de acciones correctivas y preventivas. En este marco, se desarrolla un plan de intervención en higiene y seguridad ocupacional, orientado a mitigar los niveles de riesgo identificados y fortalecer las condiciones laborales del personal operativo. Este plan busca articular medidas técnicas, organizativas y formativas que promuevan una cultura preventiva institucional y aseguren el cumplimiento de la Ley No. 618, así como el resguardo efectivo de la salud y bienestar de los trabajadores.

7.1. Matriz Del Plan De Intervención

A partir del diagnóstico técnico realizado en las áreas operativas de los edificios 1 y 2, así como del análisis detallado de las condiciones de seguridad y los agentes físicos presentes, se procedió a la identificación de los peligros asociados a las tareas desempeñadas por el personal de mantenimiento. Esta etapa fue complementada con la correspondiente evaluación de la probabilidad, severidad y estimación del riesgo, conforme a los lineamientos establecidos por el procedimiento técnico del MITRAB (2007) y criterios internacionales de higiene y seguridad ocupacional.

Con base en estos resultados, se presenta a continuación una matriz de plan de intervención, la cual tiene como finalidad priorizar y proponer acciones preventivas, correctivas y formativas destinadas a reducir o eliminar los riesgos identificados. Dichas intervenciones están orientadas a garantizar condiciones de trabajo seguras, minimizar la exposición a peligros significativos y promover una cultura preventiva dentro de la organización, considerando tanto los hallazgos del diagnóstico como los niveles de riesgo resultantes de la evaluación. Se iniciará con la matriz del Plan de Intervención para el edificio 1.

Tabla 19*Matriz del plan de intervención – Área de mantenimiento, Edificio 1*

Peligro identificado	Medidas preventivas y/o acción requerida	Responsable de la ejecución	Fecha inicio y finalización
Superficies irregulares o resbalosas sin señalización	Colocar señalización en áreas irregulares y corregir desniveles donde sea posible.	Responsable de higiene y seguridad	17/08/2025 - 20/08/2025
Escaleras tipo pirámide sin especificaciones técnicas normalizadas	Verificar condiciones estructurales y uso de escaleras con inclinación y soporte técnico adecuado.	Director de operaciones	18/08/2025 - 21/08/2025
Ubicación insegura del mobiliario durante reparaciones	Reubicar mobiliario de forma segura durante tareas de mantenimiento.	Responsable de higiene y seguridad	19/08/2025 - 22/08/2025
Trabajos sobre cielo raso sin protección ni señalización previa	Delimitar zonas de trabajo sobre cielo raso y utilizar señalización temporal visible.	Director de operaciones	20/08/2025 - 23/08/2025
Fijación o perforación sin anclaje seguro ni protección visual	Uso de gafas de seguridad y estabilizadores para herramientas.	Responsable de higiene y seguridad	21/08/2025 - 24/08/2025
Uso de pintura en espacios cerrados sin ventilación ni EPP adecuado	Ventilación forzada y empleo de mascarilla con filtro químico.	Director de operaciones	22/08/2025 - 25/08/2025
Perforaciones o desmontes sin uso de protección ocular	Uso de lentes con protección lateral y señalar tareas de corte o desmonte.	Responsable de higiene y seguridad	23/08/2025 - 26/08/2025
Manipulación de cableado o luminarias sin uso de guantes dieléctricos	Utilización de guantes dieléctricos certificados y revisión previa de luminarias.	Director de operaciones	24/08/2025 - 27/08/2025
Niveles de iluminación inferiores a 100 lux en zonas operativas	Reforzar la iluminación artificial y reubicar herramientas bajo zonas bien iluminadas.	Responsable de higiene y seguridad	25/08/2025 - 28/08/2025
Exposición a niveles de ruido entre 87.4 dB y 102.5 dB en tareas con taladro	Distribuir protectores auditivos al personal y realizar pausas auditivas.	Director de operaciones	26/08/2025 - 29/08/2025

Nota. La tabla resume el plan de intervención para el edificio 1, el cual ha sido elaborado a partir de la identificación, evaluación y priorización de los riesgos detectados en el área de mantenimiento. Las acciones propuestas se ajustan a los criterios de gestión de riesgos establecidos por el MITRAB (2007) y priorizan soluciones prácticas, viables y enfocadas en condiciones de seguridad y agentes físicos.

A continuación se presenta la matriz del plan de intervención del edificio 2:

Tabla 20

Matriz del plan de intervención – Área de mantenimiento, Edificio 2

Peligro identificado	Medidas preventivas y/o acción requerida	Responsable de la ejecución	Fecha inicio y finalización
Escaleras tipo pirámide al aire libre	Aplicar recubrimientos antideslizantes y señalizar bordes. Mantener la escalera seca durante lluvias.	Responsable de higiene y seguridad	01/09/2025 - 04/09/2025
Uso de taladros o herramientas sin anclaje seguro	Asegurar herramientas con anclajes firmes y área despejada. Usar calzado con punta reforzada.	Director de operaciones	02/09/2025 - 05/09/2025
Acceso a abanicos sin línea de vida ni plataforma estable	Instalar línea de vida y barandas en plataformas. Restringir acceso sin supervisión.	Responsable de higiene y seguridad	03/09/2025 - 06/09/2025
Superficies resbalosas con materiales sueltos sin señalización	Señalizar zonas con residuos sueltos y limpiar periódicamente. Verificar drenaje.	Director de operaciones	04/09/2025 - 07/09/2025
Espacios reducidos o pasillos con mobiliario mal ubicado en zonas de tránsito	Despejar pasillos y organizar mobiliario. Evitar obstáculos en zonas de paso.	Responsable de higiene y seguridad	05/09/2025 - 08/09/2025
Aplicación de pintura en espacios exteriores sin EPP.	Uso de mascarilla con filtro químico y evitar exposición prolongada al vapor.	Director de operaciones	06/09/2025 - 09/09/2025
Uso de herramientas manuales sin protección ocular en tareas.	Uso obligatorio de lentes de seguridad con protección lateral. Verificar estado del EPP.	Responsable de higiene y seguridad	07/09/2025 - 10/09/2025

Exposición directa al sol en zonas sin sombra ni protección visual	Realizar tareas en horarios adecuados. Uso de gorra o sombrero de ala ancha.	Director de operaciones	08/09/2025 - 11/09/2025
Zonas con variación extrema de luz (160 lux a 1200 lux) según sector	Controlar fuentes de iluminación artificial.	Responsable de higiene y seguridad	09/09/2025 - 12/09/2025
Exposición directa a ruido superior a 87 dB durante perforaciones	Dotar al personal de protectores auditivos adecuados.	Director de operaciones	10/09/2025 - 13/09/2025

Nota. Esta tabla representa el plan de intervención derivado del análisis de riesgos del edificio 2, específicamente en el área de mantenimiento. Las acciones han sido propuestas con base en la severidad y estimación del riesgo evaluado y buscan controlar condiciones inseguras y agentes físicos. Las responsabilidades se distribuyen entre el director de operaciones y el responsable de higiene y seguridad, en cumplimiento con las directrices del MITRAB (2007).

Con la presentación de las matrices de intervención correspondientes a los edificios 1 y 2, se consolida una propuesta estructurada y técnicamente fundamentada para la reducción de los riesgos identificados en el área de mantenimiento. Estas matrices no solo priorizan los peligros con base en su nivel de severidad y estimación del riesgo, sino que también asignan responsabilidades claras, plazos definidos y criterios de verificación para cada medida preventiva. De esta manera, se establece una hoja de ruta operativa que permitirá avanzar hacia entornos laborales más seguros, eficientes y sostenibles, conforme a los principios establecidos en el procedimiento técnico del MITRAB (2009). A continuación, se procede a desarrollar una descripción narrativa de cada intervención propuesta.

7.2. Descripción Del Plan De Intervención

Con base en la evaluación integral de los riesgos laborales identificados en los edificios 1 y 2, se analizó y clasificó las acciones correctivas y preventivas propuestas en las respectivas matrices de intervención. Esta sistematización permite no sólo una comprensión más estructurada de las medidas planteadas, sino también una mejor planificación y ejecución de las intervenciones según su naturaleza técnica y operativa.

Durante el análisis, se identificó que las acciones recomendadas pueden agruparse en cinco categorías principales: señalización, adquisición y uso de equipos de protección personal (EPP), controles técnicos o de ingeniería, organización del entorno y orden, y otras medidas operativas. Esta clasificación responde tanto a la lógica funcional de las intervenciones como a su viabilidad dentro del contexto institucional. A continuación, se desarrollan los apartados explicativos correspondientes a cada categoría, iniciando con el acápite de señalización.

Señalización

Uno de los primeros peligros donde se recomendó el uso de señalización fue en las superficies irregulares o resbalosas sin señalización, tanto en el edificio 1 como en el 2. En ambos casos, las condiciones del terreno, la acumulación de residuos orgánicos o materiales sueltos y la exposición a la intemperie generan un riesgo latente de caídas al mismo nivel. La colocación de señalización de advertencia y el uso de cintas reflectantes o pictogramas contribuyen significativamente a que los trabajadores reconozcan el peligro y adopten una conducta preventiva. Esta intervención es de bajo costo, de fácil instalación, y puede ser medida en su efectividad mediante inspecciones periódicas y la disminución de incidentes reportados por deslizamientos.

Figura 7

Señal preventiva de advertencia por superficie resbalosa



Nota. Adaptado de Precaución piso resbaloso [Señal preventiva], por Multiseñal, s. f., <https://multisenal.com/producto/precaucion-piso-resbaloso/>. Todos los derechos reservados.

También se aplicó señalización en el caso de los trabajos sobre cielo raso sin protección ni señalización previa, donde se recomendó delimitar temporalmente las áreas de intervención mediante cinta de peligro y señalética portátil. Esta medida tiene como finalidad restringir el acceso a personas no autorizadas y advertir sobre la existencia de un trabajo en curso en una zona elevada o inestable. Su implementación es técnicamente adecuada, especialmente cuando no es posible montar barreras físicas permanentes. La eficacia se mide mediante el cumplimiento de protocolos de acceso controlado y la observación directa del respeto por parte del personal a las zonas señalizadas.

Figura 8

Señal de advertencia para delimitar zonas fuera de servicio



Nota. Adaptado de SES-020 Señalamiento precaución área fuera de servicio [Señal preventiva], por MEES México, s. f.,

<https://www.mees.com.mx/producto/ses-020-senalamiento-precaucion-area-fuera-de-servicio/>
. Todos los derechos reservados.

De igual forma, en el caso de la manipulación de cableado o luminarias sin uso de guantes dieléctricos, se propuso la colocación de señalización específica en tableros eléctricos, cajas de paso o zonas con presencia de corriente activa. Se trata de una señal preventiva que indica riesgo eléctrico y uso obligatorio de guantes, orientada a crear conciencia inmediata antes de la intervención técnica. Esta medida puede ser verificada mediante listas de chequeo y supervisión directa.

Figura 9

Señal de advertencia por riesgo eléctrico



Nota. Adaptado de Señal/cartel de riesgo eléctrico [Señal preventiva], por Serior, s. f., <https://serior.com/senal-cartel-de-riesgo-electrico/>. Todos los derechos reservados.

Otras señalizaciones propuestas pueden ser aquellas que advierten o guían ante situaciones específicas dentro del entorno laboral. Por ejemplo, la **señal de "Caída a distinto nivel"** previene accidentes en zonas con escalones, rampas o desniveles sin protección; la **señal de "Prohibido el ingreso. Solo personal autorizado"**, restringe el acceso a áreas técnicas o de riesgo, protegiendo al personal no capacitado; y la **señal de "Salida de emergencia"**, que es

fundamental para indicar rutas de evacuación seguras en caso de una contingencia como incendio, sismo u otra emergencia.

Figura 10

Señal de seguridad de salida de emergencia



Nota. Adaptado de *Salida de emergencia – rótulo* [Señal de salvamento], por Grupo de Incendios., <https://grupodeincendios.com/wp-content/uploads/2017/04/salida-de-emergencia-rótulo.jpg>. Todos los derechos reservados.

Figura 11

Señal de seguridad de prohibido el ingreso solo personal autorizado



Nota. Adaptado de *Señales de seguridad e higiene en el trabajo [Señal de prohibición]*, por Scribd, <https://imgv2-1-f.scribdassets.com/img/document/385613368/original/1b790a9ec1/1?v=1>. Todos los derechos reservados.

Figura 12

Señal de advertencia de caída de distinto nivel



Nota. Adaptado de Señal preventiva SPR-059 [Señal de advertencia], por MEES México, s.f., <https://www.mees.com.mx/wp-content/uploads/2020/04/SPR-059.jpg>. Todos los derechos reservados.

En conjunto, estas acciones de señalización se consideran pertinentes desde el punto de vista técnico, de baja complejidad operativa, y de alto impacto preventivo, ya que permiten generar una alerta visual inmediata, fomentar comportamientos seguros y reducir significativamente la probabilidad de ocurrencia de accidentes. La efectividad puede ser medida a través de auditorías internas, control de cumplimiento por parte de supervisores y el registro de incidentes evitados.

También se pueden incluir recomendaciones para el seguimiento y mejora continua de las acciones de señalización implementadas. En primer lugar, se sugiere establecer un cronograma de inspección periódica para verificar que todas las señales se mantengan en condiciones óptimas de visibilidad, ubicación y legibilidad. Esto es especialmente importante en zonas expuestas a la intemperie o con alta circulación de personas, donde el desgaste físico puede afectar su eficacia. Asimismo, debe asegurarse la actualización de las señales en función de cualquier cambio en los procesos, disposición de mobiliario o condiciones estructurales.

Por otro lado, es recomendable integrar la señalización como parte del programa de inducción y formación continua en seguridad laboral. Instruir al personal sobre el significado de cada pictograma y su implicación operativa contribuye a fortalecer la cultura preventiva institucional. Finalmente, la mejora continua puede apoyarse en la creación de registros fotográficos de las áreas intervenidas y la apertura de canales de reporte por parte de los

trabajadores, para identificar puntos críticos no cubiertos o deterioros que requieran reposición inmediata.

EPP

En función de los peligros identificados en las áreas de mantenimiento de los edificios 1 y 2, se determinó que en varios casos la adquisición y uso adecuado de equipos de protección personal (EPP) constituye una medida clave para la reducción inmediata de la exposición a condiciones inseguras o agentes físicos. Estas acciones fueron propuestas específicamente en las matrices de intervención, como controles individuales, de aplicación directa sobre el trabajador, y en cumplimiento con lo establecido en el artículo 50 de la Ley No. 618, que dispone que todo empleador debe proporcionar a sus trabajadores los EPP adecuados al tipo de riesgo al que están expuestos, y verificar su utilización en el lugar de trabajo.

Uno de los casos más relevantes se presenta en ambos edificios, ante el peligro de perforaciones o desmontes sin uso de protección ocular (Edificio 1) y el uso de herramientas manuales sin lentes en tareas de corte (Edificio 2). En ambos escenarios, la acción propuesta fue el uso obligatorio de gafas de seguridad con protección lateral, con el objetivo de evitar lesiones oculares provocadas por partículas, astillas o residuos proyectados durante la actividad. Su implementación es operativamente sencilla, de bajo costo y de alto impacto en la prevención de accidentes. El control de su eficacia puede realizarse mediante inspecciones en campo y registro fotográfico del uso en tareas específicas.

Figura 13

Gafas de seguridad con protección lateral



Nota. Gafas de seguridad con protección lateral [Equipo de protección personal], por Mucho Más Que Ropa de Trabajo, https://www.muchomasqueropadetrabajo.com/index.php?option=com_virtuemart&Itemid=96. Todos los derechos reservados.

En el caso de la manipulación de cableado o luminarias sin uso de guantes dieléctricos (Edificio 1), se identificó un riesgo directo de contacto con corriente, especialmente en tareas de reemplazo de lámparas o revisiones de conexiones. Por tanto, se propuso la dotación de guantes dieléctricos certificados, cuyo uso está alineado con los requisitos del trabajo seguro en instalaciones eléctricas y el manejo de componentes energizados. Además de su distribución, debe incluirse una rutina de verificación previa al uso, supervisada por el responsable de higiene y seguridad.

Figura 14

Guantes Dieléctricos



Nota. Guantes dieléctricos para protección de alto voltaje eléctrico [Equipo de protección personal], por Georgia Underground & Supply, s. f., <https://es.georgiaunderground.net/products/saf-t-gard-lp-series-north-12-protector-dielectric-gloves.html>. Todos los derechos reservados.

Otro caso significativo se presentó en el Edificio 1, relacionado con el uso de pintura en espacios cerrados sin ventilación ni EPP adecuado, donde el personal queda expuesto a vapores

químicos provenientes de esmaltes o disolventes. En este sentido, se estableció como medida inmediata la entrega y uso de mascarillas con cartucho de carbón activado para vapores orgánicos, lo cual representa una acción técnicamente justificada desde el enfoque de higiene industrial. Este equipo debe ser seleccionado conforme a la ficha técnica del producto químico utilizado y su uso reforzado mediante formación específica y señalización complementaria.

Figura 15

Mascarilla con filtro para vapores químicos



Nota. Pieza facial de media cara [Equipo de protección respiratoria], por Sondelsa Nicaragua, s. f., <https://nic.sondelsa.com/proteccion-respiratoria/148-pieza-facial-de-media-cara.html>. Todos los derechos reservados.

Por su parte, en el Edificio 2 se incluyó la necesidad de protección frente a condiciones visuales extremas, debido a la presencia de zonas con variación excesiva de iluminación (1 a 1200 lux). Aunque este peligro podría abordarse mediante controles de ingeniería, se propuso como acción inicial el uso de lentes con filtro antirreflejo o de protección visual para ambientes de contraste elevado, facilitando la visión y reduciendo el esfuerzo ocular durante tareas prolongadas o de precisión. Al igual, implementando correcciones de iluminación en zonas de baja iluminación como edificio 1, para el bien de todos los trabajadores.

En el edificio E también se identificó un nivel de exposición acústica crítica en actividades como perforaciones con taladro, donde los niveles de ruido registrados superan los 87 dB, umbral recomendado por organismos como la NIOSH (2018). Esta condición se asoció con el riesgo de pérdida auditiva inducida por ruido (PAIR) y fatiga física. Como medida correctiva inmediata, se propuso en la matriz de intervención la dotación y uso obligatorio de protectores auditivos tipo copa o tapón, dependiendo de la tarea, frecuencia y nivel de atenuación requerido. Esta medida responde no solo a los lineamientos técnicos internacionales, sino también a lo establecido en el artículo 49 de la Ley No. 618, que obliga al empleador a reducir la exposición a agentes físicos mediante controles colectivos o, en su defecto, protección personal.

Figura 16

Protectores auditivos tipo copa en trabajos con ruido elevado



Nota. Protectores auditivos [Equipo de protección auditiva], por Sondelsa Nicaragua, s. f., <https://nic.sondelsa.com/proteccion-auditiva/34-orejera-vacuo-2-dielectrica.html>. Todos los derechos reservados.

En conjunto, estas acciones de EPP responden a necesidades reales derivadas del diagnóstico técnico, permiten una implementación inmediata con bajo requerimiento logístico y están alineadas con el marco legal vigente en materia de seguridad ocupacional. Su efectividad

puede ser medida a través de listas de chequeo de uso, encuestas de satisfacción del personal y análisis comparativo de incidentes relacionados antes y después de su adopción. La sostenibilidad de estas acciones dependerá del compromiso institucional en mantener el stock, reforzar su uso mediante supervisión y capacitaciones periódicas, y establecer una cultura de autocuidado entre los trabajadores.

También se pueden incluir recomendaciones para el seguimiento y mejora continua en la gestión del uso de equipos de protección personal. Una de las principales sugerencias es establecer un sistema de control periódico del estado físico de los EPP, con fechas de revisión programadas, especialmente en el caso de guantes dieléctricos, mascarillas reutilizables y lentes de seguridad. Esto permite detectar deterioros a tiempo y evitar el uso de equipos ineficaces o en mal estado.

Asimismo, se recomienda implementar un registro de entrega y reposición, de manera que los trabajadores cuenten con el equipo adecuado siempre que lo requieran y no se vean expuestos a realizar tareas sin la protección necesaria. La reposición debe estar sujeta no solo al desgaste físico, sino también al tipo de tarea asignada, garantizando que cada trabajador cuente con el EPP específico para su nivel de exposición. Este sistema debe complementarse con capacitaciones breves y continuas, reforzando el conocimiento sobre el uso correcto, la importancia del mantenimiento y la responsabilidad compartida en su utilización.

Finalmente, para asegurar una disponibilidad constante de estos equipos, se recomienda establecer una relación con proveedores locales especializados, como la tienda Sondelsa Nicaragua (<https://nic.sondelsa.com/>), donde es posible adquirir mascarillas, guantes dieléctricos, lentes de seguridad y otros insumos certificados. Esta vinculación facilita los procesos de compra y reposición periódica, contribuyendo a que la protección del personal no se vea comprometida por falta de recursos o gestión logística.

Controles Técnicos o De Ingeniería

Los controles técnicos o de ingeniería constituyen una de las estrategias más eficaces para eliminar o reducir la exposición directa a riesgos en el lugar de trabajo, ya que actúan

sobre la fuente o las condiciones del peligro. En el contexto del área de mantenimiento de los edificios 1 y 2, se identificaron diversos escenarios que requieren intervenciones de este tipo, especialmente aquellos que presentan niveles de riesgo importante o moderado, según la metodología de evaluación establecida por el MITRAB.

Uno de los casos más representativos se observó en el edificio 1, con relación a la manipulación de cableado o luminarias sin uso de guantes dieléctricos. Si bien se incluyó la dotación de EPP como medida correctiva inmediata, también se propuso en la matriz de intervención la verificación de aislamiento eléctrico y desconexión del circuito previo a la intervención, lo cual corresponde a un control de ingeniería fundamental para garantizar la seguridad eléctrica. Esta acción no depende del comportamiento del trabajador, sino del rediseño o aseguramiento del entorno técnico, lo cual reduce la posibilidad de descarga incluso si el EPP no se utiliza correctamente.

Asimismo, en el edificio 2, se identificó la necesidad de intervenir técnicamente en zonas de trabajo con iluminación deficiente, derivada de la variación extrema de niveles de luz (160 lux a 1200 lux). En este caso, se propuso como medida de intervención el reordenamiento del sistema de luminarias y la ubicación de herramientas en zonas mejor iluminadas. Esta mejora responde a la evaluación de severidad asociada a la fatiga visual, errores operativos y reducción del rendimiento en tareas detalladas, los cuales derivan en accidentes por descuido o mala ejecución. Al ser un riesgo clasificado como moderado, su mitigación técnica no solo mejora la seguridad, sino también la productividad y precisión operativa.

Otro ejemplo clave fue el relacionado con el uso de pintura en espacios cerrados sin ventilación adecuada, identificado tanto en el edificio 1 como en el 2. En ambos casos se propuso no solo la dotación de mascarillas con filtros químicos, sino también la implementación de ventilación forzada o extracción localizada, lo cual representa un control técnico esencial según las recomendaciones de la NIOSH (2018) y lo establecido en la Ley No. 618, en cuanto a la prioridad de aplicar controles colectivos antes que individuales. Esta acción es altamente efectiva, ya que permite reducir la concentración de contaminantes en el aire, beneficiando no

solo al trabajador directamente expuesto, sino también al resto del personal que transita o labora en el entorno.

Por último, se incluyó dentro de este tipo de intervención el rediseño de plataformas y puntos de acceso a abanicos de techo sin línea de vida ni baranda, situación identificada en el edificio 2 con un nivel de riesgo importante. En este caso, se plantea instalar líneas de vida verticales o barandas de protección fija como parte de un sistema anticaídas, lo cual garantiza un anclaje permanente en las tareas de mantenimiento en altura, complementando el uso del arnés. Esta medida no solo reduce la probabilidad de caída, sino que también representa un cumplimiento con las directrices de la ISO 14122-3:2016, que establece requisitos técnicos para escaleras y plataformas en entornos industriales.

También se pueden incluir recomendaciones para el seguimiento y mejora continua de los controles técnicos implementados, con el objetivo de asegurar su sostenibilidad en el tiempo y su integración efectiva a la rutina laboral. Una estrategia fundamental es establecer un sistema de mantenimiento preventivo e inspecciones técnicas periódicas, especialmente en instalaciones eléctricas, sistemas de iluminación y plataformas de trabajo en altura. Estas revisiones deben ser documentadas y ejecutadas por personal competente, permitiendo identificar fallas antes de que se conviertan en riesgos.

Adicionalmente, se recomienda implementar una evaluación participativa del entorno de trabajo, donde los propios trabajadores puedan identificar puntos críticos no abordados o proponer mejoras técnicas con base en su experiencia directa. Esta dinámica favorece el sentido de pertenencia y refuerza el compromiso con la seguridad.

Para asegurar que los controles técnicos sean correctamente utilizados por el personal, se deben aplicar estrategias de formación aplicada, que incluyan simulaciones prácticas, videos demostrativos o rutinas supervisadas. Por ejemplo, la instalación de líneas de vida debe acompañarse de inducción obligatoria sobre su uso, verificación del punto de anclaje y práctica guiada del sistema anticaídas. Asimismo, se pueden emplear checklists, integrados en las

órdenes de trabajo, para garantizar que los trabajadores inspeccionen y activen los sistemas de control antes de ejecutar cualquier tarea crítica.

La mejora continua también implica un componente de retroalimentación estructurada, por medio de encuestas periódicas de satisfacción, análisis de incidentes evitados y revisión de reportes técnicos. Estas acciones permiten medir la efectividad real de los controles aplicados y tomar decisiones informadas sobre posibles ajustes, ampliaciones o rediseños de las soluciones de ingeniería adoptadas.

En definitiva, los controles técnicos no deben percibirse como elementos estáticos, sino como parte de un sistema dinámico de gestión preventiva, que se adapta a las condiciones operativas y a la evolución de los procesos en el tiempo. Su éxito dependerá no solo de su diseño técnico, sino también del nivel de apropiación por parte del personal y del compromiso institucional para su mantenimiento y mejora permanente.

Organización Del Entorno y Orden

Durante el diagnóstico técnico de los edificios 1 y 2, se identificaron múltiples peligros cuya causa principal está asociada a la falta de organización del entorno inmediato de trabajo, afectando la circulación del personal, el uso seguro del mobiliario y la ejecución de tareas técnicas. En estos casos, las intervenciones no requieren necesariamente inversiones elevadas, sino la adopción de prácticas sistemáticas de orden, limpieza y control de interferencias, lo que las convierte en acciones de rápida implementación y alta efectividad.

Un ejemplo evidente se observó en el edificio 1 con la ubicación insegura del mobiliario durante reparaciones y en el edificio 2 con pasillos obstruidos por herramientas o mobiliario mal ubicado. Ambas situaciones fueron clasificadas como peligros con riesgo moderado, dado que comprometen el desplazamiento seguro del personal de mantenimiento y aumentan la probabilidad de golpes o caídas al mismo nivel. En la matriz de intervención se propuso como acción inmediata la reubicación del mobiliario en zonas delimitadas y la implementación de rutas de circulación seguras y libres de obstáculos, las cuales pueden reforzarse con señalización en el piso y carteles indicativos.

Asimismo, en el caso del uso de taladros o herramientas sin anclaje seguro (edificio 2), se estableció la necesidad de asegurar previamente el punto de apoyo, despejar el área de trabajo y establecer un perímetro libre de interferencias. Esta organización del entorno permite reducir el riesgo de pérdida de control de la herramienta y de contacto involuntario por parte de terceros. Se trata de una medida de bajo costo, altamente viable en operaciones cotidianas, que puede integrarse a los protocolos de intervención del personal técnico.

Otro peligro vinculado a este ámbito fue el de las superficies resbalosas con materiales sueltos, registrado en ambos edificios. Si bien se abordó parcialmente mediante señalización, también se incluyó como acción complementaria el establecimiento de rutinas de limpieza programadas y control de drenaje, lo cual requiere una organización operativa entre el personal de mantenimiento y limpieza. Esta acción preventiva reduce la acumulación de humedad, restos vegetales o residuos, especialmente en áreas de tránsito exterior o cercanas a jardines.

También se abordó el caso de la reubicación de herramientas en zonas con mejor iluminación (edificio 2), lo cual, si bien puede considerarse una medida técnica, también forma parte de una mejor organización operativa del entorno. Esta acción reduce la probabilidad de errores por deficiencia visual y permite que las tareas se ejecuten en condiciones más seguras sin necesidad inmediata de cambios estructurales.

Como estrategia complementaria, se puede instaurar una rutina de “orden antes y después de cada tarea”, asignando tiempos específicos en las órdenes de trabajo para organizar el área y dejarla en condiciones seguras. La mejora continua puede reforzarse con campañas visuales, incentivos simbólicos por cumplimiento de estándares de orden y capacitaciones breves sobre buenas prácticas de organización laboral.

En conjunto, las acciones enfocadas en la organización del entorno representan medidas de bajo costo, alta viabilidad y gran impacto en la reducción de riesgos operativos. Su correcta implementación y seguimiento permiten construir un ambiente de trabajo más eficiente, seguro y profesional, en línea con los principios de higiene y seguridad laboral establecidos por la normativa nacional.

Con base en el diagnóstico técnico, la identificación de peligros y la evaluación detallada de los niveles de riesgo en los edificios 1 y 2, se han establecido un conjunto integral de medidas preventivas agrupadas en cinco grandes ejes de intervención: señalización, adquisición y uso de EPP, controles técnicos o de ingeniería, organización del entorno y otras medidas operativas. Cada una de estas propuestas ha sido diseñada con criterios de pertinencia técnica, viabilidad operativa y cumplimiento normativo, en concordancia con los lineamientos del MITRAB (2007) y la Ley No. 618 sobre Higiene y Seguridad del Trabajo.

Estas intervenciones no solo abordan los riesgos desde una perspectiva correctiva, sino que también representan una oportunidad para fortalecer la gestión preventiva de manera estructural, promoviendo entornos de trabajo más seguros y eficientes. Su implementación contribuirá a reducir significativamente los niveles de exposición a condiciones peligrosas y a consolidar una cultura de prevención sostenida en el tiempo. A partir de este marco de acción, se recomienda dar paso a la fase de ejecución, monitoreo y mejora continua de las acciones propuestas, priorizando aquellas de mayor severidad y factibilidad inmediata.

8. Conclusiones

El presente plan de intervención en higiene y seguridad ocupacional, diseñado para el personal del área de mantenimiento de los edificios 1 y 2 de una universidad privada en Managua, Nicaragua, ha permitido consolidar una serie de hallazgos clave que contribuyen significativamente al cumplimiento de los objetivos específicos establecidos al inicio del proyecto. En primer lugar, se logró identificar con precisión los factores de riesgo vinculados a condiciones de seguridad y a la exposición a agentes físicos, tales como la iluminación deficiente, niveles elevados de ruido, riesgo eléctrico, trabajos en altura, y proyección de partículas, entre otros. Esta identificación, realizada mediante observación directa, entrevistas estructuradas y mediciones instrumentales, permitió cumplir satisfactoriamente con el primer objetivo específico al proporcionar una base diagnóstica integral que facilitó una comprensión sistémica del entorno operativo del personal técnico. Cabe destacar que las mediciones ambientales se realizaron mediante aplicaciones móviles, lo cual permitió obtener estimaciones preliminares útiles para detectar desviaciones importantes, especialmente en relación con los niveles de iluminación según ISO 8995-1:2019 y ruido conforme a los valores guía del NIOSH.

En segundo lugar, se efectuó una evaluación técnica de los riesgos previamente identificados, clasificándolos conforme a su probabilidad y severidad, lo cual permitió establecer una jerarquización de intervenciones basadas en el nivel de criticidad. Este proceso dio cumplimiento al segundo objetivo específico, al aplicar metodologías normadas por el Procedimiento Técnico del MITRAB y la Ley No. 618, para calificar los peligros y orientar las acciones correctivas. Entre los riesgos más críticos se identificó la manipulación de cableado o luminarias sin uso de guantes dieléctricos, clasificado como de riesgo intolerable por su potencial de producir descargas eléctricas graves. Esta condición evidenció una brecha significativa en el uso de equipos de protección personal y subrayó la urgencia de intervención inmediata.

A partir de dicho análisis, se logró desarrollar un plan de intervención estructurado que combina medidas técnicas, organizativas y operativas para la reducción de los riesgos laborales en las áreas evaluadas, dando así cumplimiento al tercer objetivo específico. Las estrategias

propuestas incluyen la implementación de controles de ingeniería como la mejora de la iluminación artificial, la ventilación de espacios cerrados, y el aislamiento de fuentes de ruido. También se contemplan medidas administrativas, como la revisión periódica de escaleras tipo pirámide, el aseguramiento de la calidad del EPP, y la capacitación continua del personal en protocolos de seguridad y uso de herramientas.

Uno de los impactos potenciales más relevantes del plan propuesto es la disminución progresiva de accidentes e incidentes laborales relacionados con tareas de mantenimiento, lo que a su vez repercute positivamente en la eficiencia operativa institucional. La integración de buenas prácticas en higiene y seguridad refuerza no solo la protección de la salud del personal, sino también la continuidad del servicio educativo, al garantizar espacios funcionales y seguros. Además, la incorporación de mapas de riesgo y señalización preventiva fortalece la cultura organizacional de prevención, promoviendo un entorno de trabajo más consciente y comprometido. En ese marco, se recomienda dar seguimiento a este plan mediante auditorías periódicas, capacitaciones calendarizadas, integración activa de la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo y la incorporación de indicadores de cumplimiento de medidas preventivas en los sistemas de gestión de la universidad. Asimismo, se sugiere promover la participación de los trabajadores en la generación de propuestas de mejora, ya que su experiencia en campo constituye una fuente valiosa para el diseño de soluciones realistas.

En síntesis, el proyecto consolidó su utilidad como herramienta aplicada de mejora continua en entornos organizacionales, al vincular de manera técnica y metodológica la identificación de peligros con la planificación de estrategias de intervención. Su aplicación efectiva contribuirá al fortalecimiento de un entorno laboral seguro, conforme al marco legal vigente (Ley No. 618 y el Procedimiento MITRAB) y en coherencia con los principios de calidad institucional y bienestar organizacional. Finalmente, se puede afirmar que los objetivos específicos fueron alcanzados con éxito, al lograrse una caracterización precisa de los riesgos, una evaluación técnica fundamentada con apoyo de mediciones ambientales aproximadas, y una propuesta de intervención concreta y viable, orientada a proteger la salud y seguridad del personal de mantenimiento.

9. Referencias

- Bonnett Bogallo, B. B. (2022). *Programa de Prevención de Riesgos Laborales (PRL), para una salud y seguridad sostenible, dirigido a profesores del Bachillerato Industrial, de Educación Media en Panamá* [Título de doctorado, Universidad Especializada de las Américas].
<https://repositorio2.udelas.ac.pa/server/api/core/bitstreams/48696e0d-9589-4d17-badc-b5b47a91be1f/content>
- Castellanos Zaldaña, D. M., Sanchez Flores, F. J., & Sánchez Sánchez, R. W. (2021). *Programa de Seguridad y Salud Ocupacional para prevenir riesgos y accidentes laborales en el personal del Centro Escolar 'Antonio Najarro' ubicado en el municipio de Mejicanos, departamento de San Salvador* [Tesis de Licenciatura, Universidad de El Salvador].
<https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/7e55f63f-f4b5-455b-97b3-ee91b021c385/content>
- Castellón Benavides, A. T., Rivera Soza, O. M., & Fuentes Rivera, J. S. (2018). *Diagnóstico de riesgos laborales en la UNAN-Managua, FAREM Estelí en el II semestre del 2017* [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN].
<https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/8945/1/18877.pdf>
- Farías Gámez, F. E. (2022). *Evaluación y Propuesta de Plan de Acción Para Mitigar Los riesgos psicosociales en los docentes de la unidad educativa 15 de Marzo, del Cantón Esmeraldas* [Universidad Nacional Chimborazo]. <https://goo.su/z0shc>
- González Fonseca, D. del C. (2016). *Aplicación del sistema de higiene y seguridad laboral del personal de Mantenimiento de la Facultad de Ciencias Económicas UNAN-RUCFA, según Código Laboral de Nicaragua en el período de octubre 2014 a octubre 2015*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Managua UNAN - Managua].
<https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/5261/1/18142.pdf>

- Mendoza, M. (2017). *Identificación de Factores de Riesgo para la higiene y seguridad laboral de los funcionarios administrativos en el Centro Regional Universitario de San Miguelito* [Título de magister, Universidad de Panamá]. https://up-rid.up.ac.pa/1383/3/maria_mendoza.pdf
- Mora Carrillo, L. P., & Ortiz Salguera, B. P. (2019). *Análisis de los riesgos laborales a los que están expuestos los colaboradores en el área de matanza Y el Taller de Mecánica de la Universidad Internacional Antonio de Valdivieso, en el período comprendido de octubre 2018 a febrero 2019* [Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua UNAN- Managua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/10637/1/99845.pdf>
- Muñoz Gaitán, I. L., Pineda Delgadillo, S. A., & Suarez Talavera, K. V. (2016). *Propuesta de un plan de mejoras en materia de seguridad industrial e higiene laboral en el Taller Escuela PIMA (UNI-RUPAP), para mejorar el rendimiento del personal* [Universidad Nacional de Ingeniería UNI]. <https://ribuni.uni.edu.ni/1871/1/90373.pdf>
- Ortiz Mendoza, L. S. (2014). *Situación de Higiene y Seguridad Laboral, Recinto Universitario Rubén Darío, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-MANAGUA. Julio 2012 a Mayo 2013* [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN]. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/7706/1/t811.pdf>
- Rivadeneira Proaño, F. X. (2023). *Diseño de un programa de prevención de riesgo psicosocial para el personal docente en la Universidad Israel* [Universidad Israel]. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/3596/1/UISRAEL-EC-MASTER-SSO-378.242-2023-031.pdf>
- Rodríguez Vílchez, A. A., Núñez Pérez, D. I., & Collado López, L. C. (2018). *Evaluación inicial de riesgos laborales por puestos de trabajo en los edificios 01, 02, 08, 13, 14, 15 y 16 del recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios* [Universidad Nacional de Ingeniería]. <https://ribuni.uni.edu.ni/2737/1/92249.pdf>

- Rugama Urtecho, D. M., & Casco Rivera, Y. V. (2016). *“Diseño de Reglamento Técnico Organizativo de Higiene y Seguridad Laboral, en el recinto Universitario Augusto C. Sandino, de la Universidad Nacional de Ingeniería, ubicado en la ciudad de Estelí* [Universidad Nacional de Ingeniería UNI]. <https://ribuni.uni.edu.ni/2093/1/RUACS05.pdf>
- Rugama Zamora, K. X., Altamirano Rodríguez, J. E., & Vílchez Melgara, P. J. (2021). *Evaluación de las normas de higiene y seguridad laboral en el área de mantenimiento, en el Hospital Escuela San Juan de Dios Estelí, durante el período II semestre del año 2020* [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/17555/1/20395.pdf>
- Asamblea Nacional de Nicaragua. (2007). *Ley No. 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo*. <https://www.mitrab.gob.ni/documentos/leyes/Ley618Nic.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (2007). *Acuerdo Ministerial JCHG-000-08-09: Procedimiento técnico de higiene y seguridad del trabajo para la evaluación de riesgo en los centros de trabajo*. La Gaceta, Diario Oficial No. 196.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2015). Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo ILO-OSH 2001. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_112582.pdf
- Ministerio del Trabajo. (2007). Normativa técnica para la elaboración de evaluaciones de riesgos laborales. [https://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/F12210269CF8924F062588C200755673?OpenDocument](https://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/F12210269CF8924F062588C200755673?OpenDocument)
- National Institute for Occupational Safety and Health. (1998). Criteria for a recommended standard: Occupational noise exposure (Revised criteria 1998) (DHHS (NIOSH) Publication No. 98-126). U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/>

International Organization for Standardization. (2019). ISO 8995-1:2019 – Lighting of work places – Part 1: Indoor. SIST ISO/PWI 8995-1:2019 - Lighting of work places -- Part 1: Indoor

International Organization for Standardization. (2016). ISO 14122-3:2016 – Safety of machinery – Permanent means of access to machinery – Part 3: Stairs, stepladders and guard-rails. <https://www.iso.org/standard/61282.html>

Multiseñal. (s. f.). Precaución piso resbaloso [Señal preventiva]. <https://multisenal.com/producto/precaucion-piso-resbaloso/>

MEES México. (s. f.). *SES-020 Señalamiento precaución área fuera de servicio* [Señal preventiva]. <https://www.mees.com.mx/producto/ses-020-senalamiento-precaucion-area-fuera-de-servicio/>

Serior. (s. f.). *Señal/cartel de riesgo eléctrico* [Señal preventiva]. <https://serior.com/senal-cartel-de-riesgo-electrico/>

Mucho Más Que Ropa de Trabajo. (s. f.). *Gafas de seguridad con protección lateral* [Equipo de protección personal]. https://www.muchomasqueropadetrabajo.com/index.php?option=com_virtuemart&Itemid=96

Georgia Underground & Supply. (s. f.). *Saf-T-Gard® LP Series North 12" Protector Dielectric Gloves* [Equipo de protección personal]. <https://es.georgiaunderground.net/products/saf-t-gard-lp-series-north-12-protector-dielectric-gloves.html>

Sondelsa Nicaragua. (s. f.). *Pieza facial de media cara* [Equipo de protección respiratoria]. <https://nic.sondelsa.com/proteccion-respiratoria/148-pieza-facial-de-media-cara.html>

Sondelsa Nicaragua. (s. f.). *Orejera Vacuo 2 dieléctrica* [Equipo de protección auditiva]. <https://nic.sondelsa.com/proteccion-auditiva/34-orejera-vacuo-2-dielectrica.html>

10. Apéndices

Apéndice A. Resumen de Mediciones de Iluminación, Ruido Ambiental y Condiciones de Escaleras

El presente apéndice contiene un compendio de las mediciones realizadas durante la evaluación de condiciones ambientales y estructurales en los edificios 1 y 2. Estas mediciones constituyen una herramienta fundamental dentro del proceso de evaluación de riesgos, tal como lo establecen la Ley No. 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo (2007), y el Procedimiento Técnico del Ministerio del Trabajo (MITRAB, 2009), orientadas a identificar agentes físicos que puedan afectar la salud y seguridad de los trabajadores. Para ver archivo completo de todas las mediciones ver *Mediciones.xlsx*.

Las tablas que se muestran a continuación presentan de manera sintetizada los niveles registrados de iluminancia (lux) y presión sonora (dB(A)) en diversos espacios evaluados, así como las principales características técnicas observadas en las escaleras de uso frecuente, conforme a los requisitos mínimos establecidos en normativas internacionales como la ISO 14122-3:2016, relativa a escaleras fijas de acceso permanente a instalaciones industriales.

A continuación, se exponen los datos correspondientes al edificio 1, iniciando con las condiciones de ruido e iluminación ambiental.

Tabla A1

Resumen de Mediciones de Iluminación y ruido del Edificio 1

Tabla Resumen en Edificio 1		
Zona	Promedio Luz (lux)	Promedio Ruido(db)
Recepción	192	61,1
Pasillo Interno Recepción	107,2	60,85
Desarrollo Profesional	320	57,6
Información Postgrado	310	57,2
Admisiones 1	210	59,5
Admisiones 2	230	57,8
Extensión e Internalización	160	61

Idiomas	142,5	58,6
Coordinación R.R.H.H	150	58,7
Investigación e Innovación	158,33	52,8
Baño de mujeres	115,33	57,2
Baño de Hombres	121,33	69,1
Vicerrectoría	196,67	59,1
Decanatura de ADA	127,75	54,3
Registro	280,71	51,25
Asistentes Decanaturas	166	55,25
Decanatura de Ingeniería	290	58
Pasillo Decanatura	120	52,1
Profesores Facultad	92	57
Decanatura Ciencias Jurídicas	190	45,4
Secretaría Académica	200	43,9
Bodega facultades	230	52,1
Coord. Ciencias Jurídicas	230	53,1
Profesores Ingeniería	210	53,8
Decanatura Ciencias Eco. y Adm.	180	53,6
Coordinación Ciencias Eco. y Adm.	150	59,6
Coordinación Arquitectura	230	57,8
Mercadeo Diseño y comunicación	250	57,6
Dirección de Mercadeo	165	45,7
Biblioteca	195,45	59,85
Biblioteca zona de Estantes	125,43	43,9
Recursos Humanos	455	43,9
Lab 2	482	41,4
Lab 3	278,33	51,4
Lab 1	340	51,3
Responsabilidad Social	420	43,6

Nota. Elaboración propia, tabla resumen por zona de todas mediciones de iluminación y ruido del Edificio 1, para esto se sacó el promedio de cada zona con todas las mediciones disponibles.

Tabla A2

Resumen de las mediciones de iluminación y ruido del edificio 2

Tabla Resumen en Edificio 2		
Zona	Promedio Luz (lux)	Promedio Ruido (db)
Aula 1	535,83	61,8
Aula 2	545,00	57,5
Aula 3	631,67	63,8
Aula 5	460,83	71,2
Aula 6	495,83	54,1
Aula 7	640,00	58,1
Aula 8	602,50	62,6
Aula 9	663,33	56,4
Baños de Mujeres	296,67	59,8
Baños de Hombre	274,33	61,1
Facultad de odontología	328,33	64,4
Facultad de Humanidades	268,33	60,3
Oficina	283,33	59,1

Nota. Elaboración propia, tabla resumen por zona de todas mediciones de iluminación y ruido del Edificio 2, para esto se sacó el promedio de cada zona con todas las mediciones disponibles.

Tabla A3

Mediciones de las escaleras lateral izquierdo de edificio 2

Escaleras				
Lateral izquierdo				
Tramos	Detalle	Distancia mt	Altura escalón	Distancia escalón
1	Escalera inclinada	3	17	30
2	Escalera inclinada	3	17	30
3	Zona plana intermedia	1,7	----	--

Nota. Mediciones de escaleras del lateral izquierdo de edificio 2, mediciones hechas con cinta métrica.

Tabla A4

Mediciones de las escaleras lateral derecho de edificio 2

Escaleras				
Lateral derecho				

Tramos	Detalle	Distancia mt	Altura escalón	Distancia escalón
1	Escalera inclinada	3	17	30
2	Escalera inclinada	3	17	30
3	Zona plana intermedia	1,7	----	--

Nota. Mediciones de escaleras del lateral derecho de edificio 2, mediciones hechas con cinta métrica.

Apéndice B. Entrevista

¿Cómo calificaría las condiciones de higiene en su área de trabajo?

- ☐ Muy mala
- ☐ Malas
- ☐ Regulares
- ☐ Buenas
- ☐ Excelentes

¿Cuenta con los equipos de protección personal (guantes, botas, mascarillas) necesarios para realizar su labor?

- ☐ Si
- ☐ No

¿Utiliza los equipos de protección?

- ☐ Si
- ☐ No

¿Ha recibido capacitación sobre normas de seguridad laboral y uso de herramientas?

- ☐ Si
- ☐ No

¿Qué tan frecuentes son las limpiezas o mantenimientos preventivos en su zona de trabajo?

- ☐ Nunca
- ☐ Rara vez
- ☐ A veces

- ☐ Frecuentes
- ☐ Muy frecuentes

¿Qué riesgos considera que enfrenta diariamente al realizar sus actividades?

- ☐ Caídas
- ☐ Golpes
- ☐ Cortes, heridas
- ☐ Exposición a sustancias químicas
- ☐ Sobreesfuerzos físicos
- ☐ Riesgos eléctricos
- ☐ Inhalación de polvo o gases
- ☐ Contacto con superficies calientes o frías
- ☐ Estrés laboral
- ☐ Ruido excesivo
- ☐ Vibraciones
- ☐ Otro:

¿Hay protocolos de seguridad al operar maquinaria pesada (cortadoras, podadoras)?

- ☐ Si
- ☐ No

¿Existen zonas de descanso limpias y adecuadas para el personal de mantenimiento?

- ☐ Si
- ☐ No

¿Considera que las condiciones actuales de higiene y seguridad impactan en su productividad o bienestar físico?

- ☐ Si
- ☐ No

Resultados:

Los datos obtenidos mediante entrevistas al personal del área de mantenimiento permitieron identificar diversas problemáticas relacionadas con las condiciones de higiene y seguridad laboral. Un porcentaje significativo de los participantes manifestó que las condiciones de higiene en su entorno de trabajo son deficientes, lo cual representa un factor de riesgo que puede propiciar enfermedades ocupacionales, especialmente por la exposición constante al polvo y a la vegetación.

Respecto a la disponibilidad de equipos de protección personal (EPP), el 88.9% de los trabajadores indicó que no cuenta con los implementos necesarios como guantes, botas o mascarillas, mientras que solo el 11.1% afirmó tener acceso a dichos equipos. Esta carencia compromete el cumplimiento de la normativa nacional y representa un riesgo directo ante la manipulación de herramientas y exposición a agentes físicos o químicos.

En cuanto a la formación en seguridad laboral, el 77.8% del personal reportó no haber recibido capacitación sobre normas de seguridad ni sobre el uso adecuado de herramientas, lo que limita su capacidad de prevención ante riesgos. Solo el 22.2% indicó haber recibido algún tipo de instrucción formal.

Sobre la frecuencia con la que se realizan limpiezas o mantenimientos preventivos en las áreas de trabajo, las respuestas se distribuyeron de la siguiente manera:

- 33.3% indicó que las limpiezas son frecuentes.
- 44.4% señaló que ocurren solo a veces.
- 22.2% afirmó que rara vez o nunca se realizan.

En relación con el manejo de productos químicos como pesticidas o fertilizantes, el 55.6% de los entrevistados expresó sentirse seguro al manipular estas sustancias, mientras que el 44.4% manifestó no tener esa seguridad, lo cual evidencia debilidades en la formación técnica o en la implementación de protocolos específicos.

Una preocupación destacada fue la falta de protocolos de seguridad para operar maquinaria pesada como cortadoras o podadoras. El 77.8% indicó que no existen normas claras para su uso, lo cual representa un riesgo elevado de accidentes laborales. Solo el 22.2% reconoció la existencia de procedimientos definidos para operar este tipo de equipos.

Otro aspecto relevante fue la evaluación de las zonas de descanso. El 66.7% consideró que estos espacios no son adecuados para una recuperación física y mental efectiva durante la jornada laboral, mientras que el 33.3% manifestó satisfacción con las condiciones actuales.

De forma unánime, el 100% del personal coincidió en que las condiciones actuales de higiene y seguridad impactan negativamente en su productividad y bienestar físico, lo cual resalta la urgencia de implementar medidas correctivas.

Finalmente, los riesgos laborales más mencionados durante la jornada diaria fueron:

- Cortes y heridas, inhalación de polvo (100%)
- Sobreesfuerzo físico, exposición a productos químicos, caídas (88.9%)
- Golpes, molestias ergonómicas y estrés laboral también fueron señalados como situaciones comunes

Estos resultados ofrecen un panorama claro de la percepción del personal respecto a su entorno laboral, evidenciando la necesidad de reforzar las medidas de seguridad, la provisión de equipos y la capacitación constante como pilares fundamentales para la prevención de accidentes.

Apéndice C. Ficha De Observación

Tabla C1

Datos Generales de los Edificios Evaluados

Campo	Edificio 1	Edificio 2
--------------	-------------------	-------------------

Ubicación	Zona administrativa del campus	Zona académica del campus
Niveles/Pisos	1 nivel	2 niveles (planta baja y alta)
Uso principal	Oficinas, biblioteca, laboratorios	Aulas, talleres, áreas abiertas
Fecha de evaluación	2 al 24 de mayo de 2025	2 al 24 de mayo de 2025
Responsable	Equipo de Higiene y Seguridad	Equipo de Higiene y Seguridad

Nota. Adaptado de Plan de Intervención según Ley No. 618 para riesgos de seguridad y agentes físicos en una universidad, por Madrigal-Rodríguez et al., 2025.

Tabla C2

Identificación de Riesgos en el Edificio 1 (Zona Administrativa)

Área Evaluada	Condición/Peligro Identificado	Tipo de Riesgo	Evidencia/Descripción
Pasillos y zonas de tránsito	Superficies irregulares o resbalosas sin señalización.	Caídas al mismo nivel (Seguridad)	Pisos con desniveles, acumulación de humedad o materiales sueltos. Sin señalización preventiva.
Escaleras tipo pirámide	Escaleras sin especificaciones técnicas normalizadas (sin antideslizantes o barandas adecuadas).	Caídas a distinto nivel (Seguridad)	Estructura inestable, falta de adherencia en escalones. Uso frecuente en tareas de mantenimiento en altura.
Oficinas y aulas	Ubicación insegura del mobiliario durante reparaciones.	Golpes/contusiones (Seguridad)	Mobiliario desplazado obstruye rutas de escape o zonas de trabajo.
Techos y cielos rasos	Trabajos sobre cielo raso sin protección ni señalización previa.	Caídas de altura (Seguridad)	Personal realiza intervenciones sin arnés, línea de vida o delimitación del área.
Instalaciones eléctricas	Manipulación de cableado o luminarias sin guantes dieléctricos.	Riesgo eléctrico (Seguridad)	Intervenciones en luminarias sin EPP adecuado o desconexión previa.

Zonas de pintura	Uso de pintura en espacios cerrados sin ventilación ni EPP.	Químico (Agente físico)	Exposición a vapores tóxicos sin mascarillas.
Iluminación	Niveles inferiores a 100 lux en áreas operativas.	Fatiga visual (Agente físico)	Mediciones con Light Meter (ej. Admisiones: 10 lux). Dificulta tareas detalladas.
Ruido ambiental	Exposición a ruido >87 dB (taladros).	Pérdida auditiva (Agente físico)	Mediciones con Decibel X (87.4–102.5 dB). Sin protectores auditivos.

Nota. Adaptado de Plan de Intervención según Ley No. 618 para riesgos de seguridad y agentes físicos en una universidad, por Madrigal-Rodríguez et al., 2025.

Tabla C3

Identificación de Riesgos en el Edificio 2 (Zona Académica)

Área Evaluada	Condición/Peligro Identificado	Tipo de Riesgo	Evidencia/Descripción
Escaleras exteriores	Escaleras tipo pirámide al aire libre sin antideslizantes.	Caídas a distinto nivel (Seguridad)	Superficie de concreto lisa, riesgo de resbalones en lluvia. Sin señalización.
Aulas y pasillos	Mobiliario mal ubicado en zonas de tránsito.	Golpes/contusiones (Seguridad)	Pupitres o herramientas obstruyen pasillos abiertos.
Trabajos en altura	Acceso a abanicos de techo sin línea de vida o plataformas estables.	Caídas de altura (Seguridad)	Personal realiza mantenimiento en abanicos sin arnés o puntos de anclaje.
Áreas exteriores	Exposición directa al sol sin protección (ej. techos, jardines).	Radiación UV (Agente físico)	Trabajadores expuestos a insolación y fatiga térmica. Sin sombra o EPP (gorras).

Iluminación	Variación extrema de luz (160 lux a 1200 lux).	Fatiga visual (Agente físico)	Contrastes bruscos por sombras de árboles o reflexión solar en superficies metálicas.
Ruido ambiental	Niveles >87 dB durante perforaciones con taladros.	Pérdida auditiva (Agente físico)	Mediciones con Decibel X (82.2 dB máx.). Sin protectores auditivos.
Pintura en exteriores	Aplicación de pintura sin mascarilla de filtro químico.	Químico (Agente físico)	Exposición a vapores de solventes en áreas abiertas pero sin ventilación controlada.
Herramientas manuales	Uso de taladros o herramientas sin anclaje seguro.	Golpes/proyección (Seguridad)	Herramientas eléctricas sin sujeción estable. Riesgo de caída o impacto.
Suelos exteriores	Superficies resbalosas por hojas o materiales sueltos.	Caídas al mismo nivel (Seguridad)	Acumulación de hojas, grava o humedad en pasillos abiertos.

Nota. Adaptado de Plan de Intervención según Ley No. 618 para riesgos de seguridad y agentes físicos en una universidad, por Madrigal-Rodríguez et al., 2025.

11. Anexos

Anexo A

ACUERDO MINISTERIAL

JCHG-000-08-09

PROCEDIMIENTO TÉCNICO DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO EN LOS CENTROS DE TRABAJO

La Ministra del Trabajo, en uso de las facultades que le confiere la Ley. Nº. 290, Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo, Gaceta, Diario Oficial No. 102 del 03 de Junio de 1998 y el Decreto 25-2006, Reglamento a la Ley 290, Gaceta Diario Oficial, Nº. 91 y 92 del once y doce de mayo del 2006 y Artículos 4, 5 y 6 de la Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Ley Nº 618 publicada en la Gaceta Diario Oficial Nº 133 del 13 de Julio del 2007 y el Decreto Nº 96 - 2007, Reglamento de la Ley 618, publicada en la Gaceta Diario Oficial Nº 196 del 13 de Octubre del 2007.

CONSIDERANDO

Primero

En base a lo establecido en el Título II, Capítulo I, artículo 18 numeral 4 de la Ley 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, el MITRAB elabora el presente instructivo técnico para que los centros de trabajos realicen sus evaluaciones de riesgo. Con el propósito de planificar y adoptar las medidas preventivas necesarias y adecuadas que garanticen eficazmente la higiene y seguridad de personas trabajadoras en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

Segundo

El presente documento tiene como objetivo de proporcionarle a empleadores y trabajadores un instrumento técnico que los guíe en la planificación de la actuación preventiva en base a una evaluación de riesgo.

Tercero

Que el presente Acuerdo Ministerial, establece procedimientos básicos a seguir para identificación de peligros, estimación de riesgo, valoración y caracterización del riesgo en los centros de trabajo, que en materia de higiene y seguridad del trabajo deben desarrollarse para proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el desempeño de sus tareas.

Objeto y Ámbito de Aplicación

Artículo 1. El presente procedimiento técnico tiene por objeto establecer procedimientos básicos para realizar la evaluación de riesgo a trabajadores expuestos que laboran en diferentes actividades económicas del país.

Artículo 2. Las disposiciones de este Acuerdo Ministerial se aplicarán en todos los centros de trabajo del país, en los que estén o puedan estar expuestos los trabajadores a factores de riesgos laborales debido a la naturaleza de su actividad laboral.

Conceptos

Artículo 3. Para efectos de la presente normativas se entenderá por:

- A. **Evaluación de riesgo:** Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo información necesaria para que el tomador de decisiones de la empresa adopte las medidas pertinentes que garanticen sobre todo salud y seguridad a los trabajadores.
- B. **Exposición:** Es la presencia de uno o varios contaminantes en un puesto de trabajo bajo cualquier circunstancia y donde no se evita el contacto de éste con el trabajador. La exposición va siempre asociada a la intensidad o concentración de estos contaminantes durante el contacto y su tiempo de exposición.
- C. **Factores de riesgo:** Es el elemento o conjunto de ellos que estando presente en las condiciones del trabajo pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador o trabajadora e incluso la muerte.
- D. **Enfermedad profesional:** Es todo estado patológico derivado de la acción continua de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador presta sus servicios y que provoque una incapacidad o perturbación física, psíquica o funcional permanente o transitoria, aun cuando la enfermedad se detectare cuando ya hubiere terminado la relación laboral.

- E. **Accidente de trabajo:** Es el suceso eventual o acción que involuntariamente, con ocasión o a consecuencia del trabajo, resulte la muerte del trabajador o le produce una lesión orgánica o perturbación funcional de carácter permanente o transitorio.
- F. **Peligro:** Es la fuente, acto o situación con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades, daño a la propiedad, daño al ambiente de trabajo o la combinación de ellos.
- G. **Riesgo:** Es la probabilidad o posibilidad de que una persona trabajadora sufra un determinado daño a la salud, a instalaciones físicas, máquinas, equipos y medio ambiente.
- H. **Lugar de trabajo:** Es todo lugar en que deban estar presentes o que deban acudir las personas trabajadoras en razón de su trabajo y que se encuentra directa o indirectamente bajo control del empleador.
- I. **Identificación de peligro:** Es el proceso mediante el cual se Identifica una condición o acto, capaz de causar daño a las personas, propiedad, procesos y medio ambiente, tomando en cuenta si existe una fuente de daño, quien puede hacerlo y cómo puede ocurrir.
- J. **Estimación de riesgo:** Es el resultado de vincular la Probabilidad que ocurra un determinado daño y la Severidad del mismo (Consecuencias).
- K. **Valoración de riesgo:** Una vez calificado el grado del Riesgo, la valoración nos permite decidir si es necesario adoptar medidas preventivas para sustituirlo, evitarlo o reducirlo y, si lo es, asignar la prioridad relativa con que deben implementarse tales medidas. Es un juicio sobre la aceptabilidad de los riesgos.
- L. **Plan de acción:** Una vez estimado el riesgo, el plan nos permite definir acciones requeridas, para prevenir un determinado daño a la salud de las personas trabajadoras.
- M. **Mapa de riesgos:** Es la caracterización de los riesgos a través de una matriz y un mapa, estos se determinarán del resultado de la estimación de riesgo por áreas y puestos de trabajo de las empresas, donde se encuentra directamente e indirectamente el trabajador en razón de su trabajo.

Obligaciones del Empleador

Artículo 4. Todo empleador tiene la obligación de adoptar e implementar todas las medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger de manera eficaz la vida y salud de las personas trabajadoras identificando los riesgos relacionados con la exposición a riesgos laborales durante el trabajo, acondicionando las instalaciones físicas y proporcionando de manera efectiva los equipos de protección personal y médica, para reducir y eliminar los riesgos laborales indicados por autoridades competentes.

Para dar cumplimiento deberá:

- A. Cumplir y exigir el cumplimiento de las disposiciones y procedimientos contenidos en la presente normativa.
- B. Identificar en los lugares de trabajo aquellas situaciones y exposición de actividades con altos riesgos, determinando naturaleza, grado y exposición de las personas trabajadoras.
- C. La evaluación del riesgo debe realizarse con una periodicidad de una vez al año o cada vez que se produzca un cambio en las condiciones de trabajo que puede modificar la exposición de trabajadores a cualquier contaminante o cuando se haya detectado alteración de su salud que se sospeche sean consecuencia de una exposición laboral.
- D. De los resultados de la evaluación de riesgo, se deberán remitir copia en los primeros cinco días después de su conclusión al Ministerio del Trabajo.
- E. Brindarle información relacionada a las personas trabajadoras, con respecto a los resultados de la evaluación de riesgo.
- F. El empleador debe garantizar a las personas trabajadoras el desarrollo de programas de capacitación en materia de higiene y seguridad, en temas que estén vinculados al diagnóstico y mapa de riesgo de la empresa.

Artículo 5. El contenido de esta matriz de evaluación de riesgos servirá de base, y podrá ampliarse de conformidad con las guías, metodologías y/o normas de calidad internos de la Empresa.

Obligaciones de los Trabajadores

Artículo 6. Los trabajadores están obligados a:

- A. Cumplir las órdenes e instrucciones dadas para garantizar su propia seguridad y salud, la de sus compañeros de trabajo y de terceras personas, que se pudieran encontrar en el entorno de su puesto de trabajo.
- B. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección personal facilitados por el empleador de acuerdo a las instrucciones recibida de este.
- C. Suspender las actividades e informar inmediatamente a su jefe o Comisión Mixta, de cualquier situación que a su juicio pueda entrañar un peligro grave o inminente para su seguridad o salud; así como defectos que hubiera comprobado en los sistemas de prevención y control de riesgos.
- D. Seguir las enseñanzas en materia preventiva tanto técnica, como práctica que le brinde el empleador.
- E. Asistir a los eventos de capacitación en materia de prevención de riesgos laborales que le convoque la parte empleadora y/o otras instituciones.

Evaluación de Riesgo

Artículo 7. Para la Evaluación de Riesgo se deberá iniciar con:

- A. Valoración de la empresa, en todas y en cada una de las áreas destacando su funcionalidad, personal, instalaciones, materias primas utilizadas, máquinas y equipos, puntos críticos de control del proceso, medio ambiente de trabajo, si han existido accidentes en los últimos dos años y si se ha efectuado o no una investigación de accidentes. La gestión del riesgo comienza con identificación de aquellas situaciones como: jornada de trabajo, exigencia laboral, procedimientos de trabajo, procedimientos de parada de equipos por efectos de mantenimiento, actividades y tareas profesionales en la que los trabajadores puedan correr riesgo de exposición. En base a lo dispuesto anteriormente se elaborará un cuestionario y/o lista de revisión que incorpore las áreas y los componentes presentes, aspectos que van hacer objeto en la evaluación de riesgo.

- B. En aquellas áreas al momento de evaluar nos encontremos con varios factores de riesgos difíciles de identificar; pero cuyo nivel de riesgo puede ser totalmente distinto a otro similar se procederá a realizar un análisis independiente de las matrices. Estos tipos de casos serán tratados de esta forma sólo cuando resulte de interés individualizar elementos deficientes respecto a un determinado tipo de daño, se usará un cuestionario de revisión de manera individual, subdividiendo el área de aplicación inicial, por puestos de trabajo, operaciones u otros elementos a considerar.

Artículo 8. El empleador debe de integrar la evaluación de riesgos a la gestión y administración general de la empresa, y puede ser vista como una herramienta para obtener información valiosa que sirva para desarrollar medidas de protección, mantener y promover la salud, el autocuidado y el bienestar de las personas trabajadoras.

Artículo 9. Etapas que se deben considerar en una evaluación de riesgo.

- A. Identificación del peligro
- B. Estimación del riesgo o evaluación de la exposición
- C. Valoración del riesgo o relación dosis respuesta
- D. Caracterización del riesgo o control del riesgo.

Artículo 10. El empleador en coordinación con la Comisión Mixta, realizarán la identificación de peligros por puestos de trabajo, operaciones y otros factores, considerando los agentes probables que producen daños.

Artículo 11. Para la evaluación de los puestos de trabajo con exposición a riesgos laborales, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Descripción de puesto de trabajo.
- Tipo de trabajo (leve, moderado y pesado).
- Probabilidad de presencia de los agentes presente en el proceso habitual de trabajo.
- Frecuencia de la exposición.
- Factores relativos a la organización y procedimientos de trabajo.

- Conocimiento de los posibles riesgos por parte de los trabajadores.
- Identificar actitudes y prácticas laborales riesgosas.
- Otros aspectos que se deben considerar en la empresa conforme a la naturaleza de su actividad económica.
- Otros

Artículo 12. Para estimar la probabilidad de los factores de riesgo a que estén expuestas las personas trabajadoras en el puesto de trabajo, se tomarán en cuenta las condiciones mostradas en la siguiente tabla:

Tabla
Condiciones para calcular la Probabilidad

Condiciones	Indicador	Valor	Indicador	Valor
La frecuencia de exposición al Riesgos es mayor que media jornada	si	10	no	0
Medidas de control ya implantadas son adecuadas	no	10	si	0
Se cumplen los requisitos legales y las recomendaciones de buenas practicas	no	10	si	0
Protección suministrada por los EPP	no	10	si	0
Tiempo de mantenimiento de los EPP adecuada	no	10	si	0
Condiciones inseguras de trabajo	no	10	si	0
Trabajadores sensibles a determinados Riesgos	si	10	no	0
Fallos en los componentes de los equipos, así como en los dispositivos de protección	si	10	no	0
Actos inseguros de las personas (errores no intencionados o violaciones intencionales de los procedimientos establecidos)	si	10	no	0
Se llevan estadísticas de accidentes de trabajo	no	10	si	0
Total		100		0

Probabilidad	Significado	
	Cualitativo	Cuantitativo
Alta	Ocurrirá siempre o casi siempre el daño	70-100
Media	Ocurrirá en algunas ocasiones	30-69
Baja	Ocurrirá raras veces	0-29

Artículo 13. Para determinar la Severidad del Daño se utilizará la siguiente tabla:

Severidad del Daño	Significado
Baja Ligeramente Dañino	Daños superficiales (pequeños cortes, magulladuras, molestias e irritación de los ojos por polvo). Lesiones previamente sin baja o con baja inferior a 10 días.
Medio Dañino	Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas, amputaciones menores graves (dedos), lesiones múltiples, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esquelético, intoxicaciones previsiblemente no mortales, enfermedades que lleven a incapacidades menores. Lesiones con baja prevista en un intervalo superior a los 10 días.
Alta E.D	Amputaciones muy grave (manos, brazos) lesiones y pérdidas de ojos; cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida, lesiones muy graves ocurridas a varias o a muchas personas y lesiones mortales.

Artículo 14. El cálculo de la Estimación del Riesgo, será el resultado de la probabilidad y la severidad del daño, para ellos se utilizará la siguiente matriz:

		Severidad del Daño		
		BAJA LD	MEDIA D	ALTA ED
Probabilidad	BAJA	Trivial	Tolerable	Moderado
	MEDIA	Tolerable	Moderado	Importante
	ALTA	Moderado	Importante	intolerable

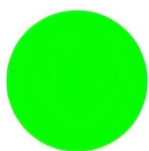
Artículo 15. Los niveles de riesgo indicado en el artículo anterior, forma la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implementar unos nuevos; así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como un punto de partida para la toma de decisión. Esta tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, serán proporcionales al riesgo

Artículo 18. Con las disposiciones señaladas en los artos 16 y 17 se integrarán y se elaborará el plan de acción conforme modelo indicado en este artículo

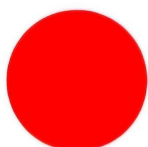
PLAN DE ACCION				
Peligro identificado	Medidas preventivas y/o Acción requerida	Responsable de la ejecución	Fecha inicio y finalización	Comprobación eficacia de la acción (Firma y Fecha)

MAPA DE RIESGO LABORAL

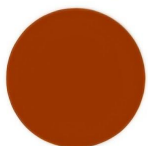
Artículo 19. Los colores que se deben utilizar para ilustrar los grupos de factores de riesgo a continuación se detallan:



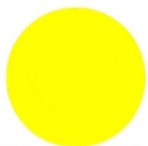
1) El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes físicos: la temperatura, la ventilación, la humedad, el espacio de trabajo, la iluminación, el ruido, las vibraciones, los campos electromagnéticos, las radiaciones no ionizantes, las radiaciones ionizantes. Y que pueden provocar enfermedad ocupacional a las personas trabajadoras



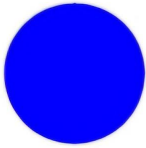
2) El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes químicos que se pueden presentar bajo forma de: polvos o fibras, líquidos, vapores, gases, aerosoles y humos y pueden provocar tanto accidentes como enfermedades ocupacional a las personas trabajadoras.



3) El grupo de factores de riesgo derivados de la presencia de agentes biológicos: bacterias, virus, parásitos, hongos, otros.



4) El grupo de factores de riesgo de origen organizativo, considerando todos los aspectos de naturaleza ergonómica y de organización del trabajo que pueden provocar trastornos y daños de naturaleza física y psicológica.



5) El grupo de factores de riesgo para la seguridad: que conllevan el riesgo de accidente. Este puede ser de diverso tipo según la naturaleza del agente (mecánico, eléctrico, incendio, espacio funcional de trabajo, físico, químico, biológico y ergonómico/organizativa del trabajo) determinante o contribuyente.

6) Factores de riesgos para la salud reproductiva:



El daño a la **salud reproductiva** no solo es de prerrogativa de la mujer que trabaja y por lo tanto deben valorarse los riesgos de esterilidad incluso para los hombres. Pero considerando las posibles consecuencias sobre el embarazo y la lactancia materna es necesario abordar su situación con especial atención. Es necesario considerar los riesgos que conllevan probabilidades de aborto espontáneo, de parto prematuro, de menor peso al nacer, de cambios genéticos en el feto o de deformaciones congénitas.

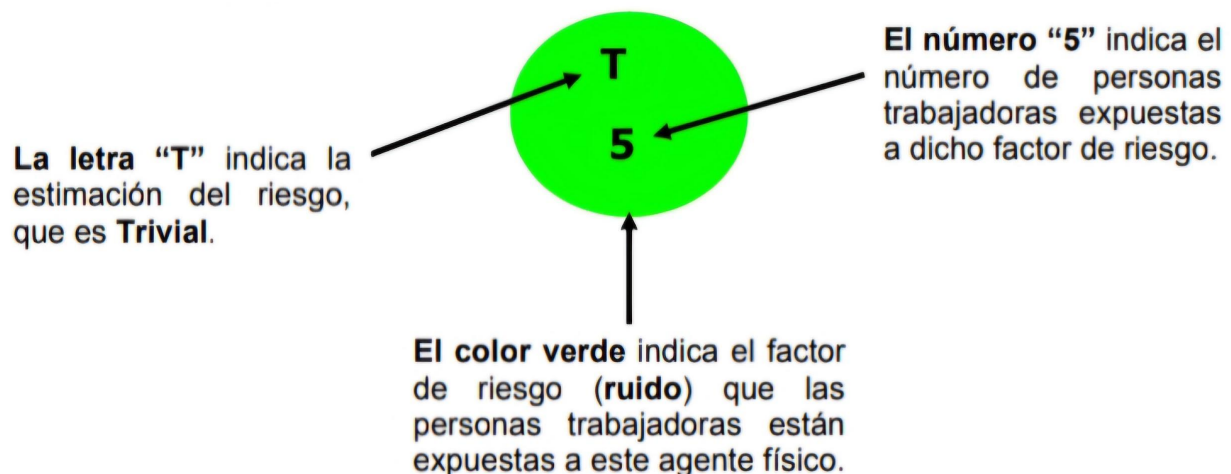
Artículo 20 Fases que se deben considerar en la elaboración del Mapa de Riesgo Laboral:

- a) **Fase 1: Caracterización del lugar:** De conformidad al Arto. 7, se debe definir el lugar a estudiar, ya sea los puestos de trabajo, una unidad, un departamento o la empresa en su totalidad (o bien una zona agrícola, un distrito industrial, una fábrica, etc.). Además se debe averiguar la cantidad de personas trabajadoras presentes en ese espacio.
- b) **Fase 2: Dibujo de la planta y del proceso:** Se debe dibujar un plano del espacio en el cual se lleva a cabo la actividad a analizar, especificando cómo se distribuyen en el espacio las diversas etapas del proceso y las principales máquinas empleadas. Este dibujo es la base del mapa, no tiene que ser exacto, se hace a grosso modo, pero sí es importante que sea claro, que refleje las diferentes áreas con los puestos de trabajo del lugar.
- c) **Fase 3: Ubicación de los riesgos:** Se caracterizarán de conformidad a lo definido en el Arto. 18, señalando en el dibujo de planta los puntos donde están presentes. Se deben identificar separadamente los riesgos y las personas trabajadoras expuestas.
- d) **Fase 4: Valoración de los riesgos:** Se deberá representar en el dibujo de planta, la ubicación y estimación de los riesgos, así como el número de

personas trabajadores expuestos. Esto deberá estar representado en un cajetín anexo al dibujo de planta. Esta actividad se realiza siguiendo una simple escala sobre la gravedad de riesgos y como resultado de la valoración, cada riesgo habrá sido identificado con una de las cinco categorías siguientes:

1. Trivial (**T**)
2. Tolerable (**TL**)
3. Moderado (**M**)
4. Importante (**IM**)
5. Intolerable (**IN**)

Artículo 21. El color según el grupo de factor de riesgo, la inicial del riesgo estimado y el número de personas expuestas, se introduce en el círculo, de tal manera que queda representado en una sola figura. El cual se ejemplifica así:



Artículo 22. Una vez dibujado el mapa, e incorporado el color de los factores de riesgo, la inicial del riesgo estimado y el número de personas expuestas. Se deberá ubicar en la parte inferior y/o al lado del mapa, un cajetín que aclare y/o indique el riesgo estimado y las estadísticas de los riesgos laborales (accidentes y enfermedades). A continuación se detalla un ejemplo:

Color	Factor de Riesgos	Categoría Estimación del riesgo	Numero trabajadores expuestos	Efecto a la Salud (Riesgo Laboral) y número de casos
	Agente físico	T (Trivial) TL (Tolerable) M (Moderado) IM (Importante) IN (Intolerable)	#	 Enfermedades laborales  Accidentes laborales
	Agente químico			
	Agente biológico			
	Músculo esquelético y de organización del trabajo			
	Condición de Seguridad			
	Salud reproductiva			

Artículo 24. Se elaborara una matriz del Mapa de Riesgo laboral que deberá contener la siguiente información:

Áreas	Peligro Identificado	Estimación de Riesgos	Trabajadores Expuestos	Medidas Preventivas (Derivadas de la Evaluación de Riesgo)
Administrativa Analista de presupuesto	1) Iluminación y ruido (luminaria y la unidad de aire acondicionados) 2) Movimiento repetitivo, postura incomoda y estática (superficie de trabajo, silla, luminaria, otros) 3) Otros.	1) Moderado y Tolerable 2) Importante 3) Intolerable	30	1) Realizar mantenimiento preventivo al sistema de iluminación y la unidad aire acondicionado. 2) Realizar diseño de los puesto de trabajo de acuerdo a la anatomía de cada trabajador 3) Brindar capacitaciones sobre los trastorno músculo esquelético, el ruido en el lugar de trabajo. Los temas deberán estar vinculado al perfil de riesgo del puesto de trabajo y/o áreas. 4) Otros.

Disposiciones Adicionales

Primero: El Ministerio del Trabajo, previa consulta con el Consejo Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo, revisará y modificará el contenido en este Acuerdo Ministerial en base a la experiencia de su aplicación y a convenios internacionales.

Disposición Transitoria

Primero: Una vez entrada en vigencia las disposiciones contenida en esta normativa, todas aquellas empresas que ya tienen aprobado su respectivo reglamento técnico organizativo. Dispondrán de sesenta días para realizar la modificación y adecuación del Capítulo III de dicho reglamento, procediendo a remitir a la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo y/o a las Inspectorías Departamentales o Regionales del Ministerio del Trabajo para su aprobación.

Disposiciones Finales

Primero: La presente Norma entrará en vigencia a partir de su publicación en cualquier medio de comunicación hablado o escrito, sin perjuicio de su publicación en La Gaceta, Diario Oficial de la República.

Dado en la ciudad de Managua, a los _____ días del mes de _____ del año dos mil nueve.

Dra. Jeannette Chávez Gómez

Ministra del Trabajo

Anexo B

Acta de Inspección de Higiene y Seguridad del trabajo Sector Servicios

Acta de inspección de Higiene y Seguridad del trabajo (aspectos técnicos organizativos del MITRAB)

CD	INFRACCIÓN GENÉRICA / DISPOSICION LEGAL (ARTOS Y NUMERALES)	SI No N/ A	MEDIO DE VERIFICACION / MEDIDAS PREVENTIVAS (PLAZO/AREA)
BLOQUE1: ASPECTOS TECNICOS ORGANIZATIVOS			
1.1.	Se tiene asignada o nombrada y capacitada a una persona que se encargue en atender lo referido a la higiene y seguridad en el centro de trabajo. (Arto 18, núm. 3). Ley 618	Si	Verificado mediante entrevista al Responsable de H&S y revisión de certificados de capacitación.
1.2	Se realizó evaluación inicial de los riesgos, mapa de riesgo y plan de intervención de conformidad a la metodología del Acuerdo Ministerial. (Arto 18, núm. 4 y 5). Ley 618	No	Medida preventiva: Elaborar evaluación de riesgos y mapa (Área: Comisión Mixta H&S). <i>Verificado por ausencia de documentos en observación directa.</i>
1.4	Tiene licencia vigente en materia de higiene y seguridad (Arto 18, núm. 6) Ley 618	No	Medida preventiva: Solicitar licencia ante MITRAB (Área: Administración). <i>Confirmado en entrevista al Vicerrector Administrativo.</i>
1.6	Tiene elaborado, implementado y certificado el plan de emergencia y conformada las brigadas de primeros auxilios, prevención de incendios y evacuación por la Dirección General de Bomberos. (Arto 18, núm. 10, Arto. 179 Ley 618; Arto. 31 de la ley 837, Ley de la Dirección General de Bomberos de Nicaragua).	SI	Observación directa del plan de emergencia y acta de conformación de brigadas. Entrevista al Jefe de Operaciones .

1.7	Tienen inscritas a todas las personas trabajadoras bajo el régimen de Seguridad Social del INSS, en la modalidad integral. (Arto 18, Núm. 15 Ley 618 y Arto 9 del Reglamento de la Ley 618).	SI	Verificado mediante revisión de registros del Departamento de Recursos Humanos.
1.8	Existe botiquín de primeros auxilios con una provisión adecuada de medicina y artículos de primeros auxilios. (Arto 18, núm. 16 Ley 618).	SI	Observación directa de botiquines en áreas de Mantenimiento y Jardinería. Entrevista a operarios.
1.9	Se da formación e información en materia de higiene, seguridad y salud a las personas trabajadoras, según riesgo expuesto con personal docente acreditado ante el Ministerio del Trabajo. (Artos. 19, 20 y 22 Ley 618)	SI	Revisión de registros de capacitaciones y entrevista al Responsable de H&S.
1.10	Se realiza capacitación a las personas trabajadoras y a las brigadas de emergencias en los temas de: primeros auxilios, prevención de incendio y evacuación a las personas trabajadoras. (Arto 21. Ley 618)	SI	Confirmado mediante actas de capacitación y entrevista a brigadistas.
1.11	Se realizan los exámenes médicos pre-empleo y periódicos, dan la información a las personas trabajadoras de su estado de salud, basados en los resultados de las valoraciones médicas practicadas y se notifican los resultados de los exámenes médicos al MITRAB en el plazo de los 5 días después de su realización. (Arto 23, 24, 25, 26 y 27 Ley 618).	SI	Verificación de expedientes médicos y entrevista al Departamento de Recursos Humanos
1.12	Reportan en línea o en físico al MITRAB la ocurrencia o no de los accidentes de trabajo. (Arto 28 y 29 de Ley N° 618 y Acuerdo Ministerial ALBT 02-04-2013).	SI	Revisión de registros de incidentes en libro de actas. Entrevista al Responsable de H&S.

1.13	Investigan los accidentes laborales en coordinación con la comisión mixta de higiene y seguridad. (Arto. 30 Ley 618)	SI	Observación de actas de investigación de accidentes. Entrevista a miembros de la Comisión.
1.14	Llevan registro de las estadísticas de los accidentes y enfermedades laborales. (Arto 31 Ley 618)	SI	Verificación del libro de registros en Oficina de H&S.
1.15	La persona empleadora, dueño o el representante legal del establecimiento principal, le exige y verifica a contratistas y sub-contratistas que cumplan con las disposiciones en materia de prevención de riesgos laborales y de la inscripción ante el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social. (Arto 35 Ley 618)	SI	Revisión de contratos y cláusulas de seguridad. Entrevista al Director de Operaciones .
1.16	Las personas empleadoras, usuarios de productos químicos, están remitiendo al MITRAB las fichas de seguridad de estos productos. (Arto. 38 Ley 618)	NO	Medida preventiva: Recopilar y enviar ficha). <i>Verificado en entrevista a operarios (uso de pesticidas sin fichas registradas).</i>
1.17	Se tiene constituida y/o renovada o reestructurada la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del Trabajo. (Arto 41 Ley 618)	SI	Observación del acta de conformación y entrevista a miembros.
1.18	La Comisión Mixta esta registrada ante el MITRAB y tiene aprobado su plan de trabajo anual así como el Reglamento Interno de Funcionamiento. (Arto. 52, 53 y 55 Ley 618)	SI	Verificación del plan de trabajo y registro oficial. Entrevista al Responsable de H&S .
1.19	Las personas trabajadoras que integran la comisión mixta se están reuniendo al menos una vez al mes y registran en el libro de actas los acuerdos de las reuniones. (Arto. 59 y 60 Ley 618)	SI	Verificación de libro de actas (minutas de reuniones)
1.20	Las personas empleadoras, tiene aprobado y/o actualizado el Reglamento Técnico Organizativo en materia de Higiene y Seguridad del Trabajo y es del conocimiento de las	NO	Medidas Correctivas: 1. Elaborar el Reglamento Técnico de H&S (Área: Comisión Mixta H&S). 2. Capacitar al 100% del personal en su contenido. Verificación: No se encontró documento físico ni evidencia de difusión (observación y entrevistas).

	personas trabajadoras. (Arto. 61, 66 , 67 y 72 Ley 618)		
1.22	La persona empleadora tiene elaborado los procedimientos y métodos de trabajos según al riesgo que se expone las personas trabajadoras. Arto 18 numeral 4 incisos c y Arto 6 numeral 2 incisos c. de la Resolución Ministerial de Higiene y Seguridad del Trabajo.	NO	Medida preventiva: Elaborar procedimientos específicos para Mantenimiento (Área: Comisión Mixta H&S). <i>Verificado por ausencia de documentos</i>
1.23	La persona empleadora realiza controles periódicos de las condiciones de trabajo a los equipos y dispositivos de trabajo en los procesos productivos para corregir situaciones técnicas de instalación, operación, protección y mantenimiento del mismo. (Arto. 131 de la Ley 618)	NO	Medida preventiva: Implementar programa de mantenimiento preventivo en 60 días (Área: Mantenimiento). <i>Observación de herramientas sin inspección.</i>

Nota. Los datos se obtuvieron mediante observación directa, revisión documental y entrevistas al personal clave (Responsable de H&S, Director de Operaciones y operarios). Las medidas preventivas aplican a los ítems marcados como "NO".

CONDICIONES DE HIGIENE DEL TRABAJO

BLOQUE 2: CONDICIONES DE HIGIENE DEL TRABAJO			
Ambiente Térmico			
2.1	Las condiciones del ambiente térmico en los lugares de trabajo no son fuente de incomodidad y se encuentren ventilados por medio natural o artificial para evitar la acumulación de aire contaminado, calor o frío. (Arto. 118 y 119 Ley 618)	SI	Observación directa en áreas de trabajo. Entrevista a operarios.
Ruidos			

2.2	En los puestos de trabajo el factor de riesgos de exposición a ruidos y/o vibraciones se cumple en evitar o reducir en lo posible su foco de origen, tratando de disminuir su propagación a los locales de trabajo. (Arto. 121 Ley 618)	SI	Verificación de medidas de aislamiento acústico en maquinaria. Entrevista a jardineros.
Iluminación			
2.3	La iluminación de los lugares de trabajo es adecuada para circular y desarrollar las actividades laborales sin riesgo para su seguridad y la de terceros, con un confort visual aceptable. (Arto. 76 Ley 618)	SI	Inspección visual del lugar de trabajo. Confirmado en entrevista al responsable de H&S.

Nota. Los datos se recopilaban mediante observación directa de las condiciones ambientales (iluminación, ruido, ventilación) y entrevistas al personal de mantenimiento y jardinería. Los ítems cumplidos demostraron adecuación a los estándares legales, mientras que los parciales requieren ajustes menores. Fuente: Inspección realizada en mayo 2025.

CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL TRABAJO

BLOQUE 3: CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL TRABAJO			
De las condiciones de los lugares de trabajo			
3.1	Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo están libres de obstáculos, de forma que permita su evacuación. (Arto. 79 Ley 618)	SI	Observación directa en áreas de trabajo. Entrevista a operarios.
3.2	Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio y sus respectivos equipos e instalaciones, se les han dado mantenimiento y limpieza periódica. (Arto. 80 Ley 618)	SI	Verificación de cronograma de limpieza. Entrevista al personal de aseo.

3.3	Los cimientos y demás elementos de los edificios, ofrecen resistencia segura. (Fisuras, fracturas, entre otros) y el piso constituye un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza al mismo nivel y de no ser así se salvarán las diferencias de alturas por rampas de pendiente no superior al ángulo de 10 por 100. (Arto. 83 y 87 Ley 618)	SI	Inspección visual de estructuras y pisos. Confirmado por el jefe de mantenimiento.
3.4	1) Los locales de trabajo reúnen los espacios mínimos: a. Tres metros de altura desde el piso al techo. b. Dos metros cuadrados de superficie por persona trabajadora. c. Diez metros cúbicos por cada trabajador. (Arto. 85 Ley 618)	SI	Medida preventiva: Ajustar distribución de mobiliario en áreas con espacio insuficiente (Área: Operaciones) . Observación en taller de mantenimiento.
3.5	Las paredes son lisas y pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas. (Arto. 88 Ley 618)	SI	Inspección visual. Confirmado en entrevista al responsable de infraestructura.
3.6	Los techos reúnen las condiciones suficientes para resguardar a las personas trabajadoras de las inclemencias del tiempo. (Arto. 89 Ley 618)	SI	Observación directa. No se detectaron filtraciones o daños.
3.7	Los corredores, galerías y pasillos tienen una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes: a. 1.20 metros de anchura para los pasillos principales b. Un metro de anchura para los pasillos secundarios. (Arto. 90 Ley 618)	SI	Medición física de pasillos. Cumple con lo establecido.

3.8	La separación entre máquinas u otros aparatos no debe ser menor a 0.80 metros, del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina, asimismo, cuando los aparatos con órganos móviles, invadan en su desplazamiento en una zona de espacio libre de la circulación del personal, este espacio se encuentra señalizado con franjas pintadas en el piso, y delimitado el lugar donde debe transitarse. (Arto. 91 y 92 Ley 618)	SI	Medida preventiva: Señalizar zonas de movimiento de maquinaria en taller (Área: Mantenimiento). Observación de falta de demarcación en algunas áreas.
3.9	Las salidas, las puertas exteriores y puertas transparentes de los centros de trabajo, cuyo acceso es visible, están protegidas contra rotura y están debidamente señalizadas, son suficientes en número y anchura para que las personas trabajadoras puedan abandonarlos con rapidez y seguridad. (Arto. 93 Ley 618)	SI	Verificación de señalización y estado de puertas. Entrevista a brigadistas.
3.10	Las instalaciones del comedor están ubicadas en lugares próximos a los de trabajos, y separadas de otros locales y de focos insalubres o molestos y tienen mesas y asientos en correspondencia al número de las personas trabajadoras. (Arto. 97 y 99 Ley 618)	SI	Observación directa del comedor. Confirmado por personal.
3.1 1	Los locales destinados a cocinas se está cumpliendo con los requisitos siguientes: a. Se realiza la captación de humos, vapores y olores desagradables, mediante campana-ventilación. b. Se mantiene en condición de absoluta limpieza y los residuos alimenticios se depositan en recipientes cerrados hasta su evacuación. (Arto. 101 Ley 618)	SI	Inspección de campanas y depósito de residuos. Entrevista al personal de cocina.

3.12	El centro de trabajo tiene abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de las personas trabajadoras, fácilmente accesible a todos ellos y distribuido en lugares próximos a los puestos de trabajo. (Arto. 102 Ley 618)	SI	Verificación de bebederos y entrevista a operarios.
3.13	Los centros de trabajo, que así lo ameriten, disponen de vestidores y de aseo para uso del personal debidamente diferenciado por sexo. (Arto. 106 Ley 618)	SI	Observación de instalaciones. Cumple con la normativa.
3.14	Están provistos de asientos y de armarios individuales, con llave para guardar sus efectos personales las personas trabajadoras. (Arto. 107 Ley 618)	SI	Revisión de locker rooms. Confirmado por trabajadores.
3.15	Existe lugar para lavado de manos con su respectiva dotación de jabón. (Arto. 108 Ley 618)	SI	Inspección de baños y áreas de lavado
3.16	El centro de trabajo cuenta con servicios sanitarios en óptimas condiciones de limpieza (desinfección, desodorización y supresión de emanaciones), y están estos servicios sanitarios separados por sexo. (Arto. 109 Ley 618)	SI	Observación directa y entrevista a personal de limpieza.
De los equipos de Protección Personal			
3.17	Los equipos de protección personal y ropa de trabajo son suministrados por el empleador de manera gratuita a las personas trabajadoras. Estos deben ser adecuados y brindar una protección eficiente y son de uso exclusivo de las personas trabajadoras. (Arto. 135 y 138 Ley 618)	NO	Medida preventiva: Proveer EPP (guantes, botas, mascarillas) (Área: Mantenimiento). <i>Falta de equipos verificada en entrevista a operarios</i>
3.18	El empleador tiene por escrito plan de comprobación del uso y mantenimiento de los equipos de protección personal y está supervisando constantemente el uso de los mismos. (Arto. 134 y 291 Ley 618)	NO	Medida preventiva: Elaborar plan de uso y mantenimiento de EPP (Área: H&S).

De la señalización			
3.1 9	El empleador está adoptando correctamente la señalización en los lugares de trabajo, como técnica complementaria de seguridad, y de acuerdo a la normativa que regula la materia, de forma que todas las personas trabajadoras la observen y sean capaces de interpretarlas. (Arto. 140, 141, de la Ley 618 y Arto 12 de la Norma Ministerial sobre los Lugares de Trabajo)	SI	Medida preventiva: Completar señalización en zonas de riesgo químico y eléctrico (Área: H&S). Observación de áreas sin señalética
De los equipos e instalaciones eléctricas			
3.2 2	Las herramientas y aparatos eléctricos están debidamente polarizados y con sus respectivos protectores. (Arto. 157 Ley 618)	SI	Revisión de equipos en taller. Confirmado por electricista.
3.2 3	Los interruptores de palanca o cuchillas, fusibles, breaker y corta circuitos están debidamente protegidos con sus respectivas tapaderas, y se toman las medidas de seguridad en relación a despejar las áreas del piso y sin obstrucción de objetos y materiales. (Arto. 160 y Arto. 161 Ley 618).	SI	Medida preventiva: Reemplazar tapaderas faltantes en cuadros eléctricos (Área: Mantenimiento). Observación de algunos interruptores expuestos
Prevención y protección contra incendios			
3.2 4	El centro de trabajo cuenta con extintores de incendio del tipo adecuado al material usado y a la clase de fuego, están en perfecto estado de conservación, funcionamiento, revisados anualmente, visiblemente localizados y de fácil acceso, asimismo, cuentan con un sistema de alarma que emita señales acústicas y lumínicas. (Arto. 193 194, 195 y 196 de la Ley 618).	SI	Medida preventiva: Recargar extintores vencidos y verificar alarmas (Área: Operaciones , plazo: 15 días). Inspección visual.
De la seguridad de los equipos de trabajo			

3.2 9	Se está garantizando la seguridad de los equipos y dispositivos de trabajo que deben de reunir los requisitos técnicos de instalación, operación (manuales), protección y mantenimiento (preventivo y correctivo) de los mismos. (Arto. 131 Ley 618).	NO	Medida preventiva: Implementar programa de mantenimiento (Área: Man)
De las escaleras de mano			
3.3 0	Las escaleras de mano están en perfecto estado de conservación y las partes y accesorios dañados se repararán inmediatamente. (Arto 34 Normativa de Construcción)	SI	Observación directa y entrevista a personal de mantenimiento.

Nota. La verificación incluyó inspección física de áreas, equipos y señalización. Los parcialmente cumplidos requieren acciones específicas (ej.: señalización faltante). Fuente: Elaboración propia basada en el Acta de Inspección del MITRAB (2025).

Ergonomía Industrial

BLOQUE 4: ERGONOMÍA INDUSTRIAL			
4.1	La carga manual que excede los 25 mts, se está haciendo por medios mecánicos. (Arto. 217 Ley 618)	NO	Medida preventiva: Adquirir carretillas o equipos de asistencia para carga (Área: Mantenimiento). Verificado en entrevista a operarios (levantamiento manual de materiales pesados).
4.3	El empleador ha adoptado las medidas necesarias en cuanto a ergonomía si el trabajo que se va a realizar es 100% sentado y los asientos satisfacen las prescripciones ergonómicas establecidas en la presente Ley. (Arto. 293 y 294 Ley 618)	SI	Observación de sillas ajustables en oficinas administrativas. Entrevista a personal.
4.5	El empleador está adoptando las medidas ergonómicas necesarias cuando el trabajo se hace de pie, para que las personas	NO	1. Instalar 5 tapetes antifatiga en zonas de trabajo estático (taller).

	trabajadoras no se vean afectadas. Arto. 296 y 297 Ley 618		2. Implementar protocolos de pausas activas cada 2 horas (Área: H&S). Riesgo identificado: jardineros reportan dolor lumbar (entrevistas).
--	--	--	--

Nota. Los hallazgos se correlacionan con quejas de dolor lumbar en operarios (entrevistas). Las medidas urgentes priorizan tapetes antifatiga y rotación de tareas.

Aspectos de Género

ASPECTOS DE GÉNERO	
DESCRIPCIÓN	VERIFICACIONES Y RECOMENDACIONES
El empleador está integrando a las mujeres trabajadoras en las comisiones mixtas de higiene y seguridad del trabajo, para la promoción y prevención de los riesgos laborales. Artículo 32 numeral 8 y Artículo 41 de la Ley 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Ley 648, Ley de igualdad de Derechos y Oportunidades, Arto 81, Constitución Política de Nicaragua y Arto 1 numeral 3 del Convenio 111 OIT Relativo a la discriminación en materia de empleo y ocupación. Arto 11, numeral 1, incisos c),d),f) de la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer conocida como la CEDAW	SI
En los lugares de trabajo donde laboran las mujeres trabajadoras en estado de gravidez, en periodo de lactancia y con discapacidad, las condiciones existentes en materia de seguridad, de higiene industrial, ergonómicas no deben ser un factor de riesgo para la seguridad y salud de las mujeres trabajadoras. Título IV de la Ley 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Ley 648, Ley de igualdad de Derechos y Oportunidades, artos 27, 56, 57 y 82 numeral 4 de la Constitución Política de Nicaragua, Arto 34 de la Ley 763, Ley de los derechos de	Si

las personas con discapacidad. Arto 11, numeral 2, inciso d), de la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer conocida como la CEDAW	
--	--

Nota: Tabla contiene datos sobre la igualdad de género en la empresa

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Nosotros, Henry Antonio Madrigal Rodriguez con cédula de identidad 001-040903-1010R, Jording Alexanders Narváez Gómez, con cédula de identidad 401-081092-0002J, y Maryesc Auxiliadora Guevara Morales con cédula de identidad 201-210904-1000Q, egresados del programa académico título de Ingeniero Industrial declaramos que:

El contenido del presente documento es un reflejo de nuestro trabajo personal, y toda la información que se presenta está libre de derechos de autor, por lo que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, nos hacemos responsables de cualquier litigio o reclamación relacionada con derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA).

Así mismo, autorizamos a UNICA por este medio, publicar la versión aprobada de nuestro trabajo de investigación, bajo el título. "Plan de intervención según Ley No. 618 para riesgos de seguridad y agentes físicos para el personal de mantenimiento en los edificios 1 y 2 en una universidad." en el campus virtual y en otros espacios de divulgación, bajo la licencia Atribución-No Comercial-Sin derivados, irrevocable y universal para autorizar los depósitos y difundir los contenidos de forma libre e inmediata.

Todo esto lo hacemos desde nuestra libertad y deseo de contribuir a aumentar la producción científica. Para constancia de lo expuesto anteriormente, se firma la presente declaración en la ciudad de Managua, Nicaragua a los 16 días del mes Julio de 2025.

Atentamente,

Henry Antonio Madrigal Rodriguez

hmadrigal@unica.edu.ni

Firma:



Jording Alexanders Narváez Gómez

jnarvaez8@unica.edu.ni

Firma:



Maryesc Auxiliadora Guevara Morales

mguevara13@unica.edu.ni

Firma:

