



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE
AGRUPACIONES SANTO TOMÁS DE AQUINO

FACULTAD DE INGIENERÍA

Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Proyecto Final Integrador

Relevamiento de las condiciones de seguridad e higiene en EPET N°9.
"Por un ambiente seguro y saludable"

Docente asignado: Lic. Claudio Velázquez

ALUMNO: Gil Illanez Elio Osvaldo.

CENTRO TUTORIAL: Colegio Fasta Federico Ozanam - Universidad Fasta UAA (San Juan)

- 2024 -

Índice

Resumen.....	5
Palabras claves.....	6
1. Introducción.....	7
2. Identificación del establecimiento.....	8
3. Descripción del establecimiento.....	8
3.1 Estructura organizativa.....	11
4. Problema de investigación.....	12
5. Objetivos.....	12
5.1 Objetivo general.....	12
5.2 Objetivos específicos.....	12
6. Marco Teórico.....	13
7. Análisis del puesto de trabajo.....	57
7.1 Características edilicias del taller.....	57
7.2 Descripción del puesto de trabajo.....	58
7.3 Descripción del operario que realiza la tarea.....	59
7.4 Diagrama de flujo de procesos.....	59
7.5 Máquinas, quipos y herramientas.....	60
8. Identificación de riesgos.....	65
9. Evaluación de riesgos identificados en el puesto de trabajo.....	67
9.1 Valorización de riesgos identificados.....	70
9.2 Soluciones técnicas y/o medidas correctivas.....	71
9.3 Costos de implementación de las medidas correctivas.....	74
10. Riesgo ergonómico.....	75
10.1 Método REBA:.....	77
11. Protección contra incendios.....	86
11.1 Metodología aplicada:.....	88
11.2 Conclusión sobre la protección contra incendio.....	127
11.3 Recomendaciones específicas.....	128
12. Iluminación.....	129
12.1 Metodología aplicada.....	129

12.2	Conclusión sobre Iluminación en el establecimiento.	211
12.3	Recomendaciones específicas para Iluminación.	212
13	Ruido:.....	215
13.1	Metodología aplicada.	215
13.2	Análisis de Mediciones de Ruido en el Establecimiento.	217
13.3	Cálculo de dosis de ruido y proyección a jornada completa.	218
13.4	Conclusión de Ruido en el establecimiento.....	222
13.5	Recomendaciones específicas para Ruido.....	224
13.6	Conclusión general sobre los niveles sonoros en el establecimiento educativo. 226	
13.7	Costos de implementación de las medidas correctivas protección contra incendio, Iluminación y Ruido.....	227
14	Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales.	229
14.1	Introducción.....	229
14.2	Política de Salud y Seguridad Ocupacional.	231
14.3	Marco Legal.....	232
14.4	Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.	233
14.4.1	Constitución del Comité.	234
14.4.2	Definición de Políticas de Prevención.	236
14.4.3	Calendarización de Actividades.....	237
14.4.4	Promoción de la Participación Activa.....	237
14.5	Selección e Ingreso de Personal.	238
14.5.1	Aplicabilidad en la organización:.....	238
14.6	Capacitación en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo (S.H.T.).	238
14.6.1	Estrategias para la Capacitación en Seguridad e Higiene.	239
14.6.2	Cronograma.....	245
14.6.3	Procedimiento para la Disposición de Residuos Químicos.	259
14.6.4	Protocolo de Actuación ante Incidentes Químicos.....	263
14.6.5	Fichas de roles y protocolos.....	295
14.7	Inspecciones de Seguridad.	304
14.7.1	Procedimiento para inspecciones de seguridad.	305
14.8	Investigación de Siniestros Laborales.....	309
14.8.1	Protocolo de Actuación para la Investigación de Siniestros Laborales.....	310
14.9	Estadísticas de Siniestros Laborales.....	319

14.9.1	Procedimiento para Estadísticas de Siniestros Laborales.....	319
14.10	Elaboración de Normas de Seguridad.....	328
14.10.1	Normas de seguridad para la EPET N° 9 Dr. René Favalaro.....	329
14.11	Prevención de siniestros en la vía pública (Accidentes In Itinere).....	333
14.12	Planes de Emergencias.....	335
14.12.1	Introducción	337
14.12.2	Objetivo general:	337
14.12.3	Diagnóstico y análisis de riesgos.	338
14.12.4	Organización y responsabilidades	338
14.12.5	Plan de evacuación	339
14.12.6	Capacitación y simulacros	344
14.12.7	Comunicaciones en emergencia.....	345
14.12.8	Recursos y equipamiento.	346
14.12.9	Educación y cultura de prevención.	351
14.12.10	Procedimientos de Evacuación Escolar.	352
15.	Conclusiones.....	371
16.	Anexo.....	373
17.	Agradecimientos.....	406
18.	Bibliografía.....	407

Resumen.

El proyecto final integrador es un estudio completo y detallado sobre el establecimiento educativo (EPET N° 9 "Dr. René Favalaro"), cubriendo desde su identificación y descripción, estructura organizativa, hasta la identificación y evaluación de riesgos laborales. Se analizan aspectos técnicos y humanos del puesto de trabajo, así como las medidas correctivas y costos para mejorar la seguridad, salud y condiciones laborales.

Incluye un marco teórico, evaluación de riesgos ergonómicos, metodología aplicada en protección contra incendios, iluminación y ruido, con conclusiones y recomendaciones específicas para cada área. Además, desarrolla un Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales que contempla políticas, planificación, capacitación, inspecciones, protocolos de actuación y planes de emergencia para garantizar la seguridad y salud en el establecimiento educativo.

Palabras claves.

Seguridad e Higiene en el Trabajo - Evaluación de Riesgos Laborales - Riesgo Ergonómico - Protección Contra Incendios - Iluminación - Ruido Laboral - Programa Integral de Prevención - Capacitación en Seguridad - Normas de Seguridad - Planes de Emergencia

1. Introducción.

El presente trabajo Final Integrador fue elaborado con el objetivo de proporcionar un diagnóstico referido a diversos temas en Higiene y seguridad, en el sector educativo, implementando normas de seguridad y salud en el trabajo, mediante la utilización de referencias, de leyes, normas y protocolos específicos.

La institución educativa donde se desarrolla el trabajo es de modalidad técnica, en el transcurso del ciclo lectivo los estudiantes van rotando por diferentes talleres, y además realizan sus prácticas Profesionalizantes en base a técnico químico.

Con el fin de fomentar hábitos que perduren en el tiempo, en el desarrollo de la actividad educativa asegurando un mayor grado de seguridad e higiene, tanto para el personal docente y sobre todo de los estudiantes que cursan, permaneciendo 5 horas diarias o 7 (siete) horas según días en los que participan de sus talleres correspondientes, que por lo general sucede tres días a la semana.

Por su parte, también pretende lograr la regulación desde el punto de vista jurídico. Lo que ofrecerá un ambiente más seguro y saludable para los involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con ese propósito, el trabajo se divide en capítulos separados abordados en el presente, consumando una elección de un puesto de trabajo, medición de ruido e iluminación y protección contra incendio en los distintos recintos, además de la confección de un programa integral de prevención de riesgos, para efectuar un análisis y apreciación de la situación actual, para consumir mejoras en materia de seguridad e higiene en el establecimiento educativo.

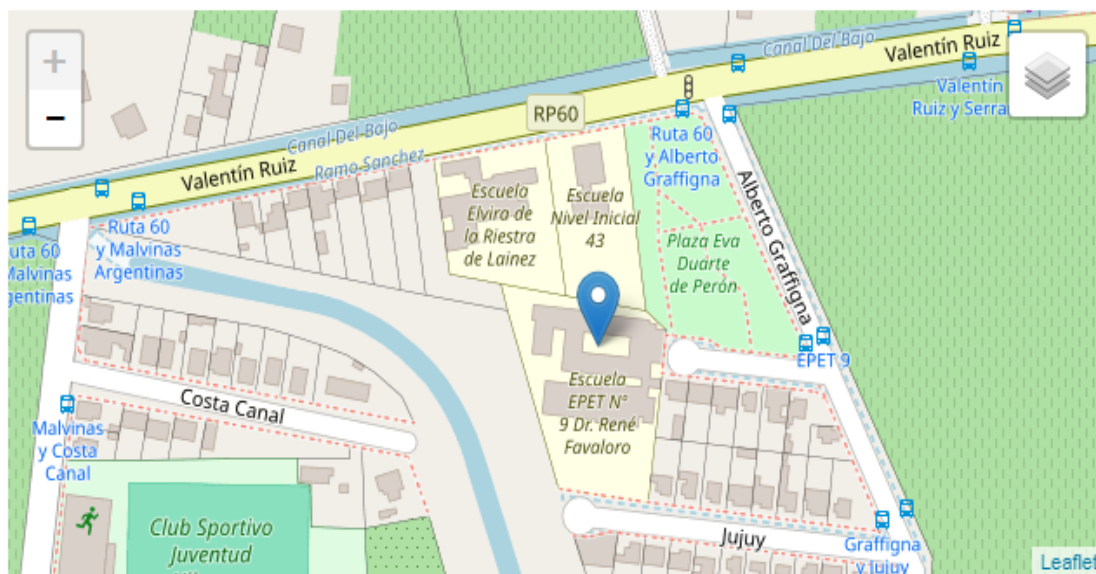
2. Identificación del establecimiento.

EPET N° 9 " Dr. René Favaloro "	
Razón Social:	Ministerio de Educación.
Provincia:	San Juan
Localidad:	Ullum
Dirección:	Santiago del Estero s/n
Teléfono:	0264 4307705
CUIT:	30-99901516-2
CUE:	700028900

3. Descripción del establecimiento.

La escuela EPET N°9 está en centro de ULLUM, en el Barrio Dique I Calle Santiago del Estero S/N, es de gestión estatal, fue creada hace 41 años por el Decreto: 27/1983, depende del Ministerio de Educación de la Provincia de San Juan, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26058, la Ley de Educación Nacional N° 26206 (LEN), la Ley General de Educación de la Provincia (T.O N° 6755 - 6770) y las leyes N° 7833 y N° 7872 que rige supletoriamente en todo lo que no se oponga a la LEN y las Resoluciones del Consejo Federal de Educación serán de aplicación obligatoria en la jurisdicción, respectivamente, y marco de los acuerdos federales vigentes (Resoluciones CFE N° 261/06; N°15/07; N° 47/08 ; N°77/09; N°84/09; N° 93/09; N° 110/10; N°129/11; N° 180/12; N° 181/12; N° 191/12; N° 200/13; N° 229/14; N° 230/14 y N° 235/14) Avalan la Educación Secundaria en la Modalidad Técnico Profesional, el título otorgado es "TECNICO QUIMICO", para obtener éste título se preparan durante 7 años. Se cursa en doble jornada. El ciclo básico en el turno mañana y orientado en la tarde mientras que los talleres y prácticas profesionalizantes se realizan a contra turno. El horario de funcionamiento turno mañana es de 07:45 a 12.55 y el turno tarde de 13:10 a 18:05.

Dentro del marco de las políticas educativas nacionales y provinciales, la EPET N°9 tiene como misión brindar los conocimientos y herramientas necesarias para que sus alumnos logren la terminalidad del ciclo secundario; orientándolos en su formación para desempeñarse laboralmente y de manera eficiente en el contexto industrial, en el mantenimiento de equipos en fábricas y laboratorios químicos, atendiendo también al desarrollo personal y socio-comunitario, en un abordaje educativo integral.



Coordenadas: -31.4627522001519 , -68.7360542799742

Ubicación: PRECISA

La escuela cuenta con una matrícula de 515 alumnos distribuidas en el ciclo básico (1°1°, 1°2°, 1°3°, 1°4°, 2°1°, 2°2°, 2°3°, 2°4°, 3°1°, 3°2°, 3°3°, 3°4°, 3°4°) y orientado (4°1°, 4°2°, 5°1°, 5°2°, 6°1°, 6°2°, 7°).

La estructura organizativa está formada por:

- Director.
- Vicedirector.
- Secretaria.
- Prosecretaria.
- Regente pedagógica.
- Regente técnico.
- Jefe de taller.
- 2 Auxiliares administrativos.
- Bibliotecaria.

- 6 Preceptores.
- 128 Docentes.
- 9 Porteros

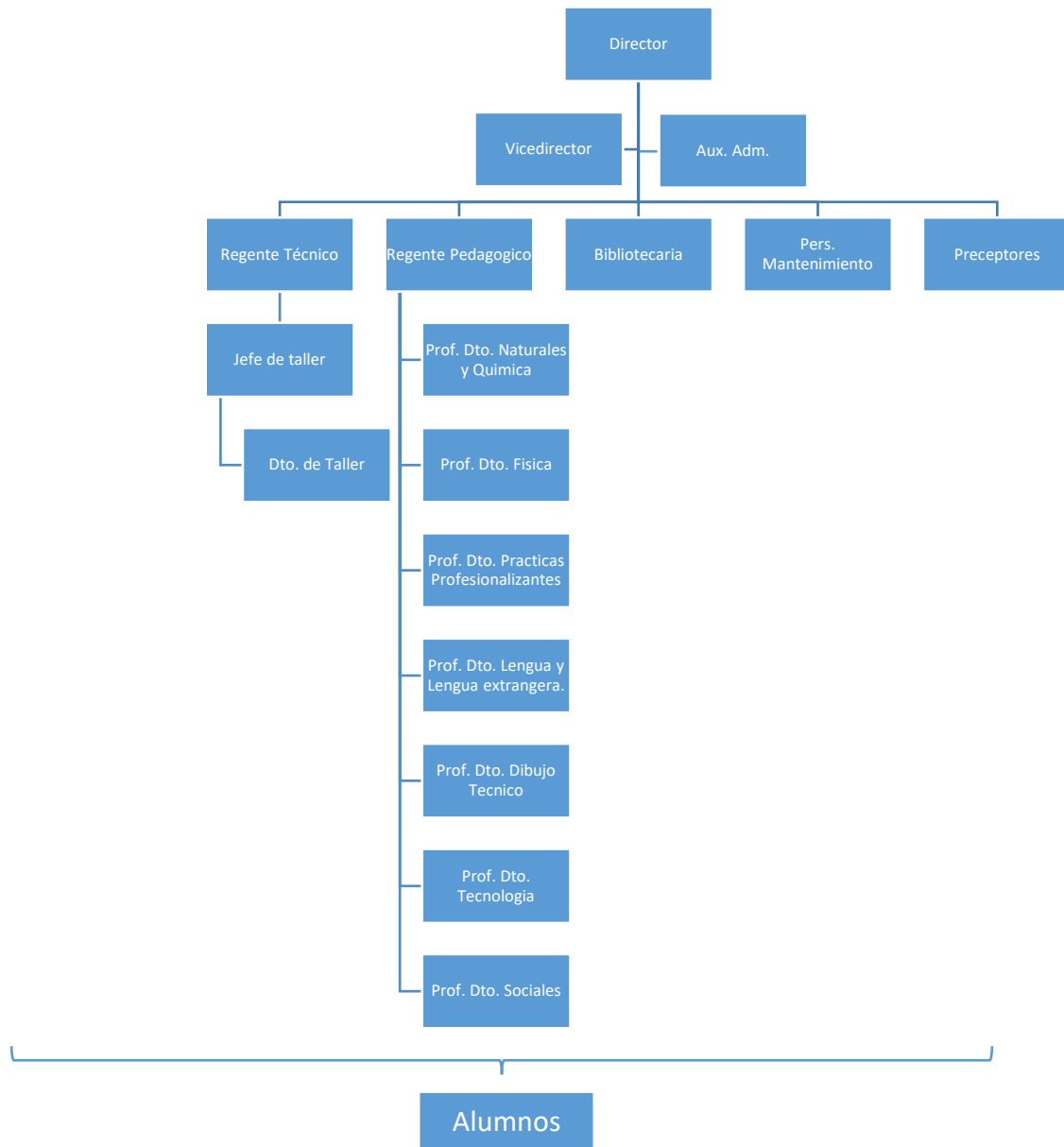
La estructura edilicia cuenta con:

- 12 Aulas.
- Sala de profesor.
- Sala de guardia de seguridad.
- Dirección.
- Vice dirección.
- Secretaria.
- Preceptoría.
- Sala de copia.
- Biblioteca.
- Gabinete.
- 2 Laboratorios química.
- 1 Laboratorio de física.
- Depósito.
- Bufet.
- Baños 2 en cada ala. (aulas, talleres).
- Sala de Usos Múltiples. - Cocina – Depósito.
- Playón de deporte.

La escuela EPET N°9, siendo un establecimiento educativo, desarrolla una **actividad educativa** en la sociedad, efectuando actividades diversas como: docentes, complementarias, extraescolares, didácticas, de evaluación, de estudio y de residencia formativas. Donde debido a la utilización de máquinas, materiales y sustancias químicas, presentan mayor riesgo principalmente en las clases prácticas en los talleres de:

- Carpintería.
- Metalmecánica.
- Electrónica.
- Energías alternativas.
- Dibujo técnico.
- Hojalatería.
- Gestión.
- Instalaciones domiciliarias.
- Laboratorio.

3.1 Estructura organizativa.



Fuente: Elaboración propia

4. Problema de investigación.

Las instituciones educativas cumplen una responsabilidad social muy importante en la sociedad, formando personas de bien a lo largo de varios años en su vida, es decir, están presente en la vida de las personas, ya sea alumnos, profesores, personal de ordenanza, padres y un sin número de actores sociales que desarrollan actividades rutinarias o eventuales. En el establecimiento puede carecer de ciertas características que afectan el grado de posibilidad de sufrir un accidente en la escuela en cualquiera de los actores que la componen.

5. Objetivos.

5.1 Objetivo general.

- Diagnosticar el estado en cuanto a condiciones de higiene y seguridad del establecimiento.

5.2 Objetivos específicos.

- Analizar los riesgos inherentes de cada etapa en el puesto de trabajo.
- Efectuar un relevamiento general en las diferentes áreas del establecimiento.
- Confeccionar un plan integral de prevención riesgos.

6. Marco Teórico.

Higiene y Seguridad en el Trabajo

La higiene y seguridad en el trabajo es un campo esencial que se centra en la protección de la salud y la integridad física de los trabajadores, así como en la prevención de accidentes y enfermedades laborales. Este ámbito abarca una serie de normativas, prácticas y formaciones que buscan crear ambientes laborales seguros y saludables. [1][2].

Marco legal

- **Higiene y Seguridad en Argentina.**

La Higiene y Seguridad en el Trabajo en Argentina está regida principalmente por la Ley 19.587, sancionada el 21 de abril de 1972. Esta ley establece un marco normativo para garantizar condiciones adecuadas de salud y seguridad en los lugares de trabajo, aplicándose a todos los sectores, tanto públicos como privados, independientemente de su naturaleza económica.

Objetivos de la Ley 19.587:

Los principales objetivos de esta ley son:

- Proteger la vida y preservar la integridad psicofísica de los trabajadores.
- Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos en los distintos centros o puestos de trabajo.
- Estimular una actitud positiva hacia la prevención de accidentes y enfermedades laborales [1][4].

Normativa Complementaria:

Además de la Ley 19.587, existen varios decretos y resoluciones que complementan y regulan aspectos específicos de la higiene y seguridad laboral:

- Decreto 351/79: Establece las características constructivas y las normas generales para prevenir accidentes en el trabajo.
- Decreto 911/96: Regula específicamente la higiene y seguridad en la industria de la construcción [1][2].
- Ley 24.557/1995: Se centra en la prevención de riesgos laborales y establece la obligatoriedad de afiliarse a una Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART) o autoasegurarse [2][4].

Responsabilidades:

La ley impone responsabilidades tanto a empleadores como a trabajadores:

- Empleadores: Deben adoptar medidas adecuadas para proteger a los trabajadores, proporcionar formación sobre riesgos laborales, y reportar accidentes y enfermedades profesionales [3][4].
- Trabajadores: Están obligados a cumplir con las normas de higiene y seguridad, así como a participar en programas de capacitación [3][4].

Protocolos Específicos:

Se han establecido protocolos específicos para medir condiciones laborales, tales como:

- Protocolo para mediciones de iluminación y ruido en el ambiente laboral.
- Protocolo para la medición de contaminantes químicos en el aire.
- Protocolo de ergonomía, que es obligatorio para todos los empleadores [2][4].

- **Peligro.**

Según la norma ISO 45001 es: "Un peligro es una fuente, situación o acto con potencial para causar daño humano, deterioro de la salud, daños físicos o una combinación de estos" [5][6]. Este concepto es fundamental en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, ya que permite identificar cualquier elemento que pueda resultar perjudicial para los trabajadores.

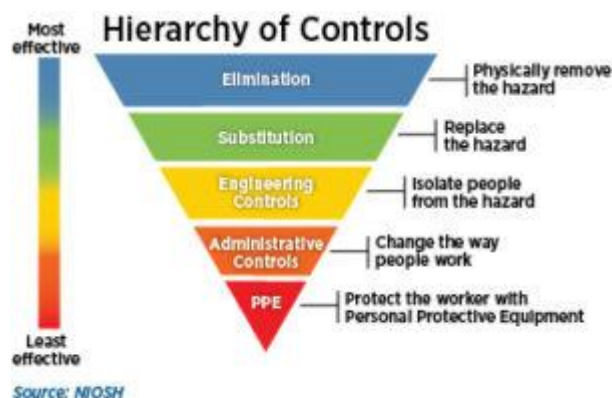
- **Riesgo.**

En el contexto de la ISO 45001, el riesgo se define como un efecto de incertidumbre que puede afectar la salud y seguridad de los trabajadores. Esto implica que el riesgo está relacionado con la probabilidad de que ocurra un evento peligroso y la gravedad de sus consecuencias. La fórmula básica para medir el riesgo es:

$$R = P \times S$$

Donde R es el riesgo, P es la probabilidad de que ocurra un evento peligroso, y S es la severidad del daño potencial [5].

- **Jerarquía de los controles.**



La ISO 45001 también establece una jerarquía para el control de riesgos, priorizando las medidas más efectivas. Los niveles son:

1. Eliminación del riesgo: Suprimir completamente el peligro.

- 2. Sustitución:** Cambiar un proceso o material por uno menos riesgoso.
- 3. Controles de ingeniería:** Implementar medidas técnicas para reducir el riesgo.
- 4. Controles administrativos:** Modificar procedimientos laborales para minimizar riesgos.
- 5. Equipos de protección personal (EPP):** Usar equipo adecuado como última línea de defensa[7].

- **Metalmecánica**

La metalmecánica es un sector industrial crucial que se ocupa de la fabricación y transformación de productos metálicos a través de diversos procesos. Este campo abarca desde la producción de piezas y componentes hasta el ensamblaje de estructuras complejas y maquinaria, siendo esencial para industrias como la automotriz, aeroespacial, construcción y manufactura en general [9][10].

Definición y Objetivos:

La metalmecánica se define como la industria encargada de proporcionar maquinaria, herramientas y bienes de consumo fabricados con metales, principalmente aleaciones de hierro. Su objetivo principal es transformar la materia prima metálica en productos finales como repuestos, autopartes, estructuras metálicas y herramientas [8][10]. Este sector ha evolucionado a lo largo de más de 60 años, integrando avances tecnológicos en materiales y procesos de producción [8].

Procesos Clave en la Metalmecánica:

Los procesos más comunes en la metalmecánica incluyen:

1. Fundición: Consiste en fundir metal y verterlo en moldes para crear piezas con formas complejas.
2. Mecanizado: Implica la eliminación de material de una pieza bruta mediante herramientas como tornos y fresadoras para lograr dimensiones precisas.
3. Soldadura: Proceso que une piezas metálicas mediante calor y presión, esencial para la fabricación de estructuras metálicas.
4. Conformado: Da forma a los metales sin añadir o quitar material, utilizando métodos como laminado y forjado.
5. Tratamientos térmicos: Modifican las propiedades físicas y mecánicas de los metales a través del control del calor.
6. ****Recubrimientos y acabados****: Mejoran la apariencia y resistencia a la corrosión de las piezas metálicas [9][10].

Importancia en la Industria

La metalmecánica es fundamental para el funcionamiento eficiente de diversas industrias al proporcionar las herramientas y maquinarias necesarias para la producción. Por ejemplo, en la industria automotriz, se utiliza para fabricar motores y componentes; en construcción, para crear vigas y estructuras metálicas [9][10]. Además, su complejidad requiere personal altamente capacitado en diversas especialidades, desde torneros hasta operadores CNC [8][10].

En resumen, la metalmecánica no solo es vital para la producción industrial, sino que también juega un papel clave en el desarrollo tecnológico y económico al facilitar una amplia gama de aplicaciones en múltiples sectores.

- **Taladro de Banco.**



Es una herramienta eléctrica fundamental en talleres y espacios de bricolaje, diseñada para realizar perforaciones precisas en diversos materiales como madera, metal y plástico. A continuación, se presentan las características clave y algunos modelos destacados disponibles en el mercado.

Características Generales:

- Potencia: Varía entre 250W y 750W, dependiendo del modelo y la marca, lo que permite realizar trabajos desde los más ligeros hasta los más exigentes.
- Velocidades: Muchos modelos ofrecen velocidades variables, que pueden oscilar entre 300 y 2500 revoluciones por minuto (RPM), permitiendo un control óptimo según el tipo de material a perforar.
- Mandril: Los mandriles suelen tener capacidades que van desde 13 mm hasta 20 mm, lo que permite utilizar diferentes brocas según la necesidad del trabajo.
- Mesa Ajustable: La mayoría de los taladros de banco cuentan con mesas que se pueden ajustar en altura e inclinación, facilitando la precisión en las perforaciones.

- Seguridad: Incluyen características como interruptores de parada de emergencia y protectores para el husillo, aumentando la seguridad durante su uso [12].

- **Morza.**

Se refiere a un tipo de herramienta de sujeción comúnmente utilizada en carpintería y metalurgia. Está diseñado para sujetar objetos de forma segura en su lugar mientras se trabaja en ellos. Aquí hay algunos detalles clave sobre los diferentes tipos de morzas disponibles:

1. Morza de Banco:



- Se utiliza para aplicaciones generales de bancos de trabajo.
- Normalmente presenta una base fija y un yugo para mayor estabilidad.
- Ejemplo: Morsa de Banco con Yunque Fijo, de 4 pulgadas (100 mm) de ancho, diseñada para asegurar piezas de trabajo firmemente durante tareas de mecanizado o montaje [14].



2. Morza para Mesa:

- Prensas más pequeñas que se pueden montar en mesas o bancos de trabajo.
- Útil para tareas livianas y proyectos de aficionados [13].

- **Bancos de trabajo adaptados.**



Los bancos de trabajo adaptados son herramientas esenciales en diversos entornos laborales, especialmente en la industria, la fabricación y el montaje. Estos bancos son diseñados para ser flexibles, funcionales y ergonómicos, permitiendo a los usuarios personalizar su configuración según sus necesidades específicas.

Características de los Bancos de Trabajo Adaptados:

- Ergonomía: Los bancos de trabajo están diseñados para ofrecer una postura óptima durante el trabajo, lo que ayuda a reducir la fatiga y mejora la productividad. La ergonomía es un aspecto clave que se considera en su diseño.
- Flexibilidad: Muchos modelos permiten configuraciones personalizadas, lo que significa que los usuarios pueden combinar diferentes elementos para crear un sistema que se adapte a sus requerimientos específicos.
- Durabilidad: Están fabricados con materiales de alta calidad, lo que asegura una larga vida útil y resistencia a condiciones de trabajo exigentes.
- Multifuncionalidad: Algunos bancos de trabajo, como el modelo convertible 7 en 1, ofrecen múltiples funciones, incluyendo banco de trabajo, caballete y soporte, lo que los hace versátiles para diferentes tareas [15].

- **Sierra manual.**



Es una herramienta de corte que consiste en una hoja de sierra montada sobre un arco o soporte, asegurada mediante tornillos tensores. Este diseño permite que la hoja, que es la parte que realiza el corte, esté firmemente sujeta y sea manejada con un mango para facilitar su uso.

Características de la Sierra Manual:

- Uso Principal: Se utiliza principalmente para realizar cortes en materiales como madera y plástico.
- Variedad de Hoja: Las hojas de sierra vienen en diferentes tipos de dentados y calidades, lo que las hace adecuadas para diversas aplicaciones y tipos de corte.

Tipos Comunes:

- Sierra de Arco: Una de las más comunes, ideal para cortes precisos.
- Sierra Junior: Más pequeña y ligera, adecuada para trabajos más delicados.

Aplicaciones:

Las sierras manuales son herramientas versátiles, utilizadas en carpintería, trabajos de bricolaje y en diversas industrias donde se requieran cortes controlados y precisos.

- **Limas Manuales.**



Es una herramienta manual fundamental en diversos campos, utilizada principalmente para el desgaste y afinado de materiales como metal, plástico y madera. Su diseño consiste en una barra de acero al carbono, conocida como caña de corte, que presenta ranuras o dientes a lo largo de su superficie. En la parte posterior, se encuentra un mango que facilita su manejo.

Historia:

El uso de limas se remonta a los inicios de la humanidad, siendo posiblemente una de las primeras herramientas de corte. La lima metálica más antigua se descubrió en Creta y data del siglo XVI a.C., mientras que en Egipto se han encontrado escofinas de bronce que datan entre 1200 y 1000 a.C.

Características:

Las limas varían en tamaño, generalmente expresado en pulgadas, desde tres hasta catorce. También presentan diferentes tipos de granulado, que incluyen:

- Basto.
- Entrefino
- Fino.
- Extrafino.

El picado del dentado puede ser cruzado, recto o fresado. Es común que los dientes se saturen con partículas metálicas durante su uso, por lo que se recomienda limpiarlas con un cepillo especial llamado carda.

Tipos de Limas:

Las limas se clasifican según su uso y características:

- Limas para madera: Con un intervalo entre dientes mayor.
- Limas para endodoncia: Utilizadas por dentistas.
- Limas para joyería: Diseñadas para trabajos delicados.
- Limas diamante: Con partículas de diamante para materiales duros.

- Limas de aguja: Muy pequeñas, para acabados finos.
- Limas curvadas: Para zonas poco accesibles.
- Limas de máquina: Acopladas a máquinas limadoras.

Además, las limas pueden ser específicas para metal, con diversas formas como planas, redondas o triangulares, cada una diseñada para tareas particulares [17].

Cinta métrica.



Es una herramienta esencial utilizada para medir distancias y dimensiones en diversas aplicaciones, desde la construcción hasta la costura. Estas herramientas son valoradas por su precisión y versatilidad, y existen diferentes tipos y modelos adaptados a diversas necesidades.

Las Cintas Métricas Manuales son las más comunes y se utilizan en una variedad de trabajos. Suelen tener longitudes que varían desde 3 metros hasta 30 metros o más.

Características Claves:

- Material: La mayoría de las cintas métricas están hechas de materiales resistentes al desgaste, como acero o plásticos de alta resistencia.
- Auto-freno: Muchos modelos modernos cuentan con un mecanismo de auto-freno que permite una medición más fácil y rápida sin comprometer la precisión.
- Graduación: Las cintas suelen estar graduadas en milímetros y centímetros, lo que facilita la lectura exacta de las medidas. [18].

- **Destornilladores Fijos.**



1. Destornillador Plano: Este es el tipo más clásico, disponible en varios tamaños para ajustarse a diferentes medidas de tornillos. Aunque es universal, se puede usar con tornillos Phillips con cierta habilidad.
2. Destornillador Phillips: Diseñado específicamente para tornillos con cabezal en forma de cruz, este destornillador no es compatible con tornillos planos. Viene en varias medidas para adaptarse a diferentes aplicaciones, como construcción o electrónica.

Características a Considerar:

Al elegir un destornillador, es crucial considerar el tipo de mango, ya que el material y la forma afectan el agarre y la eficacia al aplicar fuerza. Un mango bien diseñado reduce el riesgo de deslizamiento y mejora la comodidad durante su uso [19].

- **Pinza alicate.**



Es una herramienta manual versátil utilizada en diversas aplicaciones, desde trabajos de joyería hasta reparaciones generales. Aquí se presentan algunos aspectos clave sobre las pinzas alicates y opciones disponibles en el mercado:

Tipos de Pinzas Alicates:

- Alicate de Corte: Ideal para cortar alambre y otros materiales.
- Alicate Universal: Funciona para múltiples tareas, como agarrar, torcer y cortar.
- Alicate de Punta: Perfecto para trabajos que requieren precisión en espacios reducidos.

Características Comunes:

- Mangos Ergonómicos: Muchos modelos cuentan con mangos recubiertos de goma para mayor comodidad y agarre.
- Materiales Duraderos: Suelen estar fabricados en acero de alta resistencia para prolongar su vida útil. [20]

- **Martillo de orfebrería**



Son herramientas esenciales en la fabricación y diseño de joyas, utilizados para moldear, dar forma y texturizar metales preciosos como oro, plata y otros materiales. A continuación, se presentan algunos aspectos clave sobre estos martillos:

Tipos de Martillos:

1. Martillo Mecánico:

- Utilizado para trabajos más pesados, como el martillo mecánico de pena que pesa 200 gramos, ideal para joyería [21].

2. Martillo de Madera:

- Comúnmente usado para evitar marcas en los metales delicados. Por ejemplo, el martillo de madera pulido tiene un peso de 450 gramos y es muy popular.

3. Martillo de Acero:

- Estos martillos son robustos y se utilizan para trabajos que requieren mayor fuerza. Existen versiones con cabezas de bola o planas, adaptándose a diferentes técnicas de orfebrería [23].

Funciones Principales:

- Moldeo y Formado: Los martillos permiten dar forma a las piezas de metal mediante golpes controlados.
- Texturización: Se pueden crear patrones y texturas en la superficie del metal, lo que añade un acabado estético a las joyas [22].
- Unión de Piezas: Ayudan en la unión de diferentes componentes en la fabricación de joyas.

Consideraciones de un Martillo:

- Peso: Un martillo más pesado puede ser útil para trabajos más exigentes, mientras que uno más ligero es mejor para detalles finos.
- Material del Mango: Los mangos de madera ofrecen un buen agarre y absorben el impacto, mientras que los de metal son más duraderos.
- Tipo de Cabeza: Dependiendo del trabajo específico, se puede elegir entre cabezas planas o con bola.

- **Punzón.**



Es una herramienta de acero de alta dureza, generalmente con forma cilíndrica o prismática, que se utiliza para realizar impresiones o perforaciones en diversos materiales. Su extremo, que puede tener una punta aguda, se utiliza para marcar o hacer agujeros en superficies como metal, cuero y papel.

Los Punzones de Perforación Son diseñados para hacer agujeros en materiales más blandos como hojalata o cuero. Son útiles en la fabricación de adornos y en encuadernación [25].

Definición Formal

Según la Real Academia Española (RAE), un punzón es un "instrumento de hierro o de otro material rematado en punta, que sirve para abrir ojetes y para otros usos" y también se refiere a un tipo de buril [26].

En resumen, el punzón es una herramienta versátil utilizada en diversas aplicaciones industriales y artesanales, destacándose por su capacidad para realizar marcas precisas y perforaciones en diferentes materiales.

- **Pincel.**



Son herramientas esenciales utilizadas en diversas disciplinas artísticas, como la pintura, el dibujo y el maquillaje. Existen diferentes tipos de pinceles, cada uno diseñado para cumplir funciones específicas y adaptarse a distintos medios y técnicas.

Tipos de Pinceles:

Pinceles para Pintura:

- Cerdas Naturales: Ideales para óleo y acrílico, ofrecen una buena capacidad de retención de pintura.
- Cerdas Sintéticas: Perfectos para acuarelas y tintas, son más duraderos y fáciles de limpiar.

Pinceles para Maquillaje:

- Utilizados para aplicar productos cosméticos, vienen en diversas formas y tamaños para lograr diferentes acabados.

La elección del pincel adecuado dependerá del tipo de proyecto artístico que se esté realizando, así como del medio utilizado. [27] [28].

- **Método BS 8800.**

El método BS 8800, conocido formalmente como BS 8800:1996, es una guía desarrollada para sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional. Proporciona un enfoque estructurado para evaluar los riesgos en el lugar de trabajo, con el objetivo de minimizar los peligros y mejorar la seguridad de los trabajadores.

Componentes clave de BS 8800:

Proceso de evaluación de riesgos

El método BS 8800 hace hincapié en un proceso sistemático de evaluación de riesgos, que implica:

1. Identificación de peligros: Reconocer fuentes potenciales de daño en el lugar de trabajo.
2. Evaluación de riesgos: Evaluar la probabilidad y las consecuencias de los peligros identificados.
3. Implementación de controles: Desarrollar estrategias para mitigar o eliminar riesgos.

Criterios de evaluación de riesgos:

La evaluación de riesgos se basa en dos indicadores principales:

- Probabilidad: La probabilidad de que ocurra un incidente.
- Consecuencia: La gravedad del resultado si ocurre el incidente.

Se utiliza un sistema de puntuación para clasificar los riesgos de la siguiente manera:

- Trivial (4): No se requiere ninguna acción.
- Tolerable (8): Se necesitan acciones menores.
- Moderado (16): Se requiere acción inmediata.
- Sustancial (32): Se necesita una acción urgente.
- Intolerable (64): El trabajo no debe continuar hasta que se mitiguen los riesgos [29][31].

Pautas de implementación:

Se anima a las organizaciones a adaptar el marco BS 8800 para adaptarlo a sus necesidades operativas específicas. Esto incluye la creación de formularios sencillos para documentar las evaluaciones de riesgos y garantizar el cumplimiento de las normas legales pertinentes [30][31].

Importancia de BS 8800:

El método BS 8800 sirve como elemento fundamental para fomentar una cultura de seguridad dentro de las organizaciones. Al abordar sistemáticamente los riesgos para la salud y la seguridad, las empresas no sólo pueden cumplir con los requisitos legales sino también mejorar la productividad y la moral de los empleados a través de mejores condiciones laborales [32].

En resumen, el método BS 8800 proporciona un marco integral para evaluar y gestionar los riesgos en el lugar de trabajo, contribuyendo en última instancia a entornos de trabajo más seguros.

- **Método REBA.**

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) es una herramienta ergonómica diseñada para evaluar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en el lugar de trabajo. Este método se centra en analizar las posturas adoptadas por los trabajadores y los movimientos realizados durante sus tareas, proporcionando una puntuación que indica la necesidad de intervenciones correctivas.

Objetivos del Método REBA:

1. Identificación de riesgos: Desarrollar un sistema para analizar posturas y detectar riesgos músculo-esqueléticos en diversas tareas.
2. Evaluación de la actividad muscular: Proporcionar un sistema de puntuación que evalúe la actividad muscular relacionada con las posturas.
3. Segmentación del cuerpo: Dividir el cuerpo en segmentos para una evaluación más precisa.
4. Conexión persona-carga: Reflejar la importancia de la interacción entre el trabajador y la carga manipulada.
5. Evaluación del agarre: Incorporar variables que consideren cómo se manipulan las cargas.
6. Nivel de acción: Ofrecer un nivel de acción basado en la puntuación final, indicando la urgencia de intervención.
7. Simplicidad en la observación: Utilizar el mínimo equipamiento necesario para la evaluación [33][34][36].

Aplicación del Método REBA:

La aplicación del método REBA se realiza a través de varios pasos:

1. Observación inicial: Determinar el periodo de tiempo para observar al trabajador y decidir si se registrará en tiempo real o mediante fotografías y vídeos.

2. División del cuerpo: Clasificar el cuerpo en dos grupos:
 - Grupo A: Tronco, cuello y piernas.
 - Grupo B: Brazos, antebrazos y muñecas.
3. Evaluación de posturas: Cada segmento se puntúa según las posiciones adoptadas, considerando factores como la flexión o extensión del tronco y las extremidades.
4. Cálculo del riesgo: Las puntuaciones de ambos grupos se combinan para obtener una puntuación total que indica el nivel de riesgo asociado a las posturas evaluadas. [33][34][36].

Resultados e Interpretación.

El resultado final del método REBA es una puntuación que varía desde 0 hasta 4:

- Nivel 0: Postura aceptable.
- Nivel 1-3: Requiere atención; se sugiere realizar cambios progresivos.
- Nivel 4: Necesidad urgente de intervención [35][36][37].

Este enfoque permite a los evaluadores tomar decisiones informadas sobre las modificaciones necesarias en el entorno laboral para minimizar el riesgo de lesiones, asegurando así un ambiente más seguro y saludable para los trabajadores.

- **Protocolo de Ergonomía.**

El protocolo de ergonomía es establecido por la Resolución 886/2015 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de Argentina, es una herramienta fundamental para la prevención de trastornos músculo-esqueléticos en el ámbito laboral. Este protocolo se considera un avance significativo en la legislación de salud laboral, abordando la relación entre el trabajo y la salud de los empleados.

Objetivos del Protocolo.

El protocolo tiene como finalidad principal:

- Prevención de trastornos músculo-esqueléticos: Reconoce estos trastornos como un problema importante de salud laboral que puede ser gestionado mediante un programa de ergonomía integrado.
- Identificación y evaluación de riesgos: Incluye procedimientos para identificar factores de riesgo ergonómico en los puestos de trabajo, así como medidas correctivas y preventivas [38][39].
- Mejora del bienestar laboral: Busca optimizar el confort y la seguridad de los trabajadores, lo que a su vez puede aumentar la productividad empresarial [39][40].

Estructura del Protocolo:

El Protocolo se compone de varios anexos que detallan los procedimientos a seguir:

1. Anexo I: Incluye formularios para la identificación (Planilla 1), evaluación inicial (Planillas 2), medidas preventivas (Planilla 3) y seguimiento (Planilla 4) de los riesgos ergonómicos.
2. Anexo II: Presenta un diagrama de flujo que guía a los empleadores en la implementación del protocolo.
3. Anexo III: Contiene instrucciones detalladas para completar las planillas del protocolo [38][40][41].

Implementación y Cumplimiento:

La aplicación del Protocolo es obligatoria para todos los empleadores, quienes deben realizar evaluaciones periódicas y aplicar las medidas correctivas necesarias. La Aseguradora de Riesgos del Trabajo tiene el deber de asesorar a los empleadores sobre el cumplimiento del protocolo y reportar cualquier incumplimiento a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo [38][39].

Importancia:

Este protocolo no solo busca prevenir lesiones y enfermedades laborales, sino también fomentar un ambiente laboral más saludable, alineando las necesidades de los trabajadores con los objetivos organizacionales. La ergonomía se presenta como una disciplina clave para mejorar la interacción entre el ser humano y su entorno laboral, promoviendo así tanto el bienestar individual como la eficiencia organizacional [39][40].

INCENDIO - ILUMINACION- RUIDO

FUEGO:

- **Conceptos básicos y teoría del fuego: Elementos y reacciones químicas de la combustión**

Conceptos Básicos y Elementos del Fuego

El fuego requiere la presencia simultánea de tres elementos fundamentales para su origen, conocidos como el "triángulo del fuego":

- **Combustible:** Material que puede arder, como madera, papel, hidrocarburos, aceites, etc.
- **Comburente:** Generalmente oxígeno del aire, necesario para la oxidación del combustible.
- **Fuente de calor:** Que eleva la temperatura del combustible hasta alcanzar su punto de ignición.

Además, para el mantenimiento o propagación del fuego, se considera un cuarto elemento:

- Reacción en cadena: Proceso químico que permite que la combustión continúe una vez iniciada.

Si alguno de estos elementos falta o está en cantidad insuficiente, la combustión no se produce o se extingue[43].

Reacciones Químicas de la Combustión

La combustión es una reacción química de oxidación rápida en la que el combustible reacciona con el oxígeno, liberando calor y produciendo productos de combustión (como dióxido de carbono y agua en combustibles ideales). Esta reacción es exotérmica y puede generar llamas y gases calientes. La reacción en cadena mantiene y propaga la combustión mientras haya combustible y oxígeno disponibles[43].

- **Carga de Fuego y Clasificación de Riesgos (Decreto 351/79 y Ley 19.587)**

El Decreto 351/79, que reglamenta la Ley 19.587, establece la obligación de realizar un estudio de carga de fuego en los lugares de trabajo para evaluar la cantidad total de energía liberada por la combustión completa de los materiales presentes. Este estudio es fundamental para:

- Determinar el nivel de riesgo de incendio.
- Establecer las medidas de prevención y control necesarias.
- Definir el potencial extintor mínimo requerido en el establecimiento.
- Determinar la resistencia al fuego que deben tener las estructuras y elementos constructivos según el riesgo y la carga de fuego [45].

Clasificación de Riesgos según el Decreto 351/79

- Riesgo 1 (Explosivos): Sustancias con reacciones exotérmicas violentas y generación de gases.
- Riesgo 2 (Inflamables 1º y 2º categoría): Líquidos que emiten vapores combustibles con puntos de inflamación variados.
- Riesgo 3 (Muy combustibles): Materiales que pueden encenderse y mantenerse ardiendo tras retirar la fuente de ignición (madera, papel).
- Riesgo 4 (Combustibles): Materiales que requieren flujo abundante de aire para mantener la combustión.
- Riesgo 5 (Poco combustibles): Materiales que se encienden a altas temperaturas, pero su combustión cesa al retirar la fuente de calor [43].

- **Protección contra Incendios**

La protección contra incendios es el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que deben observar los establecimientos para prevenir la ocurrencia de incendios y, en caso de que estos sucedan, limitar su propagación, facilitar la evacuación y permitir una intervención eficaz. Estas medidas están reguladas en el Capítulo 18 del Decreto 351/79, reglamentario de la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo [42][43][44].

Condiciones de Situación, Construcción y Extinción

Condiciones de Situación

Las condiciones de situación se refieren a los requerimientos de emplazamiento y acceso a los edificios, asegurando que los servicios de emergencia puedan acceder fácilmente en caso de siniestro. El artículo 173 del Decreto 351/79 deriva al punto 5 del Anexo VII, donde se establece que todo edificio debe disponer de acceso adecuado para los servicios públicos de bomberos y otros medios de emergencia [43][45].

Condiciones de Construcción

Las condiciones de construcción abarcan las características físicas del edificio que permiten la resistencia y contención del fuego, como muros cortafuego, materiales incombustibles, sistemas de presurización y rutas de evacuación protegidas. El artículo 174 del Decreto 351/79 deriva al punto 6 del Anexo VII, que detalla estas exigencias, como la instalación de sistemas para cortar suministros de gas, electricidad y otros fluidos inflamables en caso de emergencia [43][46].

Condiciones de Extinción

Las condiciones de extinción se refieren a los medios y sistemas disponibles para controlar y extinguir incendios, incluyendo extintores, sistemas automáticos de rociadores y bocas de incendio. El artículo 175 del Decreto 351/79 deriva al punto 7 del Anexo VII, que especifica la cantidad y tipo de extintores, la distancia máxima a recorrer hasta ellos y otros requisitos según la superficie y el riesgo del sector a proteger [45][43].

- **Métodos y normativas para la evaluación y control de la carga de fuego**

La carga de fuego es una medida fundamental en la prevención y control de incendios, que cuantifica la energía térmica potencial liberada por la combustión completa de los materiales combustibles presentes en un área determinada. Su evaluación es crucial para diseñar medidas de protección pasivas y activas, asegurar la evacuación segura y optimizar sistemas de extinción [47].

Métodos para la Evaluación de la Carga de Fuego

El cálculo de la carga de fuego se basa en la suma del poder calorífico de todos los materiales combustibles presentes, expresado comúnmente en kilogramos equivalentes de madera, cuyo poder calorífico estándar es de 18,41 MJ/kg (4400 Kcal/kg).

Este método implica:

- Inventariar y clasificar los materiales combustibles, incluyendo mobiliario, revestimientos y elementos decorativos.
- Determinar el peso y volumen de cada componente mediante mediciones directas o datos de fabricantes.
- Multiplicar el peso de cada material por su poder calorífico y un coeficiente de peligrosidad.
- Dividir el total obtenido por la superficie compartimentada para obtener la carga de fuego ponderada por unidad de área.

En casos donde el pesaje directo es complejo, se puede recurrir a métodos indirectos basados en la evaluación del riesgo de activación de procesos industriales o almacenamiento.

Además, existen métodos cuantitativos y sistemas de puntuación que permiten evaluar el riesgo de incendio mediante análisis de peligros y exposición, como el método F.R.A.M.E. y el método Kinney, que analizan niveles de riesgo aceptables y la probabilidad de ocurrencia de eventos.

Normativas Aplicables

La evaluación y control de la carga de fuego están regulados por diversas normativas internacionales y nacionales que establecen criterios para el diseño de edificaciones, materiales de construcción, instalaciones eléctricas y sistemas de protección contra incendios.

- Normas Internacionales: La NFPA (National Fire Protection Association), especialmente NFPA 13 para sistemas de rociadores automáticos, es una referencia clave para la protección activa contra incendios.
- Normas Argentinas (IRAM): IRAM 3597 regula sistemas de protección con hidrantes, y IRAM 3801 establece métodos para la evaluación general de riesgos laborales, incluyendo riesgos de incendio.

- Legislación Nacional: En Argentina, la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y su Decreto 351/79 (Anexo I CAPITULO 18 Protección contra incendio y anexo VII) reglamentan la prevención y protección contra incendios en el ámbito laboral.
- Otras referencias: Normativas locales y estándares técnicos relacionados con la resistencia al fuego de materiales y estructuras, así como regulaciones específicas para talleres, instalaciones eléctricas y calefacción.

Estas normativas buscan garantizar que la carga de fuego de un edificio o sector no supere niveles que comprometan la seguridad estructural y la evacuación, estableciendo medidas de diseño, prevención y control adecuadas.

- República Argentina. Decreto N° 351/1979. Reglamentación de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Buenos Aires, 1979. Anexo I CAPITULO 18 Protección contra incendio y anexo VII.

- **Extintor**



Extintor Según la NFPA 10, un extintor es un dispositivo portátil operado manualmente que contiene un agente extintor expulsado bajo presión para suprimir o extinguir incendios pequeños. Estos dispositivos son esenciales como primera línea de defensa contra incendios limitados y deben ser utilizados antes de que el fuego se vuelva incontrolable, momento en el que se requiere la intervención de bomberos profesionales[48][49][50].

Definición y Componentes

Un extintor típico incluye:

- Agente extintor: Puede ser agua, espuma, polvo químico seco, dióxido de carbono (CO₂), o agentes especiales, dependiendo del tipo de fuego.
- Manómetro: Indica la presión interna para asegurar que el extintor esté listo para usar.
- Palanca de descarga y asa de transporte: Controlan la liberación del agente extintor y facilitan su transporte.
- Manguera y boquilla: Dirigen el flujo del agente hacia el fuego [48].

Clasificación de Fuegos y Extintores

La NFPA clasifica los fuegos en diferentes categorías (A, B, C, D, K), y los extintores están diseñados para combatir específicamente uno o varios

tipos de incendios:



- Clase A: Materiales combustibles comunes como papel y madera.
- Clase B: Líquidos inflamables.
- Clase C: Fuegos eléctricos.
- Clase D: Metales combustibles.
- Clase K: Fuegos de grasa en cocinas [52][53].

Importancia

Los extintores portátiles son fundamentales en cualquier plan de respuesta a incendios, ya que permiten actuar rápidamente en caso de pequeños incendios, evitando que se propaguen [50][51]. Además, su presencia es requerida por muchas compañías de seguros debido a su eficacia y accesibilidad [50].

NFPA



La NFPA (National Fire Protection Association) es una organización sin fines de lucro fundada en 1896 en Estados Unidos, dedicada a la prevención y protección contra incendios. Su objetivo principal es difundir información y conocimientos para proteger a las personas, propiedades y el medio ambiente del fuego[54].

ILUMINACIÓN:

- **Fundamentos de la Iluminación y sus Parámetros Medibles**

Los fundamentos de la iluminación se basan en parámetros medibles que describen cómo se genera, se distribuye y se percibe la luz. Los principales parámetros son:

- Flujo luminoso (Φ): Es la cantidad total de luz visible emitida por una fuente en todas direcciones, medida en lúmenes (lm). Indica la capacidad de una fuente para iluminar un espacio [55].
- Intensidad luminosa (I): Mide la cantidad de luz emitida en una dirección específica, expresada en candelas (cd). Es útil para luces direccionales como reflectores [55].
- Iluminancia (E): Es la cantidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie, medida en lux (lx), donde $1 \text{ lx} = 1 \text{ lumen/m}^2$. Es fundamental para asegurar niveles adecuados de luz en áreas de trabajo o interiores [55][57].
- Luminancia (L): Es la luz reflejada o emitida por una superficie que percibe el ojo humano, medida en candelas por metro cuadrado (cd/m^2). Describe el brillo visual y depende del color y textura de la superficie. La luminancia influye en la comodidad visual y el deslumbramiento [55][57][58].

Además, se utilizan instrumentos como luxómetros para medir la iluminancia, y medidores de luminancia o espectralradiómetros para cuantificar la luminancia [57][58].

Estos parámetros permiten diseñar sistemas de iluminación eficientes, confortables y ajustados a normativas, optimizando el consumo energético y la experiencia visual en diferentes entornos [55][58].

- **Normativa Argentina para la Medición de Iluminación en Ambientes Laborales y Educativos**

La normativa argentina para la medición de iluminación en ambientes laborales y educativos se basa principalmente en el Decreto 351/79, que regula la higiene y seguridad en el trabajo. Este decreto establece que la iluminación debe ser adecuada a la tarea a realizar, evitando deslumbramientos, asegurando uniformidad y evitando efectos estroboscópicos. Además, se establecen niveles mínimos de iluminancia según el tipo de tarea, con una relación mínima entre valores mínimos y medios para mantener uniformidad [58][56].

Para ambientes laborales, la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) dispone un protocolo obligatorio para la medición de la iluminación, que debe cumplirse para garantizar condiciones seguras y saludables [55][57].

En el ámbito educativo, la norma IRAM recomienda un nivel mínimo de 500 lux para aulas en tareas generales y entre 700 a 1000 lux para tareas prácticas, con especial atención a la iluminación del pizarrón o plano vertical, que debe contar con iluminación complementaria

Detalla el Decreto 351/79 y sus anexos, que regulan los niveles mínimos y uniformidad de iluminación según tipo de espacio y tarea visual[57][59][60].

- **Procedimientos Técnicos para la Medición de Iluminancia en Espacios Cerrados**

Para medir la iluminancia en espacios cerrados se utilizan procedimientos técnicos basados principalmente en el método de la cuadrícula o grilla, que consiste en:

Dividir el área interior en varias zonas iguales (idealmente cuadradas) formando una cuadrícula que cubra toda la superficie a evaluar.

En cada zona se mide la iluminancia en un punto central, a una altura estándar (generalmente 0.8 m sobre el nivel del suelo, que corresponde al plano de trabajo).

Se utiliza un luxómetro, instrumento que mide la intensidad luminosa en lux, con el sensor orientado hacia arriba y en posición horizontal para mediciones generales.

El número mínimo de puntos de medición se calcula con la fórmula: Número mínimo = $(x+2)^2$, donde x es el índice de local redondeado, con un máximo de 4 para valores mayores o iguales a 3.

Las mediciones deben realizarse en condiciones típicas o peores de trabajo, considerando turnos y horarios para reflejar la realidad laboral.

Se debe evitar que el sensor reciba sombras o luz de fuentes externas no relacionadas con la instalación.

En el caso de lámparas de descarga, estas deben estar encendidas y estabilizadas (20 minutos mínimo o hasta 100-200 horas para lámparas nuevas) antes de medir.

Finalmente, se calcula la iluminancia media a partir de los valores obtenidos y se verifica la uniformidad según normativas vigentes, como el Decreto 351/79 en Argentina.

Este procedimiento se complementa con la elaboración de un informe que incluye plano o croquis del establecimiento, datos del instrumento, condiciones de medición y recomendaciones basadas en los resultados.

- **Luxómetro**



El luxómetro es un instrumento de medición diseñado para cuantificar la iluminancia, es decir, la cantidad de luz incidente por unidad de superficie (en lux, lx). Funciona mediante un sensor fotosensible, generalmente basado en fotodiodos o células fotovoltaicas, que convierte la energía lumínica en señales eléctricas, las cuales son procesadas y mostradas numéricamente.

Según la Norma Internacional **IEC** 60050-845:2020 (Vocabulario Electrotécnico Internacional, Parte 845: Iluminación), el luxómetro se define como un "instrumento que mide la iluminancia en un plano específico, expresada en lux (lx), donde 1 lx equivale a 1 lumen por metro cuadrado (lm/m^2)".

Su precisión depende de la calibración espectral, que ajusta la respuesta del sensor a la curva de sensibilidad del ojo humano (función de luminosidad $V(\lambda)$), como se detalla en estándares como ISO/CIE 19476:2014 sobre requisitos para medidores de luz.

IEC: International Electrotechnical Commission. (2020). *IEC 60050-845:2020 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 845: Lighting* (2nd ed.). <https://www.iec.ch>

Protocolos para la Medición de Iluminación en Argentina

El protocolo oficial para la medición está regulado por la Resolución SRT 84/2012, que establece un procedimiento detallado para realizar las mediciones, incluyendo:

- Uso de luxómetros calibrados y en condiciones óptimas.
- Medición en diferentes áreas representativas del ambiente laboral.
- Registro de datos conforme al protocolo oficial.
- Presentación de un informe con certificado de calibración, plano del establecimiento y aprobación profesional [61][62][57].

Una metodología común es el método de la cuadrícula, que consiste en dividir el área en sectores para tomar múltiples mediciones y obtener un panorama completo de la iluminación [63][57].

Los niveles de iluminación permitidos están definidos en el anexo IV del Decreto 351/79, que establece valores mínimos y máximos según el tipo de tarea y sector, buscando garantizar condiciones seguras y adecuadas para la salud visual de los trabajadores [62].

- **Impacto de la Iluminación en el Rendimiento y Salud Visual en Ambientes Educativos**

La iluminación en los ambientes de trabajo, incluidos los educativos, es un factor fundamental que influye directamente en el rendimiento visual y la salud de las personas. Según el Decreto 351/79, que reglamenta la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, la iluminación debe cumplir con ciertos requisitos para garantizar condiciones adecuadas que permitan un desempeño eficiente y seguro. En su capítulo dedicado a la iluminación y color establece:

"La iluminación en los lugares de trabajo deberá cumplimentar lo siguiente:

1. La composición espectral de la luz deberá ser adecuada a la tarea a realizar, de modo que permita observar o reproducir los colores en la medida que sea necesario.
 2. El efecto estroboscópico será evitado.
 3. La iluminancia será adecuada a la tarea a efectuar, teniendo en cuenta el mínimo tamaño a percibir, la reflexión de los elementos, el contraste y el movimiento.
 4. Las fuentes de iluminación no deberán producir deslumbramientos, directo o reflejado, para lo que se distribuirán y orientarán convenientemente las luminarias y superficies reflectantes existentes en el local.
 5. La uniformidad de la iluminación, así como las sombras y contrastes serán adecuados a la tarea que se realice." (Artículo 71).
- Además, el decreto establece que cuando las tareas no requieran el correcto discernimiento de los colores y solo una visión adecuada de volúmenes, será admisible utilizar fuentes luminosas monocromáticas o de espectro limitado (Artículo 72).
 - Las iluminancias mínimas y las relaciones de iluminancias para las tareas específicas están establecidas en el Anexo IV del decreto, garantizando condiciones visuales adecuadas para prevenir la fatiga ocular y mejorar el rendimiento visual (Artículo 73 y 74).

En ambientes educativos, donde la concentración y la salud visual son prioritarias, estas normativas contribuyen a mejorar el bienestar y el rendimiento de estudiantes y docentes, evitando la fatiga ocular, dolores de cabeza y otros problemas asociados a una iluminación inadecuada. Por lo tanto, la aplicación del Decreto 351/79 en la planificación y evaluación de la iluminación en escuelas es esencial para crear espacios que favorezcan el aprendizaje y la salud visual.

RUIDO:

- **Definición y Conceptualización del Ruido: Fundamentos Básicos y Clasificación**

Definición y Conceptualización del Ruido

El ruido se entiende como cualquier sonido molesto o no deseado que puede afectar negativamente la capacidad auditiva y la salud general del trabajador. Desde el punto de vista físico, sonido y ruido son lo mismo, pero cuando el sonido resulta desagradable o no deseado, se denomina ruido.

El Decreto define específicamente el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (N.S.C.E.), que es el nivel sonoro medio en decibeles ponderados en A (dB(A)) de un ruido constante y continuo durante toda la jornada laboral, cuya energía sonora sea igual a la del ruido variable medido estadísticamente a lo largo de la misma.

Clasificación y Medición del Ruido

Se establecen dos tipos principales de ruido para su evaluación:

Ruido continuo o estable: Son aquellos sonidos cuyas fluctuaciones de nivel son pequeñas, con un margen total de niveles de presión sonora dentro de un intervalo de 5 dB medidos con ponderación temporal lenta.

Ruido de impulso o de impacto: Se mide en un rango entre 80 y 140 dBA, con un pulso mínimo de 63 dB. No se permiten exposiciones sin protección auditiva por encima de un nivel pico C ponderado de presión acústica de 140 dB.

- **Normativa y Legislación Argentina sobre Ruido: Leyes, Decretos y Normas IRAM**

La normativa argentina sobre ruido en el ámbito laboral se fundamenta principalmente en la Ley N° 19.587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, que establece las condiciones de higiene y seguridad aplicables en todo el territorio nacional. Esta ley dispone que todos los establecimientos deben ajustarse a sus normas para proteger la vida y la integridad psicofísica de los trabajadores, incluyendo medidas para prevenir y controlar la exposición al ruido [64][65][66].

El Decreto Reglamentario N° 351/79, que reglamenta la Ley 19.587, establece límites específicos para la exposición al ruido en los ambientes laborales. Por ejemplo, ningún trabajador puede estar expuesto a niveles sonoros continuos equivalentes superiores a los establecidos en el Anexo V del decreto, que fija los valores límite de presión acústica permitidos y las medidas de control a adoptar, tales como procedimientos de ingeniería, uso obligatorio de protectores auditivos y reducción de tiempos de exposición⁵⁶.

Además, la Resolución 85/2012 del Ministerio de Trabajo complementa estas regulaciones, estableciendo protocolos para la medición y control del ruido, así como la obligatoriedad de realizar exámenes audiométricos a los trabajadores expuestos a niveles superiores a 85 dB(A), con el fin de detectar y prevenir daños auditivos [64].

En resumen, la Ley 19.587 y su decreto reglamentario 351/79 constituyen el marco legal principal para la regulación del ruido en el trabajo en Argentina, con la Resolución 85/2012 aportando lineamientos técnicos específicos para su aplicación y control sanitario. Estas normas buscan garantizar ambientes laborales seguros y saludables mediante límites claros de exposición y medidas preventivas obligatorias [64][68].

Protocolos y Procedimientos para la Medición de Ruido en el Ámbito Laboral y Ambiental en Argentina

En Argentina, la medición del ruido en el ámbito laboral y ambiental está regulada principalmente por la Resolución SRT 85/2012, que aprueba un protocolo obligatorio para la medición del nivel de ruido en ambientes laborales [65][67]. Este protocolo establece procedimientos detallados para evaluar la exposición de los trabajadores al ruido, considerando la Dosis de Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE), que permite determinar si los niveles de ruido superan los límites permisibles establecidos por la normativa vigente, como la Resolución 295/2003 del Ministerio de Trabajo.

El protocolo incluye aspectos técnicos y administrativos como:

- Identificación completa del establecimiento y del lugar de medición (razón social, CUIT, domicilio, sector y puesto de trabajo).
- Registro del tiempo de exposición diaria al ruido y duración de la jornada laboral para asegurar que la medición sea representativa.
- Descripción de las condiciones normales y actuales de trabajo, incluyendo fuentes de ruido y estado de funcionamiento de máquinas o procesos.
- Uso de equipos calibrados, con certificado expedido por laboratorios autorizados.
- Elaboración de planos o croquis indicando los puntos exactos de medición dentro del establecimiento.

Existen dos métodos principales para la obtención de la exposición diaria al ruido: la medición directa mediante dosímetros personales y la medición indirecta a partir de niveles sonoros en distintos puestos [66]. El objetivo es prevenir daños auditivos y otras afecciones a la salud derivadas de la exposición prolongada a ruido, tales como problemas cardiovasculares, estrés y disminución del rendimiento laboral [64][65][67].

- **Efectos del Ruido en la Salud y Prevención en el Ámbito Laboral Argentino**

El ruido es uno de los contaminantes laborales más comunes en Argentina, y su exposición prolongada en el ámbito laboral puede generar efectos nocivos significativos para la salud de los trabajadores. Entre los principales efectos del ruido se encuentran la pérdida de capacidad auditiva, conocida como hipoacusia inducida por ruido, que es irreversible y constituye una enfermedad profesional causada por la pérdida de elasticidad de las células ciliadas del oído interno [67][69][72].

Además de la pérdida auditiva, el ruido puede provocar acúfenos, interferencia en la comunicación, malestar, estrés, nerviosismo, trastornos digestivos, efectos cardiovasculares como aumento de la tensión arterial, disminución del rendimiento laboral, incremento de accidentes y cambios en el comportamiento social [67][70][73]. La exposición continua a niveles sonoros superiores a 85 decibeles durante una jornada laboral de 8 horas es considerada de riesgo, y se recomienda realizar controles médicos periódicos, incluyendo audiometrías, para detectar precozmente cualquier daño auditivo [72][69].

En cuanto a la prevención en el ámbito laboral argentino, el empleador tiene la responsabilidad de identificar los puestos y trabajadores expuestos al ruido, informar a la ART (Aseguradora de Riesgos del Trabajo) y adoptar medidas para controlar la intensidad sonora. Estas medidas incluyen eliminar o reducir el ruido en la fuente emisora mediante técnicas de ingeniería acústica, reubicar o reemplazar equipos ruidosos, e incorporar materiales aislantes o absorbentes para disminuir la propagación del sonido [67][69].

Métodos de Cuantificación y Evaluación de la Exposición Diaria al Ruido

Los métodos de cuantificación y evaluación de la exposición diaria al ruido se basan en la medición y análisis del nivel de ruido al que un trabajador está expuesto durante su jornada laboral, con el fin de prevenir daños auditivos y otros efectos sobre la salud. Existen principalmente dos procedimientos para obtener la exposición diaria al ruido:

- Medición directa de la dosis de ruido: Se utiliza un dosímetro que se fija al trabajador para registrar la dosis acumulada durante la jornada, considerando un índice de conversión de 3 dB y un nivel de referencia de 85 dBA para una jornada de 8 horas. La dosis diaria no debe superar el 100% o valor 1, y si la medición cubre solo parte de la jornada, se proyecta proporcionalmente para estimar la dosis total [67].
- Cálculo a partir de niveles sonoros equivalentes continuos (LAeq,T): Se emplea un sonómetro integrador con filtro de ponderación A y respuesta temporal lenta para medir el nivel equivalente de presión sonora durante un período determinado. Para estimar la exposición diaria total, se consideran los niveles medidos en las tareas ruidosas, su duración y se calcula el nivel de exposición diario equivalente (LAeq,d) mediante fórmulas que ponderan el tiempo de exposición respecto a una jornada estándar de 8 horas[67][74].

Además, existen metodologías basadas en la norma UNE-EN ISO 9612:2009 que permiten evaluar la exposición al ruido mediante tres estrategias: basada en la tarea, en el puesto de trabajo o en la jornada completa, facilitando el cálculo del nivel de exposición diario (LAeq,d) y su incertidumbre asociada[75].

El nivel de exposición diaria al ruido (LEX,8h) representa el promedio ponderado en el tiempo durante una jornada laboral estándar y considera todo tipo de ruido (continuo, intermitente e impulsivo). Esta evaluación es fundamental para comparar con los límites legales y establecer medidas preventivas como el uso de protección auditiva o controles de ingeniería [76].

Instrumentación y Técnicas de Medición: Características y Calibración de Equipos Sonoros

La instrumentación y técnicas de medición en acústica se basan en el uso de equipos especializados para cuantificar niveles de presión sonora y caracterizar el sonido conforme a cómo lo percibe el oído humano. Los instrumentos más comunes incluyen sonómetros, sonómetros integradores y dosímetros, que permiten medir parámetros como el nivel sonoro continuo equivalente (LAeq), nivel máximo (Lpeak), y niveles ponderados en frecuencia y tiempo (dBA, LAF, LAS), fundamentales para evaluaciones de ruido en salud, seguridad y control ambiental [77][78][79].



Un decibelímetro (o sonómetro) es un instrumento de medición diseñado para cuantificar la presión sonora en un entorno específico, expresándola en decibelios (dB) mediante una escala ponderada (como la escala A, B o C). Su función principal es evaluar niveles de ruido ambiental, industrial o laboral, ajustándose a normativas acústicas internacionales.

Componentes clave:

1. Micrófono de precisión: Capta las ondas sonoras.
2. Procesador de señal: Aplica filtros de ponderación (ej. ponderación A para frecuencias auditivas humanas).
3. Pantalla digital: Muestra el nivel sonoro en dB(A), dB(B) o dB(C).

Un sonómetro consta principalmente de un micrófono que convierte el sonido en señal eléctrica, circuitos electrónicos para acondicionar y ponderar la señal, y una unidad de visualización digital o analógica. Estos dispositivos pueden ajustar rangos dinámicos y aplicar ponderaciones en frecuencia (A, C) y tiempo (rápido, lento, impulso, pico) para obtener mediciones precisas y adaptadas a diferentes tipos de ruido [78][79].

La calibración de los equipos es crucial para asegurar la precisión y confiabilidad de las mediciones. Se realiza mediante calibradores acústicos que generan un sonido estándar a una frecuencia conocida, permitiendo ajustar el sonómetro para que su lectura coincida con el nivel de referencia. Esta calibración debe efectuarse periódicamente y antes de cada medición para evitar errores derivados de desajustes o condiciones ambientales adversas[80][81][79].

Según la IEC 61672 (Norma Internacional para Sonómetros de Clase 1 y 2), un decibelímetro debe cumplir especificaciones metrológicas estrictas para garantizar precisión en mediciones acústicas, incluyendo respuesta en frecuencia y tolerancia a condiciones ambientales (IEC, 2013).

IEC: International Electrotechnical Commission (IEC). (2013). IEC 61672-1:2013 Electroacoustics - Sound level meters - Part 1: Specifications. Ginebra: IEC.

ETAPA N° 1:

7. Análisis del puesto de trabajo.

El presente Trabajo Final integrador primeramente en su etapa N° 1, se efectúa en el taller de metalmecánica, específicamente en el puesto del profesor que dicta la asignatura.

Dentro de dicho taller se realizó un relevamiento de los riesgos presentes con el objetivo de identificar y determinar los daños que pueden ocasionar a la salud del trabajador, alumnos y/o al medio ambiente.

Para realizar el relevamiento se utilizaron las siguientes técnicas de recopilación de información:

- Inspeccionar el lugar donde se desarrolla el trabajo.
- Entrevista con el profesor, para conocer cuáles son sus apreciaciones sobre los riesgos en su trabajo.
- Revisar instrucciones de los fabricantes de las maquinarias.
- Tormenta de ideas: Listado de riesgos.

7.1 Características edilicias del taller.

- El taller cuenta con una superficie de 42 m² x 3 m de alto.
- La entrada (único acceso), contiene una puerta con barral anti pánico, cuyas dimensiones son de 1.30 m de ancho por 2, 10 m de alto. En los horarios de clases se mantiene permanentemente abierto, ya que favorece a la ventilación natural.
- La cubierta es de cemento y como aislación térmica tiene lana de vidrio mineral con espesor 25mm.
- El piso es recubierto en cerámico.

- La instalación eléctrica es de tipo industrial con tensión de 220v monofásica.
- El sistema de iluminación utilizada en el taller es por medio de lámparas incandescentes.

7.2 Descripción del puesto de trabajo.

El profesor de metalmecánica enseña sobre el diseño, fabricación, mantenimiento y reparación de componentes metálicos y sistemas mecánicos. Durante el desarrollo de la investigación, se observó que el profesor acompaña y enseña a los alumnos sobre la confección de una parrilla, dado que se efectúa como proyecto individual la realización de parrillas plegable sin soldaduras.

La metalmecánica es una parte de la industria mecánica que se encarga de transformar los metales para producir bienes de consumo, herramientas o piezas. Para ello, se aplican procesos metalúrgicos, mecánicos y tratamientos térmicos para modificar las propiedades físicas y químicas de los metales.

Los profesionales de la metalmecánica pueden trabajar en industrias manufactureras, automotrices y maquinaria pesada.

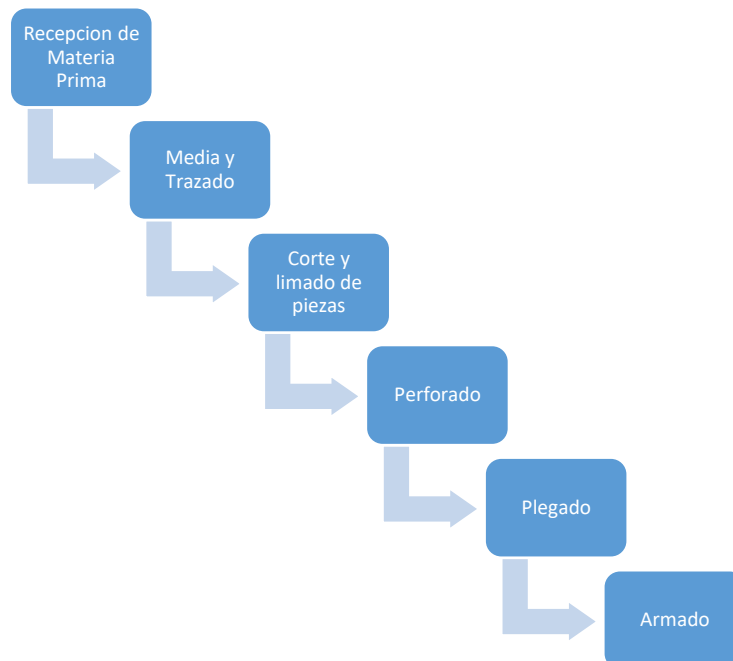
Algunas de sus tareas son:

- Manipular, clasificar y movilizar herramientas y materiales
- Apoyar a soldadores, paileros y tuberos.
- Almacenar correctamente equipos, herramientas y materias primas.

7.3 Descripción del operario que realiza la tarea.

El profesor que conduce el taller tiene 52 años de edad y posee 5 años de antigüedad en el puesto frente al taller de metalmecánica en el establecimiento. El mismo realiza su labor 16hs semanales, divididas en 3 días. En cuanto a la cantidad de alumnos están dividida en tres trimestres y son aproximadamente de 8 a 10 alumnos por trimestre de primer año de secundaria, es decir alumnos de entre 12 y 13 años de edad.

7.4 Diagrama de flujo de procesos.



Fuente: Elaboración propia.

7.5 Máquinas, quipos y herramientas.

A Continuación, se describen las maquinas quipos y herramientas utilizados en el taller, utilizados por el profesor y los alumnos.

MAQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN.
Taladro de banco	3	Estas herramientas eléctricas son utilizadas para la creación de orificios sobre la superficie del metal.
Morsa N° 3	5	Es utilizada para realizar el punzado donde más adelantese efectuaran los orificios y cortes de las estructuras metálicas.
Morsa Plana Chica	1	Es utilizada para realizar el punzado, cortes de las estructuras metálicas y sujetar para realizar el limado.
Banco de trabajo adaptado	2	Constituye el plano de trabajo.
Cierras Manuales	3	Es utilizada para realizar corte en el metal.
Limas Manuales	3	Se utiliza para eliminar restos de mátales que afecten a la estructura, luego de los cortes.
Cinta Métrica	2	Es utilizada para realizar medidas t trazados en las superficies del metal antes de ser cortado
Destornilladores Fijos	4	Es utilizado para la implementación de tornillos en las diferentes estructuras.

Pinzas Alicates	2	Son utilizadas para el corte o plegados de las estructuras
Martillo de orfebrería	1	Se utiliza con la finalidad de dar forma al metal
Punzón	1	Se utiliza para provocar un desnivel en la superficie del metal antes de realizar un orificio.
Pincel	1	Se utiliza para la eliminación de residuos en las piezas manipuladas.

Tabla N° 1: Maquinas, equipos y herramientas utilizadas en el taller.

Registro fotográfico en el taller.



Foto N° 1: Taladros de banco: GardenplusGP TB -13C) x 1 - Lusqtoff TB -13 x 2, ubicados al fondo del taller.

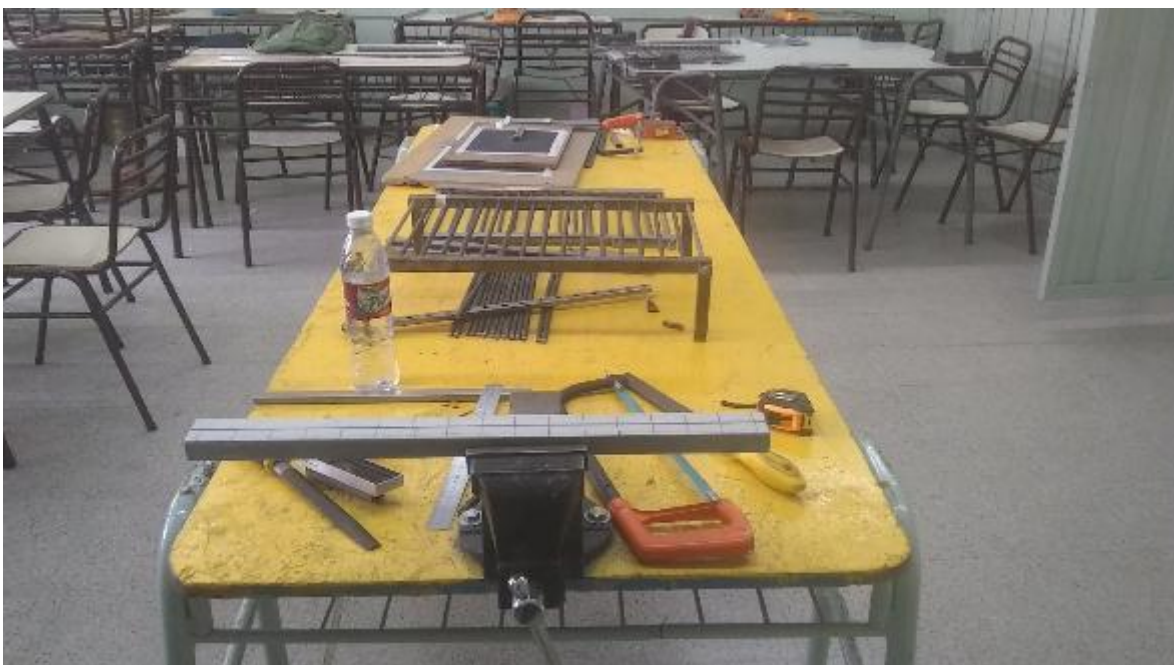


Foto N° 2: Banco de trabajo adaptado, con herramientas de medida, corte y limado. Donde se realiza trazado y corte de las secciones, de la parrilla.



Foto N° 3: Banco de trabajo adaptado, donde se realiza el armado de las parrillas, una vez acondicionadas las piezas.



Foto N° 4: Herramientas en armario.



Foto N° 5: Punzón.



Foto N° 6: Alumnos manipulando las herramientas.

8. Identificación de riesgos.

Afín de determinar una estimación del riesgo se evalúan los riesgos identificados mediante el método METODO BS 8800, usado como guía para la evaluación de riesgos laborales, mediante las técnicas de recolección de información anteriormente mencionadas en el punto 6.

N°	TIPO DE RIESGO	RIESGO ESPECIFICO
1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Riesgos Físicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Caídas al mismo nivel, como por ejemplo, tropezar por un pasillo lleno de mochilas debido a la estrechez de las clases. ■ Caídas a distinto nivel, como por ejemplo, cuando se va cargado por unas escaleras donde circulan gran cantidad de alumnos, debido a la escasa dimensión de las mismas, o por ser éstas resbaladizas. ■ Caídas de objetos en manipulación. ■ Choques/Golpes contra objetos inmóviles como por ejemplo las mesas o con objetos móviles como puede ser un choque con un alumno que va corriendo por un pasillo. ■ Golpes y/o cortes con objetos y herramientas en el taller. ■ Proyección de material particulado. ■ Contactos térmicos que producen quemaduras. ■ Falta o exceso de iluminación en las aulas, así como la existencia de reflejos en algunas clases que obliga a cerrar las persianas y utilizar durante todo el día luz artificial. ■ Ruido existente en clases cercanas, o proveniente de la calle. ■ Vibraciones por herramientas eléctricas o por la existencia de obras cercanas.

2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Riesgos Biológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Contacto con agentes biológicos como virus y bacterias, al estar un gran número de personas encerradas en una clase con un número reducido de metros cuadrados.
3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Riesgos Químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas en laboratorios. ■ Exposición a agentes químicos cuando por ejemplo se manipulan en el laboratorio. ■ Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas tanto en talleres como laboratorios.
4	<ul style="list-style-type: none"> ■ Riesgos de la Organización del Trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mal salario. (Insatisfacción laboral, estrés, desmotivación.)
5	<p>Riesgos Ergonómicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sobreesfuerzos movimientos de maquinarias pesadas en talleres ■ Trastornos musculo-esqueléticos procedentes de estar mucho tiempo de pie. Esta postura obliga al profesor a desplazarse, flexionar el tronco, girar el cuerpo o permanecer en una misma posición durante un espacio prolongado de tiempo.
6	<p>Riesgos Eléctricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Contactos eléctricos como por ejemplo la utilización de un aparato eléctrico en mal estado, o su conexión en un enchufe que ha sido roto por los alumnos.
7	<p>Otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Accidentes a la hora de ir o volver al trabajo ya que, en muchos casos, hay que hacer desplazamientos largos. ■ Incendio. ■ Uso excesivo o inadecuado de la voz medida en relación al tiempo y la intensidad, producto de las condiciones del lugar y de las exigencias en el aula

Tabla N° 2: Listado de riesgos a los que un profesor puede estar expuesto en el puesto de trabajo como fuera del mismo.

9. Evaluación de riesgos identificados en el puesto de trabajo.

Después de identificar cada peligro en el lugar de trabajo, Se efectúa la estimación del riesgo, su evaluación y valorización según probabilidad y consecuencias de cada riesgo.

Estimación del riesgo:

Gravedad del daño

Se estima teniendo en cuenta:

- a) parte (s) del cuerpo probablemente afectada (s);
- b) naturaleza del daño, desde daño leve a extremo:

SEVERIDAD POTENCIAL DEL DAÑO	EJEMPLOS
1) Daño leve.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lesiones superficiales, cortes y contusiones menores, irritación ocular por polvo; ■ Malestar e irritación (ej.: dolores de cabeza); enfermedad conducente a malestar temporal;
2) Daño intermedio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Laceraciones, quemaduras, concusiones, lesiones de ligamentos serias, fracturas menores; ■ Sordera, dermatitis, asma, desórdenes de los miembros superiores relacionados con el trabajo, enfermedad conducente a discapacidades permanentes menores;
3) Daño extremo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Amputaciones, fracturas mayores, envenenamiento, lesiones múltiples, lesiones fatales; ■ Cáncer ocupacional, otras enfermedades graves que limitan el tiempo de vida, enfermedades fatales agudas.

Tabla N°3: Gravedad del daño.

Probabilidad del daño:

Se determina de acuerdo a los siguientes factores:

- a) cantidad de personal expuesto;
- b) frecuencia y duración de la exposición al peligro;
- c) fallas en los servicios, ej.: electricidad y agua;
- d) falla en los componentes de la planta y la maquinaria y en los dispositivos de seguridad;
- e) exposición a los elementos;
- f) protección brindada por el equipo de protección personal e índice de uso del equipo de protección personal;
- g) Errores no intencionales o violaciones intencionales de los procedimientos por parte de personas.

De este modo la probabilidad de que ocurra el daño se puede segmentar, en este caso en la matriz utilizada será el siguiente:

- 1) **Probable:** el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- 2) **Poco probable:** el daño ocurrirá eventualmente.
- 3) **Muy poco probable:** el daño es casi inexistente.

	DAÑO LEVE	DAÑO INTERMEDIO	DAÑO EXTREMO
MUY POCO PROBABLE	Riesgo Tribal (4)	Riesgo Tolerable (8)	Riesgo Moderado (16)
POCO PROBABLE	Riesgo Tolerable (8)	Riesgo Moderado (16)	Riesgo Sustancial (32)

PROBABLE	Riesgo Moderado (16)	Riesgo Sustancial (32)	Riesgo Intolerable (64)
-----------------	----------------------	------------------------	-------------------------

Tabla N° 4: Matriz de probabilidad / impacto.

Una vez determinado el nivel de riesgo se efectúan medidas preventivas a fin de reducir o eliminar el riesgo.

NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN Y CRONOGRAMA
TRIVIAL	No se requiere ninguna acción y no es necesario guardar registros documentados.
TOLERABLE	No hacen falta controles adicionales. Puede prestarse mayor consideración a un mejor costo/beneficio, o mejora que no imponga una carga de costos adicionales. Se requiere monitoreo para asegurar que se mantengan los controles.
MODERADO	Deben tomarse los recaudos para reducir el riesgo, pero los costos de prevención deben medirse y restringirse cuidadosamente. Deben implementarse medidas de reducción de riesgo dentro de un lapso definido. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias de daño extremo, pueden resultar necesarias ulteriores evaluaciones para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de tomar mejores medidas de control.
SUSTANCIAL	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede ser necesario asignar recursos considerables para reducir el riesgo. Cuando éste

	involucra trabajo en proceso, debe tomarse acción urgente.
INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, el trabajo tiene que permanecer prohibido.

Tabla N° 5: Acción y cronograma relacionado al nivel de riesgo.

9.1 Valorización de riesgos identificados.

La misma se realiza sin discriminar etapas del proceso dado que los riesgos identificados están presentes en todas las actividades desarrolladas en el taller.

RIESGO ESPECIFICO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO
Caídas al mismo nivel.	Muy poco probable	Daño leve	Riesgo Tribal (4)
Caídas de objetos en manipulación.	Poco probable	Daño leve	Riesgo Tolerable (8)
Choques/Golpes.	Muy poco probable	Daño leve	Riesgo Tribal (4)
Golpes y/o cortes.	Probable	Daño intermedio	Riesgo Sustancial (32)
Proyección de material particulado.	Probable	Daño intermedio	Riesgo Sustancial (32)
Contactos térmicos.	Muy poco probable	Daño leve	Riesgo Tolerable

			(8)
Ruido.	Muy Poco probable	Daño leve	Riesgo Tribal (4)
Vibraciones.	Muy poco probable	Daño leve	Riesgo Tribal (4)
Contacto con agentes biológicos.	Muy poco probable	Daño leve	Riesgo Tribal (4)
Sobreesfuerzos.	Muy poco probable	Daño leve	Riesgo Tribal (4)
Trastornos musculoesqueléticos.	Muy Poco probable	Daño intermedio	Riesgo Tolerable (8)

Tabla N° 6: Evaluación de riesgos identificados en el puesto de trabajo.

9.2 Soluciones técnicas y/o medidas correctivas

A continuación, se presentan las técnicas y medidas correctivas para los riesgos identificados en la tarea analizada dentro del establecimiento.

N°	RIESGO	CONTROL	MEDIDA CORRECTIVA
1	Golpes y/o cortes.	Equipos de Protección Personal.	Implementar la utilización de protección para miembros superiores.
2	Proyección de material particulado.	Equipos de Protección Personal.	Implementar el uso de protección ocular.

3	Caídas de objetos en manipulación.	Administrativo.	Capacitación sobre ergonomía. (Manipulación de materiales).
4	Contactos térmicos.	Equipos de Protección Personal.	Implementar la utilización de protección para miembros superiores.
5	Ruido.	Equipos de Protección Personal.	Implementar la utilización de protección auditiva.
6	Trastornos musculoesqueléticos.	Administrativo.	Capacitación sobre ergonomía. (TME).
7	Caídas de objetos en manipulación.	Equipos de Protección Personal.	Implementar protección para miembros inferiores.
8	Choques/Golpes.	Administrativo.	Cartelería Prohibido Correr. – Cartelería Uso obligatorio de Elementos de Protección Personal.
9	Caídas al mismo nivel.	Administrativo.	Mantener orden y limpieza en el taller. Cartelería (orden y limpieza).
10	Vibraciones.	Equipos de Protección Personal.	Implementar la utilización de protección para

			miembros superiores.
11	Contacto con agentes biológicos.	Equipos de Protección Personal.	Implementar Protección Respiratoria dependientes del medio ambiente. (Barbijo).
12	Sobreesfuerzos.	Administrativo	Capacitación sobre ergonomía. (Manipulación de materiales). Limitar el levantamiento de cargas de más de 25Kg.

Tabla N° 7: Soluciones técnicas y/o medidas correctivas de acuerdo al nivel de riesgo.

9.3 Costos de implementación de las medidas correctivas

Requerimiento de medidas correctivas.	Modelo / Características.	Costo estimado.	
Protección para miembros superiores.	Niv. anticorte 5. Nitrilo - Cert. IRAM 3607-3608	\$	8.000
Protección ocular.	Policarbonato Lüsqttoff LQISEG-8	\$	1.500
Protección auditiva.	QUANTUM Libus	\$	1.000
Protección Respiratoria dependiente del medio ambiente. (Barbijo).	Polipropileno, N95	\$	1.588
Cartelería Uso obligatorio de Elementos de Protección Personal.	22 x 28cm	\$	2.960
Cartelería Prohibido Correr.	22 x 28cm	\$	2.960
Cartelería mantener orden y limpieza.	22 x 28cm	\$	2.960
Capacitación en ergonomía.	Posturas correctas en el taller -TME – Transp. Manual de carga.	\$	16.000

Tabla N° 8: Costos por unidad de implementación de medidas correctivas sugeridas a riesgos identificados.

10. Riesgo ergonómico.

Se aplica el protocolo de ergonomía (ver anexo N° 2), estableciendo el nivel de riesgo y su correspondiente actuación. Siendo la tabla N°9 la referencia para determinar el nivel de riesgo y actuación correspondiente.

Nivel de Riesgos.	
Nivel de Riesgo 1:	El nivel de riesgo es tolerable, por lo que no se considera necesaria la implementación de medidas correctivas y/o preventivas para proteger la salud del trabajador.
Nivel de Riesgo 2:	El nivel es moderado, por lo cual se deberán implementar medidas correctivas y/o preventivas para proteger la salud del trabajador.
Nivel de Riesgo 3:	El nivel es no tolerable, por lo que se deberán implementar medidas correctivas y/o preventivas en forma inmediata, con el objetivo de disminuir el nivel de riesgo.

Tabla N° 9: Determinación de nivel de riesgo y actuación.

Se determinó la presencia de 2 riesgos que requieren intervención:

- Posturas forzadas. (NR 2)
- Estrés por contacto. (NR 2)

Se complementa con el método REBA analizando las posturas durante la utilización del taladro de banco a fin de determinar un grado de riesgo ergonómico al que podría estar expuesto el profesor. Cabe destacar que esta actividad no es rutinaria, más bien es eventual dado que surge de la realización del proyecto individual por parte de los alumnos donde durante el cursado del taller van avanzando con cada tarea para llegar al producto final, dicho proyecto se pone de manifiesto en cada trimestre con un grupo distinto de estudiantes. Siendo el profesor quien en ocasiones ayuda a los alumnos en la realización de la misma.

A continuación, se exponen las fotos utilizadas para determinar la postura del profesor durante la utilización del taladro del banco.



Foto N°7: Profesor efectuando perforaciones sobre las estructuras laterales de la parrilla.



Foto N°8: Muestra la posición en la manipulación del taladro de banco desde el lateral derecho.

10.1 Método REBA:

Es un método práctico para evaluar las condiciones de trabajo y la carga postural, para estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo, y evitar las posibles lesiones posturales.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos mediante el análisis del puesto durante el perforado de las piezas de metal, con su respectiva puntuación e imágenes.

Evaluación GRUPO A: Tronco, Cuello y Piernas.

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas).

Puntuación del tronco.

Se establece si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no. La siguiente figura muestra la posición que adopta el empleado para realizar la tarea. La puntuación del tronco incrementa su valor, si existe torsión o inclinación lateral del mismo.

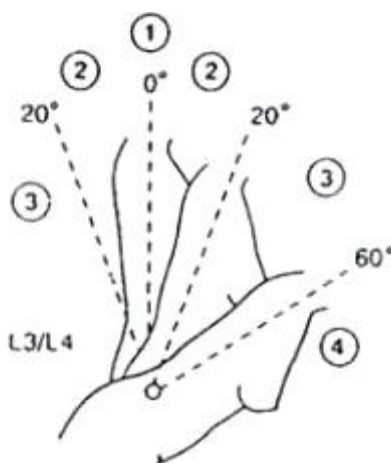


Fig. 1

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	CORRECCION
Tronco erguido	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral.
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2	
Flexión >20° y =60° o extensión >20°	3	
Flexión > 60°	4	

Tabla N° 10: Puntuación del tronco.

Calculo: 2+1 = 3

Puntuación del cuello.

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco:

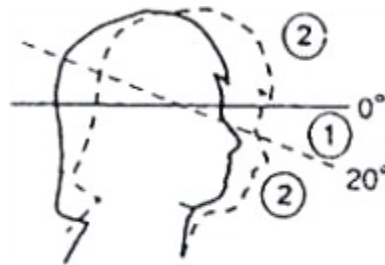


Fig. 2

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
Flexión entre 0° y 20°	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral.
Flexión >20° o extensión	2	

Tabla N°11: Puntuación del cuello.

Calculo: 2+1 = 3

Puntuación de las piernas.

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se incrementa si existe flexión de una o ambas rodillas.

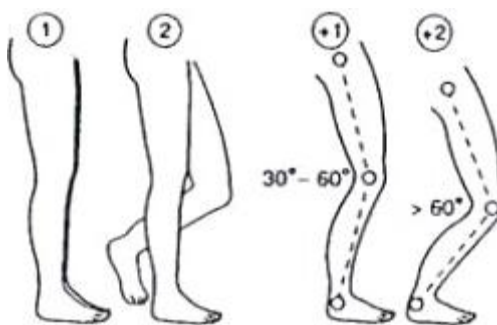


Fig. 3

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1	Añadir: +1 si hay Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si hay Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)

Tabla N°12: Puntuación de las piernas.

Calculo: $1 + 1 = 2$

Evaluación del GRUPO B: brazo, antebrazo y muñeca.

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca).

Puntuación del Brazo: Se determina la puntuación del brazo midiendo el ángulo de flexión del mismo. De acuerdo al ángulo formado por el brazo se obtiene su puntuación. La puntuación del brazo se incrementa si el trabajador tiene el brazo abducido o rotado o si el hombro se encuentra elevado o reduce si hay apoyo.

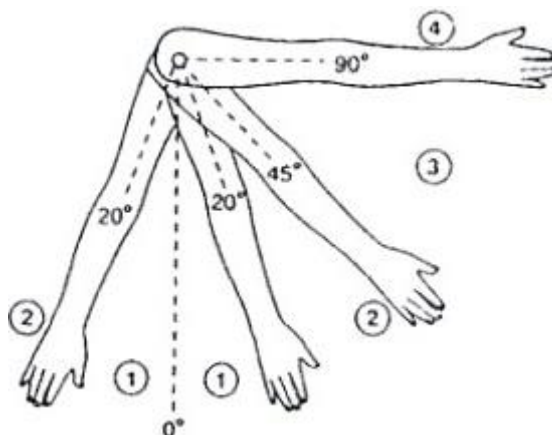


Fig. 4

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
0-20° de flexión o extensión.	1	Añadir:
>20° de extensión.	2	+1 Si hay abducción o rotación.
20-45° de flexión.	3	+1 Hombro elevado
>90° de flexión.	4	-1 Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad

Tabla N°13: Puntuación del Brazo.

Calculo: $3 - 1 = 2$

Puntuación del antebrazo.

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo.

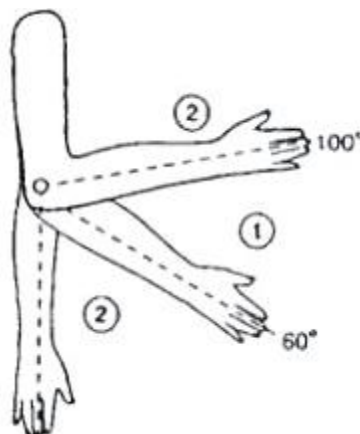


Fig. 5

POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Tabla N° 14: Puntuación del antebrazo.

Calculo: 2

Puntuación de la muñeca.

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. El valor calculado para la muñeca se incrementa en una unidad si la misma presenta torsión o desviación lateral.

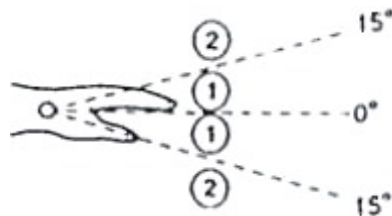


Fig. 6

Movimiento	Puntuación	corrección
0°-15° de flexión o de extensión.	1	Añadir:
>15° de flexión o de extensión.	2	+1 si hay torsión o desviación lateral.

Tabla N° 15: Puntuación de la muñeca.

Calculo: 1

Puntuación de los Grupo A.

Se obtiene ingresando los valores obtenidos para el Grupo A en la siguiente tabla.

		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
Tronco	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabla N° 16: Puntuación de los Grupo A.

Puntuación Grupo A: 5

Puntuación de la Carga o Fuerza: La carga o fuerza manejada modifica la puntuación asignada para el Grupo A, excepto si la carga no supera los 5 Kg de peso.

CARGA / FUERZA	PUNTUACIÓN
Inferior a 5 Kg.	0
5 – 10 Kg.	1
10 Kg.	2

Tabla N°17: Puntuación de la Carga o Fuerza.

Si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad.

CARGA / FUERZA	PUNTUACIÓN
Instauración rápida o brusca.	+1

Tabla N°18: Puntuación de la Carga o Fuerza.

La puntuación del Grupo A, no sufre modificaciones con respecto a la carga y fuerza.

Puntuación del Grupo B.

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca		1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
Brazo	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Tabla N° 19: Puntuación del Grupo B.

Puntuación para el Tipo de Agarre:

El tipo de agarre aumenta la puntuación del Grupo B, excepto si se considerase que el tipo de agarre es bueno, siendo este el caso.

AGARRE	PUNTUACIÓN
Bueno: Buen agarre y fuerza de agarre.	0
Regular: Agarre aceptable.	1
Malo: Agarre posible pero no aceptable.	2
Inaceptable: Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.	3

Tabla N° 20: Puntuación para el Tipo de Agarre.

Calculo: 2 + 0 = 2

Puntuación C: La puntuación A y la puntuación B permiten obtener una puntuación intermedia denominada C.

		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabla N° 21: Puntuación C.

El valor de la tabla de puntuación c se modifica de acuerdo a:

Posición	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Tabla N°22: Modificación de la puntuación C.

En el presente caso, se suma 1 punto dado que durante la realización de los agujeros (34), se efectúan movimientos repetitivos.

Calculo: $6 + 1 = 7$

Nivel de Actuación.

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	ACTUACIÓN
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Tabla N°23: Nivel de Actuación de acuerdo al nivel de riesgo.

Actuación respecto al riesgo ergonómico.

Las medidas que se recomiendan a fin de reducir el resultado obtenido son:

- Pausas para el trabajador (reducir la cantidad de perforaciones que se realizan de forma continuada para reducir los movimientos repetitivos),
- Capacitarlo en posturas correctas en el taller (específicamente durante el uso del taladro de banco, teniendo en cuenta el plano de trabajo).

Capacitarlo en Trastornos músculos esqueléticos (TME), a fin de concientizar el efecto sobre la salud las malas posturas.

- Proveerle o aplicar el uso de faja lumbar durante el uso del taladro de mesa a fin de mejorar la postura y evitar la torsión del tronco y el cuello.

ETAPA N° 2:

A continuación, se presentan las mediciones elaboradas para garantizar la protección contra incendios, el control del ruido y la optimización de la iluminación en un entorno seguro y eficiente. Estas mediciones son fundamentales para cumplir con los estándares de seguridad y calidad ambiental, asegurando un ambiente saludable y seguro para todos los ocupantes.

11. Protección contra incendios.

Introducción al Análisis de protección contra incendio

La carga de fuego es un proceso crucial en diversas actividades, como la industria, la artesanía y el manejo de recursos naturales. Para llevar a cabo esta tarea de manera segura y eficiente, es importante identificar y organizar los sectores adecuados. Teniendo en cuenta Según el anexo VI del decreto 351/79, podemos definir sector de incendio, como un "local o conjunto de locales delimitados por un muro y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape".

Seguidamente se presenta el croquis del establecimiento educativo elaborado con el objetivo de identificar y delimitar los diferentes sectores que componen la infraestructura del centro. Esta representación gráfica resulta fundamental para llevar a cabo una evaluación integral de aspectos clave relacionados con la seguridad y el bienestar dentro del recinto, tales como la carga de fuego, la iluminación y el nivel de ruido en cada área.

La correcta identificación de los sectores permite gestionar eficazmente los riesgos, facilitando medidas preventivas y correctivas para garantizar un ambiente seguro y confortable para estudiantes, docentes y personal administrativo. Se consideran espacios como aulas, laboratorios, áreas administrativas, zonas comunes, talleres y servicios.

Cada sector ha sido referenciado en el croquis con el propósito de facilitar la inspección y el análisis específico de las condiciones de carga de fuego, la calidad y distribución de la iluminación, así como el control del ruido ambiental, aspectos que inciden directamente en la salud, seguridad y el rendimiento académico dentro del establecimiento.



FUENTE: Elaboración propia.

Sectores de mediciones.

A continuación, se detallan los sectores clave para la realización de carga de fuego, cada uno con sus características y requerimientos específicos

1. Taller Metalmecánica.
2. Aula 3^{ro} 1^{ra}
3. Aula 3^{ro} 2^{da}
4. Taller de Dibujo
5. Taller de Carpintería
6. Taller de Hojalatería
7. Taller de Electrónica
8. Aula 5^{to} 1^{ra}
9. Aula 5^{to} 2^{da}

10. Aula 6^{to} 2^{da}
11. Aula 3^{ro} 3^{ra}
12. Aula 3^{ro} 4^{ta}
13. Aula 7^{mo} 1^{ra}
14. Aula 7^{mo} 2^{da}
15. Preceptoría
16. Aula 4^{to} 4^{ta}
17. Aula 4^{to} 3^{ra}
18. Aula 4^{to} 2^{da}
19. Aula 4^{to} 1^{ra}
20. Aula 6^{to} 1^{ra}
21. SUM
22. Sala de profesores
23. Secretaria
24. Sub secretaria
25. Cocina
26. Depósito de cocina
27. Laboratorio
28. Biblioteca.
29. Dirección.

11.1 Metodología aplicada:

La carga de fuego de sectores es un parámetro fundamental en la prevención y protección contra incendios, que cuantifica la cantidad de energía térmica que puede liberarse en caso de combustión completa de los materiales combustibles presentes en un área determinada. Este cálculo permite identificar el potencial calorífico total de un sector, expresado generalmente en términos de energía por unidad de superficie, como megajulios por metro cuadrado (MJ/m²) o kilogramos de madera equivalente por metro cuadrado (Kg/m²). La determinación precisa de la carga de fuego es esencial para evaluar el riesgo de incendio, diseñar sistemas de extinción adecuados y establecer las características constructivas necesarias para garantizar la seguridad estructural durante un incendio.

El proceso de cálculo implica un relevamiento detallado de los materiales combustibles presentes en cada sector, considerando su cantidad y poder calorífico específico. Posteriormente, se suma la energía potencial de todos los combustibles y se divide por la superficie del sector para obtener la densidad de carga de fuego. Este valor se utiliza para clasificar el riesgo del sector, seleccionar equipos de extinción con capacidad adecuada y definir medidas de protección contra incendios conforme a la normativa vigente

A continuación, se presentan los cálculos de carga de fuego correspondientes a los diferentes sectores del establecimiento mencionados previamente, con el fin de evaluar el riesgo y diseñar las medidas de protección adecuadas. Estos cálculos permiten cuantificar la energía térmica potencialmente liberada en caso de incendio.

- **Taller Metalmecánica:**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: $6 \times 7.20 = 43,2 \text{ m}^2$

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	104 kg	4400 kcal
Cartón	4 kg	4000 kcal
Plástico	8 kg	8000 kcal
Papel	1 kg	4000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

Ahora, calculamos el calor total que podría liberar cada material si se quemara completamente:

$$Q = \sum(m \times P)$$

Donde:

- m es la masa del material en kg.

- P es el poder calorífico del material en kcal/kg.
- Madera: $104 \text{ kg} \times 4400 \text{ kcal/kg} = 457,600 \text{ kcal}$
- Cartón: $4 \text{ kg} \times 4000 \text{ kcal/kg} = 16,000 \text{ kcal}$
- Plástico: $8 \text{ kg} \times 8000 \text{ kcal/kg} = 64,000 \text{ kcal}$
- Papel: $1 \text{ kg} \times 4000 \text{ kcal/kg} = 4,000 \text{ kcal}$

Sumando estos valores obtenemos el calor total:
 $457,600 + 16,000 + 64,000 + 4,000 = \mathbf{541,600 \text{ kcal}}$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{541,600 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{123.09 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{123.09 \text{ kg}}{43.2 \text{ m}^2} = \mathbf{2.8493 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 2.85 kg/m^2 .

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m^2 .
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 3^{ro} 1^{ra}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 6x7.20 = 43,2 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	104 Kg	4400 kcal
Textiles	2 Kg	5000 kcal
Plástico	8 Kg	8000 kcal
Papel	1 Kg	4000 kcal
Nylon	3 Kg	7390 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 104 kg x 4400 kcal/kg = 457,600 kcal
- Textiles: 2 kg x 5000 kcal/kg = 10,000 kcal
- Plástico: 8 kg x 8000 kcal/kg = 64,000 kcal
- Papel: 1 kg x 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Nylon: 3 kg x 7390 kcal/kg = 22.170 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$457,600 + 10,000 + 64,000 + 4,000 + 22.170 = \mathbf{557,770 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{557,770 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{126.76 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{123.09 \text{ kg}}{43.2 \text{ m}^2} = \mathbf{2.9343 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 2.94 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 3^{ro} 2^{da}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 6x7.20 = 43,2 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	128 Kg	4400 kcal
Papel	1 Kg	4000 kcal

2. Calcular la carga de calor total (Q)

- Madera: 128 kg × 4400 kcal/kg = 563,200 kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:
 563,200 + 4,000 = **567,200 kcal**

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{567,200 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{128.90 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{128.90 \text{ kg}}{43.2 \text{ m}^2} = \mathbf{2.9840 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 2.98 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Taller de Dibujo.**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 6.85x10.90 = 74,6 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	112 Kg	4400 kcal
Papel	1 Kg	4000 kcal
Nylon	5 Kg	7390 kcal
Cartón	5 Kg	4000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 112 kg x 4400 kcal/kg = 492,800 kcal
- Papel: 1 kg x 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Nylon: 5 kg x 7390 kcal/kg = 36.950 kcal
- Cartón: 5 kg x 4000 kcal/kg = 20,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$492.800 + 4,000 + 36.950 + 20,000 = \mathbf{553,750 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{553,750 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{125.85 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{125.85 \text{ kg}}{74.6 \text{ m}^2} = \mathbf{1.6869 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 1.69 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Taller de Carpintería**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 9x8 = 72 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	1002 Kg	4400 kcal
Textiles	2 Kg	5000 kcal
Plástico	4 Kg	8000 kcal
Papel	3 Kg	4000 kcal
Nylon	3 Kg	7390 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 1002 kg x 4400 kcal/kg = 4.408.800 kcal
- Textiles: 2 kg x 5000 kcal/kg = 10,000 kcal
- Plástico: 4 kg x 8000 kcal/kg = 16,000 kcal
- Papel: 3 kg x 4000 kcal/kg = 12,000 kcal
- Nylon: 3 kg x 7390 kcal/kg = 22.170 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$4.408,800 + 10,000 + 16,000 + 12,000 + 22.170 = \mathbf{4.468,970 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{4.468,970 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{1.015.67 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{1.015.67 \text{ kg}}{72 \text{ m}^2} = \mathbf{14. 1065 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 14.11 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Taller de Hojalatería**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 9x8 = 72 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	32 Kg	4400 kcal
Textiles	4 Kg	5000 kcal
Plástico	20 Kg	8000 kcal
Papel	3 Kg	4000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 32 kg × 4400 kcal/kg = 140,800 kcal
- Textiles: 4 kg × 5000 kcal/kg = 20,000 kcal
- Plástico: 20 kg × 8000 kcal/kg = 160.000 kcal
- Papel: 3 kg × 4000 kcal/kg = 12,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:
140,800 + 20,000 + 160,000 + 12,000 = **332,000 kcal**

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{332,000 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{75.45 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{75.45 \text{ kg}}{72 \text{ m}^2} = \mathbf{1.0479 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 1.05 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Taller de Electrónica**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 6x7.20 = 43,2 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	170 Kg	4400 kcal
Textiles	8 Kg	5000 kcal
Plástico	100 Kg	8000 kcal
Papel	4 Kg	4000 kcal
Cartón	12 Kg	4000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 170 kg × 4400 kcal/kg = 748,000 kcal
- Textiles: 8 kg × 5000 kcal/kg = 40,000 kcal
- Plástico: 20 kg × 8000 kcal/kg = 800.000 kcal
- Papel: 4 kg × 4000 kcal/kg = 16,000 kcal
- Cartón: 12 kg x 4000 kcal/kg = 48,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$748,000 + 40,000 + 800,000 + 16,000 + 48,000 = 1.652,000 \text{ kcal}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{1.6522,000 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = 375.45 \text{ kg}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{375.45 \text{ kg}}{43.2 \text{ m}^2} = 8.6910 \text{ kg/m}^2$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 8.69 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 5^{ro} 1^{ra}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 6x7.20 = 43,2 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	120 Kg	4400 kcal
Papel	1 Kg	4000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 120 kg × 4400 kcal/kg = 528,000 kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$528,000 + 4,000 = \mathbf{532,000 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{532,000 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{120.90 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{120.90 \text{ kg}}{43.2 \text{ m}^2} = \mathbf{2.7988 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 2.80 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 5^{to} 2^{da}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 6x7.20 = 43,2 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	70 Kg	4400 kcal
Papel	1 Kg	4000 kcal
Cartón	1 Kg	4000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 120 kg x 4400 kcal/kg = 308.000 kcal
- Papel: 1 kg x 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Cartón: 1 kg x 4000 kcal/kg = 4,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:
308.000 + 4,000 + 4,000 = **316.000 kcal**

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{316,000 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{71,81 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{71,81 \text{ kg}}{43,2 \text{ m}^2} = \mathbf{1,6622 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 1.66 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 6^{to} 2^{da}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 5.80x5.80 = 33,64 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	128 Kg	4400 kcal
Papel	1 Kg	4000 kcal
Plástico	2 kg	8000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 128 kg × 4400 kcal/kg = 563.200 kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Plástico: 2 kg × 8000 kcal/kg = 16,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$563.200 + 4,000 + 16000 = \mathbf{583.200 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{460,000 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{136,18 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{236.18 \text{ kg}}{33.64 \text{ m}^2} = \mathbf{4,0481 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 4.05 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 3^{ro} 3^{ra}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 5.80x5.80 = 33,64 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	96 Kg	4400 kcal
Papel	1 Kg	4000 kcal
Plástico	2 kg	8000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 96 kg × 4400 kcal/kg = 440,000 kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Plástico: 2 kg × 8000 kcal/kg = 16,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$440,000 + 4,000 + 16000 = \mathbf{460,000 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{460,000 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{104.54 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{104.54 \text{ kg}}{33.64 \text{ m}^2} = \mathbf{3.1076 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 3.11 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 3^{ro} 4^{ra}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 5.80x5.80 = 33,64 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	168 Kg	4400 kcal
Papel	1 Kg	4000 kcal
Plástico	2 kg	8000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 112 kg × 4400 kcal/kg = 739.200 kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Plástico: 2 kg × 8000 kcal/kg = 16,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:
739.200 + 4,000 + 16000 = **759.200 kcal**

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{759.200 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{172,54 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{172,54 \text{ kg}}{33,64 \text{ m}^2} = \mathbf{5,1290 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 5.13 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 7^{ro} 1^{ra}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 5.80x5.80 = 33,64 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	88 Kg	4400 kcal
Papel	1 Kg	4000 kcal
Plástico	2 kg	8000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 88 kg × 4400 kcal/kg = 387.200kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Plástico: 2 kg × 8000 kcal/kg = 16,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$387.200 + 4,000 + 16000 = \mathbf{407.200 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{407.200 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{92,54 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{92,54 \text{ kg}}{33,64 \text{ m}^2} = \mathbf{2,7508 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 2.75 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 7^{mo} 2^{da}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 5.80x5.80 = 33,64 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	105 kg	4400 kcal
Papel	1 kg	4000 kcal
Plástico	2 kg	8000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 105 kg × 4400 kcal/kg = 462.000kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Plástico: 2 kg × 8000 kcal/kg = 16,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$462.000 + 4,000 + 16000 = \mathbf{482.000 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{482.000 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{109,54 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{116,54 \text{ kg}}{33,64 \text{ m}^2} = \mathbf{3.2564 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 3.26 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Preceptoría**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 5.80x5.80 = 33,64 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	100 kg	4400 kcal
Papel	10 kg	4000 kcal
Plástico	5 kg	8000 kcal
Cartón	5 kg	4000 kcal
Textiles	5 kg	5000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 100 kg × 4400 kcal/kg = 440.000 kcal
- Papel: 10 kg × 4000 kcal/kg = 40,000 kcal
- Plástico: 5 kg × 8000 kcal/kg = 40,000 kcal
- Cartón: 5 kg × 4000 kcal/kg = 20,000 kcal
- Textiles: 5 kg × 5000 kcal/kg = 25,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$440.000 + 40,000 + 40,000 + 20,000 + 25000 = \mathbf{565.000 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{565.000 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{128,40 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{128,40 \text{ kg}}{33,64 \text{ m}^2} = \mathbf{3.8168 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 3.82 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 4^{to} 4^{ta}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 5.80x5.80 = 33,64 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	92 kg	4400 kcal
Papel	1 kg	4000 kcal
Plástico	1 kg	8000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 92 kg × 4400 kcal/kg = 404.800kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Plástico: 1 kg × 8000 kcal/kg = 8,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$404.800 + 4,000 + 8000 = \mathbf{416.800kcal}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{416.800 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{94,72 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{96,54 \text{ kg}}{33,64 \text{ m}^2} = \mathbf{2,8156 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 2.81 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 4^{to} 3^{ra}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 5.80x5.80 = 33,64 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	110 kg	4400 kcal
Papel	1 kg	4000 kcal
Plástico	1 kg	8000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 110 kg × 4400 kcal/kg = 484.000kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Plástico: 1 kg × 8000 kcal/kg = 8,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$484.000 + 4,000 + 8000 = \mathbf{496.000kcal}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{496.000 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{112,72 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{112,72 \text{ kg}}{33,64 \text{ m}^2} = \mathbf{3.3507 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 3.35 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 4^{to} 2^{da}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 5.80x5.80 = 33,64 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	118 kg	4400 kcal
Papel	1 kg	4000 kcal
Plástico	1 kg	8000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 118 kg × 4400 kcal/kg = 519.200kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Plástico: 1 kg × 8000 kcal/kg = 8,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$519.200 + 4,000 + 8000 = \mathbf{531.200kcal}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{539.200 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{120,72 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{122,54 \text{ kg}}{33,64 \text{ m}^2} = \mathbf{3.5885 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 3.59 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 4^{to} 1^{da}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 5.80x5.80 = 33,64 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	104 kg	4400 kcal
Papel	1 kg	4000 kcal
Plástico	1 kg	8000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 104 kg × 4400 kcal/kg = 457.600kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Plástico: 1 kg × 8000 kcal/kg = 8,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$457.600 + 4,000 + 8000 = \mathbf{469.600kcal}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{469.600kcal}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{106,72 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{122,54 \text{ kg}}{33,64 \text{ m}^2} = \mathbf{3.1724 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 3.17 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Aula 6^{to} 1^{ra}**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 5.80x5.80 = 33,64 m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	80 kg	4400 kcal
Papel	1 kg	4000 kcal
Plástico	1 kg	8000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 80 kg × 4400 kcal/kg = 352.000kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Plástico: 1 kg × 8000 kcal/kg = 8,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$352.000 + 4,000 + 8000 = \mathbf{364.000kcal}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{469.600kcal}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{82,72 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{122,54 \text{ kg}}{33,64 \text{ m}^2} = \mathbf{2.4589 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 2.46 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **SUM**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 19.30x23.90 = 461.27m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	100 kg	4400 kcal
Papel	1 kg	4000 kcal
Plástico	2 kg	8000 kcal
PVC	2 kg	5000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 100 kg × 4400 kcal/kg = 440.000kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4,000 kcal
- Plástico: 2 kg × 8000 kcal/kg = 16,000 kcal
- PVC: 2 kg × 5000 kcal/kg = 10,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:
440.000 + 4.000 + 16,000 + 10000 = **470.000kcal**

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{470.000\text{kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{106,81 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{106,81 \text{ kg}}{46.127 \text{ m}^2} = \mathbf{2.3155 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 2.31 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Sala de profesores**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 2.40x3.70 = 8.88m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	30 kg	4400 kcal
Plástico	2 kg	8000 kcal
PVC	2 kg	5000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 30 kg × 4400 kcal/kg = 132.000kcal
- Plástico: 2 kg × 8000 kcal/kg = 16,000 kcal
- PVC: 2 kg × 5000 kcal/kg = 10,000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:
132.000 + 16.000 + 10.000 = **158.000kcal**

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{158.000\text{kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{35,90 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{35,90\text{kg}}{8,88 \text{ m}^2} = \mathbf{4.0427 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 4.04 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Secretaria**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 2.90x5.10 = 14,79m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	52 kg	4400 kcal
Plástico	5 kg	8000 kcal
PVC	2 kg	5000 kcal
Papel	40 kg	4000 kcal
Textiles	2 kg	5000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 52 kg × 4400 kcal/kg = 228.800 kcal
- Plástico: 5 kg × 8000 kcal/kg = 40,000 kcal
- PVC: 2 kg × 5000 kcal/kg = 10,000 kcal
- Papel: 40 kg × 4000 kcal/kg = 160.000 kcal
- Textiles: 2 kg × 5000 kcal/kg = 10.000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$228.800 + 40.000 + 10,000 + 160.000 + 10.000 = \mathbf{448.800 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{448.800 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{102 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{96,540 \text{ kg}}{14,79 \text{ m}^2} = \mathbf{6,8965 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 6.90 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Subsecretaria**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 2.75x3.50 = 9,625m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	35 kg	4400 kcal
Plástico	3 kg	8000 kcal
PVC	2 kg	5000 kcal
Papel	30 kg	4000 kcal
Textiles	2 kg	5000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 35 kg × 4400 kcal/kg = 154.000kcal
- Plástico: 3 kg × 8000 kcal/kg = 24,000 kcal
- PVC: 2 kg × 5000 kcal/kg = 10,000 kcal
- Papel: 30 kg × 4000 kcal/kg = 120.000 kcal
- Textiles: 2 kg x 5000 kcal/kg = 10.000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$154.000 + 24.000 + 10,000 + 120.000 + 10.000 = \mathbf{318.000 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{318.000\text{kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{72,272 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{120,454\text{kg}}{9.625 \text{ m}^2} = \mathbf{7,5087 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 7.51 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Cocina**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 3.60x5 = 18m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	150 kg	4400 kcal
Plástico	10 kg	8000 kcal
PVC	1 kg	5000 kcal
Papel	1 kg	4000 kcal
Cartón	80 kg	4000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 150 kg × 4400 kcal/kg = 660.000kcal
- Plástico: 10 kg × 8000 kcal/kg = 80,000 kcal
- PVC: 1 kg × 5000 kcal/kg = 5,000 kcal
- Papel: 1 kg × 4000 kcal/kg = 4.000 kcal
- Cartón: 80 kg × 4000 kcal/kg = 320.000kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$660.000 + 80.000 + 5.000 + 4.000 + 320.000 = \mathbf{1.069.000kcal}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{1.069.000kcal}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{242,954 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{96,540kg}{18 \text{ m}^2} = \mathbf{13,4974 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 13.50 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes) y extintor de clase K

- **Depósito de Cocina**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 3.60x5 = 18m²

Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	60 kg	4400 kcal
Plástico	10 kg	8000 kcal
Cartón	40 kg	4000 kcal

2. Calcular la carga de calor total (Q)

- Madera: 60 kg × 4400 kcal/kg = 264.000 kcal
- Plástico: 10 kg × 8000 kcal/kg = 80,000 kcal
- Cartón: 40 kg × 4000 kcal/kg = 160.000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:
264.000 + 80.000 + 160.000 = **504.000 kcal**

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{424.800\text{kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{114,54 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{96,540\text{kg}}{18 \text{ m}^2} = \mathbf{6,3633 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 6.36 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Laboratorio**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 6x14.40 = 86,4m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	120 kg	4400 kcal
Plástico	12 kg	8000 kcal
PVC	2 kg	5000 kcal
Cartón	25 kg	4000 kcal
Alcohol 96%	10 kg	6.790 kcal
Alcohol Isopropílico	5 kg	7200 kcal

Para facilitar el cálculo energético y tener una referencia precisa de las calorías por kilo, es necesario convertir los volúmenes de líquidos, expresados en litros, a su equivalente en kilos. De esta manera, podremos comparar y analizar la carga calórica de manera más exacta y homogénea. A continuación, realizaremos esta conversión para cada líquido considerado.

Alcohol etílico

Valor de referencia:

1 litro _____ 0,872g

Para determinar cuánto pesa 10 litros al alcohol etílico aplicando regla de 3 simples:

La regla de tres simple es:

$$1 \text{ L} \rightarrow 0,872 \text{ kg}$$

$$10 \text{ L} \rightarrow X \text{ kg}$$

Entonces,

$$X = \frac{10 \times 0,872}{1} = 8,72 \text{ kg}$$

Por lo tanto, 10 litros de alcohol pesan 8,72 kg.

Se quiere saber cuántas kcal aporta 8,72 kg de alcohol (X)

Valor de referencia:

1 kg de alcohol _____ 6,5 Mcal/Kg (**6.500 kcal**)

La regla de tres es:

$$1 \text{ kg} \rightarrow 6.500 \text{ kcal}$$

$$8,72 \text{ kg} \rightarrow X \text{ kcal}$$

Entonces:

$$X = 8,72 \times 6.500 = 56.680 \text{ kcal}$$

Por lo tanto, 8,72 kg de alcohol aportan aproximadamente **56.680 kcal**.

Este cálculo se basa en que 1 gramo de alcohol aporta 7 kcal, por lo que 1 kg (1000 gramos) aporta 7.000 kcal, pero el valor usado aquí es 6.790 kcal/kg, que puede considerar la densidad o alguna corrección específica. Usando ese dato, la regla de tres es directa.

Resumen:

- 1 kg alcohol = 6.500 kcal
- 8,72 kg alcohol = 56.680 kcal (aprox.)

Alcohol Isopropílico:

Valor de referencia:

1 litro _____ 0,785 kg

Para saber cuántas kcal hay en 5 litros de alcohol isopropílico, primero convertimos litros a kilogramos.

Entonces, 5 litros pesan:

$$5 \text{ litros} \times 0,785 \frac{\text{kg}}{\text{litro}} = 3,925 \text{ kg}$$

Ahora, aplicamos la regla de tres simple para calcular las kcal en 3.925 kg:

$$\frac{7200 \text{ kcal}}{1 \text{ kg}} = \frac{X \text{ kcal}}{3,925 \text{ kg}} \Rightarrow X = 7200 \times 3,925 = 28260 \text{ kcal}$$

Respuesta: 5 litros de alcohol isopropílico contienen aproximadamente 28.260 kcal.

Nota: Instituto de Estudios de la Seguridad (IDES). (2010, febrero). *Búsqueda y validación de parámetros de la carga de fuego en establecimientos industriales. Anexo. Tablas* [PDF].

Tecnifuego. https://www.tecnifuego.org/recursos/arxius/20100317_0955Anexo_IDES.pdf

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: $120 \text{ kg} \times 4400 \text{ kcal/kg} = 528.000 \text{ kcal}$
- Plástico: $12 \text{ kg} \times 8000 \text{ kcal/kg} = 96.000 \text{ kcal}$
- PVC: $2 \text{ kg} \times 5000 \text{ kcal/kg} = 10.000 \text{ kcal}$
- Cartón: $25 \text{ kg} \times 4000 \text{ kcal/kg} = 100.000 \text{ kcal}$
- Alcohol: $10 \text{ kg} \times 6.500 \text{ kcal/kg} = 56.680 \text{ kcal}$
- Alcohol isopropílico: $5 \text{ kg} \times 7200 \text{ kcal/kg} = 28.260 \text{ kcal}$

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$528.000 + 96.000 + 10.000 + 100.000 + 56.680 + 28.260 = \mathbf{818.940 \text{ kcal}}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{818.940 \text{ kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{186,13 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{186,13 \text{ kg}}{86,4 \text{ m}^2} \approx \mathbf{2,15 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 2.15 kg/m^2 .

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m^2 .
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

- **Biblioteca**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 3.60x6 = 21.6m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	45 kg	4400 kcal
Plástico	5 kg	8000 kcal
Papel	1200 kg	4000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 45 kg × 4400 kcal/kg = 132.000kcal
- Plástico: 5 kg × 8000 kcal/kg = 40,000 kcal
- Papel: 1200 kg × 4000 kcal/kg = 4.800.000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:

$$132.000 + 40,000 + 4.800.000 = \mathbf{4.972.000kcal}$$

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{4.972.000kcal}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{1.130 \text{ kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{1.130kg}{21.6 \text{ m}^2} = \mathbf{52,3148 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 52.31 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** 31 a 60 Kg/m².
- **Potencial Extintor:** Se puede considerar matafuego de clase 3 A (para materiales combustibles comunes).

- **Dirección**

Para calcular la carga de fuego del sector debemos seguir los siguientes pasos:

Dimensiones: 2.40x3.70 = 8.88m²

1. Listado de Materiales y Poder Calorífico

Materiales	Masa de materiales	Poder calorífico
Madera	30 kg	4400 kcal
Plástico	4 kg	8000 kcal
Papel	8 kg	4000 kcal

2. Cálculo de la carga de calor total (Q)

- Madera: 30 kg × 4400 kcal/kg = 132.000kcal
- Plástico: 4 kg × 8000 kcal/kg = 16,000 kcal
- Papel: 8 kg × 4000 kcal/kg = 32.000 kcal

Sumando estos valores obtenemos el calor total:
132.000 + 16,000 + 32.000 = **180.000kcal**

3. Cálculo del Peso en Madera Equivalente

Para convertir el calor total en peso de madera equivalente, usamos el poder calorífico de la madera (4400 kcal/kg):

$$\text{Peso en madera equivalente} = \frac{180.000\text{kcal}}{4400 \text{ kcal/kg}} = \mathbf{40,90\text{kg}}$$

4. Cálculo de la Carga de Fuego

Finalmente, calculamos la carga de fuego por metro cuadrado:

$$\text{Carga de fuego} = \frac{40,90\text{kg}}{8,88 \text{ m}^2} = \mathbf{4.6058 \text{ kg/m}^2}$$

Por lo tanto, la carga de fuego del sector es aproximadamente 4.60 kg/m².

Clasificación de Riesgo y Potencial Extintor:

- **Riesgo 3 (Muy Combustible):** Hasta 15 kg/m².
- **Potencial Extintor:** Para una carga de fuego tan baja, se puede considerar un matafuego de clase A (para materiales combustibles comunes).

No se consideraron las instalaciones de gas ni las de protección contra incendios en el cálculo realizado, debido a la falta de documentación necesaria proporcionada por el establecimiento. La normativa vigente exige contar con documentación técnica completa y aprobada para diseñar, instalar y operar de manera segura estas instalaciones, así como para evaluar su cumplimiento normativo. Sin esta información, no es posible verificar ni garantizar la seguridad ni realizar los cálculos técnicos correspondientes. Por lo tanto, la ausencia de dicha documentación impide llevar a cabo un análisis técnico riguroso y fundamentado sobre las instalaciones de gas y la protección contra incendios en el establecimiento.

Criterios para la cantidad de extintores

Según el **Anexo VII del Decreto 351/79** (actualizado en la **Resolución SRT 247/2014**), la cantidad de extintores se calcula considerando:

1. Superficie cubierta por cada extintor:
 - Clase A: 1 extintor cada 200 m² o fracción mayor a 100 m² (para riesgo R2 o R3).
 - Clase B: Depende del riesgo y la superficie, pero para riesgo R3, 1 extintor cada 200 m² (si solo se trata de fuegos clase A).
 - Clase C: Se considera si hay equipos eléctricos, pero aquí el potencial extintor mínimo es 1A para la mayoría, salvo en el laboratorio (1A 6B) y biblioteca (3A).
2. Ubicación:
 - Cada ambiente debe tener al menos 1 extintor si su superficie supera los 100 m² (o según lo que determine la distancia máxima de recorrido, que suele ser 15 m).
 - Para ambientes menores a 100 m², se puede ubicar un solo extintor si está a menos de 15 m de cualquier punto del ambiente.
3. Potencial extintor mínimo:
 - 1A: Suficiente para la mayoría de los ambientes con riesgo R3.
 - 3A: Para la biblioteca, por ejemplo, donde la carga de fuego es muy alta (52.31 kg/m²).
 - 1A 6B: Para el laboratorio, que es riesgo R2 y puede tener fuegos clase B.

- **Todos los ambientes menores a 100 m²:** Se coloca **1 extintor** por ambiente, ya que la distancia máxima de recorrido (15 m) y la superficie lo permiten.
- **SUM:** Superficie mayor a 400 m², ($461.27/200 = 2.3 \rightarrow 3$), por lo que se requieren **3 extintores** (1 cada 200 m² o fracción mayor a 100 m²).
- **Laboratorio:** Aunque es R2, la superficie es menor a 100 m², por lo que **1 extintor** es suficiente.
- **Biblioteca:** Aunque la carga de fuego es muy alta, la superficie es menor a 100 m², por lo que **1 extintor** es suficiente, pero debe ser de potencial **3A**.

A continuación, se detallan los aspectos clave de cada una de estas mediciones:

Sector	Superficie (m ²)	Carga de fuego (kg/m ²)	Clasificación de riesgo	Resistencia al fuego (elementos constructivos)	Potencial extintor mínimo	Cantidad de extintores
1. Taller Metalmecánica	43.2	2.85	R3	F30	1A	1
2. Aula 3ro 1ra	43.2	2.94	R3	F30	1A	1
3. Aula 3ro 2da	43.2	2,98	R3	F30	1A	1
4. Taller de Dibujo	74	1,69	R3	F30	1A	1
5. Taller de Carpintería	72	14.11	R3	F30	1A	1
6. Taller de Hojalatería	72	1.05	R3	F30	1A	1
7. Taller de Electrónica	43,2	8.69	R3	F30	1A	1
8. Aula 5to 1ra	43,2	2.80	R3	F30	1A	1
9. Aula 5to 2da	43,2	1.66	R3	F30	1A	1
10. Aula 6to 2da	33,64	4.05	R3	F30	1A	1
11. Aula 3ro 3ra	33,64	3.11	R3	F30	1A	1
12. Aula 3ro 4ta	33,64	5.13	R3	F30	1A	1
13. Aula 7mo 1ra	33,64	2,75	R3	F30	1A	1

14. Aula 7mo 2da	33,64	3,26	R3	F30	1A	1
15. Preceptoría	33,64	3.82	R3	F30	1A	1
16. Aula 4to 4ta	33,64	2.81	R3	F30	1A	1
17. Aula 4to 3ra	33,64	3.35	R3	F30	1A	1
18. Aula 4to 2da	33,64	3.59	R3	F30	1A	1
19. Aula 4to 1ra	33,64	3.17	R3	F30	1A	1
20. Aula 6to 1ra	33,64	2.46	R3	F30	1A	1
21. SUM	461.27	2.31	R3	F30	1A	3
22. Sala de profesores	8.88	4.04	R3	F30	1A	1
23. Secretaría	14,79	6.90	R3	F30	1A	1
24. Subsecretaría	9,625	7.51	R3	F30	1A	1
25. Cocina	18	13.50	R3	F30	1A	1
26. Depósito de cocina	18	6.36	R3	F30	1A	1
27. Laboratorio	86,4	2.15	R2	F30	1A 6B	2
28. Biblioteca	21,6	52.31	R3	F90	3A	1
29. Dirección	8,88	6.40	R3	F30	1A	1

Tabla N°24: Resumen de resultados de Protección contra Incendio en los sectores analizados del establecimiento.

Condiciones de situación, construcción y extinción.

Condiciones específicas de situación:

Condición S 2: Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m. de altura mínima y 0,30 m. de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.

Condiciones específicas de construcción:

Las condiciones específicas de construcción estarán caracterizadas con la letra C, seguida de un número de orden.

Condición C 1:

Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático

Condiciones específicas de extinción.

Condición E 8:

Si el local tiene más de 1.500 m² de superficie de piso, cumplirá con la Condición E 1. En subsuelos la superficie se reduce a 800 m². Habrá una boca de impulsión.

Condición E 11:

Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m² contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.

Nota: "El establecimiento posee una red de abastecimiento contra incendios, dotada con cajas de mangueras (gabinetes contra incendio) debidamente instaladas en puntos estratégicos. Sin embargo, no se dispone de mangueras dentro de los gabinetes, lo que impide la utilización inmediata del sistema ante la eventualidad de un incendio."

Registro fotográfico Protección contra incendio



Foto N° 9: Gabinete de hidrante, sin manguera instalada.



Foto N° 10: Gabinete de hidrante, sin manguera instalada.



Foto N° 11: Gabinete de hidrante, sin manguera instalada.



Foto N° 12: Gabinete de hidrante, sin manguera instalada.



Foto N° 13: Gabinete de hidrante, sin manguera instalada.



Foto N° 14: Pulsador y sirena con señal lumínica.



Foto N° 15: Gabinete de hidrante,
sin manguera instalada.

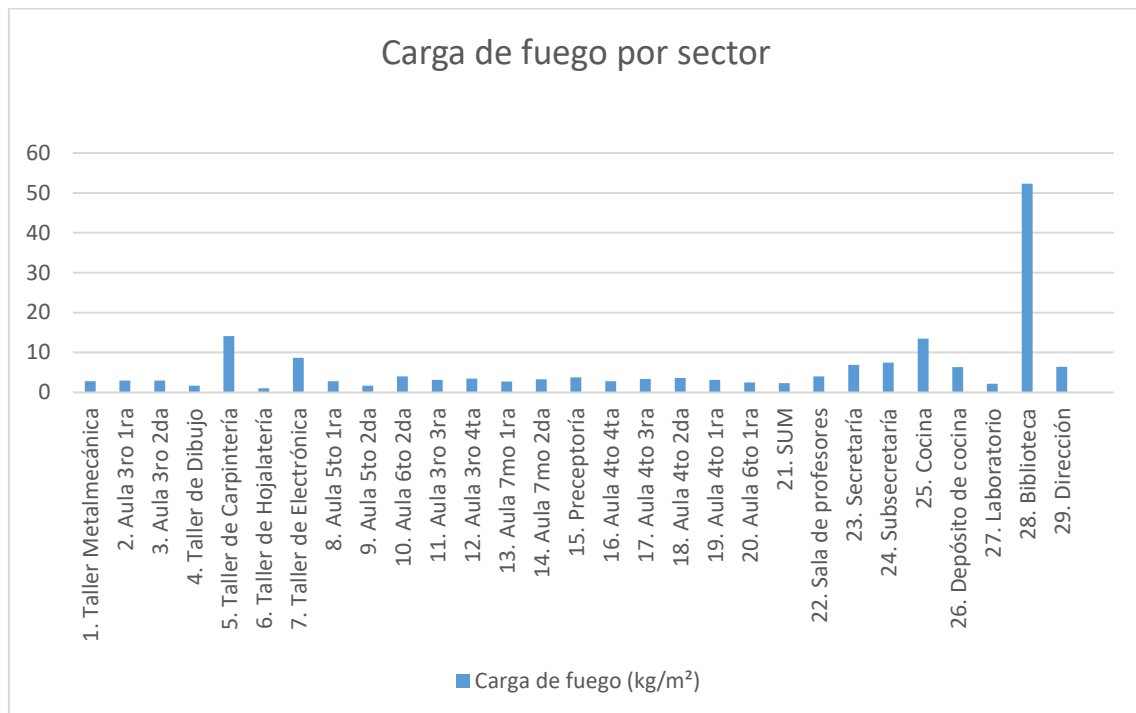


Foto N° 16: Gabinete de hidrante,
sin manguera instalada.



Foto N° 17: Sector patio escolar.

En el siguiente gráfico, se presentan las cargas de fuego de manera visual, permitiendo una clara comprensión de la distribución y el impacto de estas cargas. El gráfico facilita la identificación de patrones y tendencias en las cargas de fuego, proporcionando una herramienta útil para el análisis y la toma de decisiones



Fuente: Elaboración propia.

11.2 Conclusión sobre la protección contra incendio.

Analizando los datos de carga de fuego por sector, se observa que la mayoría de los sectores tienen cargas de fuego inferiores a 15 kg/m², con excepción notable del Taller de Carpintería (14.11 kg/m²), Taller de Electrónica (8.69 kg/m²), Cocina (13.50 kg/m²) y especialmente la Biblioteca con una carga muy alta de 52.31 kg/m². Según la normativa vigente (Decreto 351/79), cargas de fuego hasta 15 kg/m² corresponden a un riesgo moderado (R3) con resistencia al fuego mínima F30 para elementos constructivos y un potencial extintor mínimo 1A, que es cumplido en la mayoría de los sectores. La Biblioteca, con una carga de fuego superior a 50 kg/m², requiere una resistencia al fuego mayor (F90) y un extintor con capacidad 3A, aunque solo cuenta con un extintor ABC de 5 kg, lo que es insuficiente para su nivel de

riesgo. La Cocina, con carga cercana a 13.5 kg/m² posee 2 extintores, ABC y K de 5 kg ambos, el establecimiento también cumple con sistemas automáticos de detección y extinción, lo cual es adecuado para su riesgo particular. En síntesis, el establecimiento cumple con la mayoría de los requisitos básicos de seguridad contra incendios, pero debe reforzar la dotación de extintores en áreas de mayor riesgo (biblioteca y laboratorio) y asegurarse de que los sistemas de detección y alarma estén correctamente implementados según la normativa vigente y la superficie total del edificio.

11.3 Recomendaciones específicas.

- **Biblioteca:** Se recomienda aumentar el número y capacidad de extintores a por lo menos un extintor con capacidad 3A, además de evaluar la instalación de sistemas automáticos de detección y extinción debido a la alta carga de fuego (52.31 kg/m²) y la resistencia al fuego requerida (F90). Esto mejorará la capacidad de respuesta ante un incendio de alta intensidad.
- **Cocina:** Mantener el extintor tipo K de 5 kg y asegurar el correcto mantenimiento de los sistemas automáticos de detección y extinción que ya posee, dada la naturaleza de los materiales combustibles y la carga de fuego elevada (13.5 kg/m²).
- **Talleres con cargas de fuego moderadas (como Carpintería y Electrónica):** Considerar la capacitación del personal en el uso de extintores y medidas preventivas, dado que estos sectores manejan materiales con cargas de fuego superiores a 8 kg/m².

Recomendaciones Generales

- Se debe mantener la resistencia al fuego mínima F30 para elementos constructivos en todos los sectores clasificados como riesgo R3, y asegurar la cantidad mínima de extintores conforme a la superficie protegida (al menos un extintor cada 200 m² o según normativa), lo cual se está cumpliendo en la mayoría de los casos.

- Efectuar y mantener la capacitación del personal.
- Realizar simulacros periódicos y revisar regularmente el estado de los equipos y las rutas de evacuación para garantizar una protección integral ante incendios.

Estas medidas permitirán una adecuada protección contra incendios, minimizando riesgos y garantizando la seguridad de las personas y bienes en cada sector.

12. Iluminación.

12.1 Metodología aplicada.

Para calcular el cumplimiento de la iluminación en sectores del establecimiento y determinar los lux necesarios según el Decreto 351 (tablas 1 y 2), se debe seguir la metodología establecida en el Protocolo para la Medición de la Iluminación en el Ambiente Laboral, aprobado por la Resolución SRT 84/2012.

Metodología para calcular el cumplimiento de la iluminación:

1. Relevamiento de datos iniciales

- Solicitar planos o croquis actualizados del establecimiento.
- Identificar y dividir el establecimiento en sectores o áreas homogéneas según la actividad y los niveles de iluminación requeridos.
- Registrar datos como dimensiones (largo, ancho, altura de montaje de luminarias), horarios o turnos de trabajo, y presencia de luz natural.

Determinar el uso de cada sector para saber los niveles mínimos de iluminación requeridos según el Decreto 351, tablas 1 y 2, que establecen los lux mínimos para diferentes tipos de tareas y ambientes laborales. (Si la tarea no está en la Tabla 2, usa la Tabla 1 para estimar la iluminancia mínima según la dificultad visual).

2. Cálculos previos para la medición

- Definir los puntos de muestreo en cada sector, utilizando el método de la cuadrícula (grilla), que consiste en dividir cada sector en áreas iguales donde se tomarán las mediciones.
- Calcular el índice del local y el número mínimo de puntos de medición necesarios para cada sector, asegurando una cobertura representativa.
- Consultar las tablas 1 y 2 del Decreto 351 para conocer los valores mínimos de lux requeridos para cada tipo de actividad o sector.

3. Medición in situ

- Realizar las mediciones con un luxómetro calibrado, tomando valores de acuerdo al índice **k** que determina los puntos mínimos de medición en cada sector y calculando el promedio establecido en el método cuadrícula.
- Medir en horarios representativos del turno de trabajo, considerando condiciones atmosféricas (nubosidad, luz natural) que puedan influir.
- Registrar todos los datos técnicos del instrumento y condiciones de la medición (fecha, hora, calibración).

4. Análisis y comparación

- Calcular la iluminación promedio de cada sector a partir de las mediciones.
- Comparar los valores obtenidos con los niveles mínimos requeridos según las tablas 1 y 2 del Decreto 351.
- Verificar la uniformidad de la iluminación en cada sector para asegurar que no haya zonas con iluminación insuficiente o excesiva.

5. Informe final

- Elaborar un informe que incluya:
 - Datos de la empresa y/o establecimiento.
 - Metodología aplicada.
 - Plano con ubicación de puntos de medición.

- Resultados de las mediciones y análisis de cumplimiento.
- Recomendaciones para corregir deficiencias en iluminación si las hubiera.
- Certificado de calibración del instrumental utilizado.

Esta metodología garantiza que la iluminación en los sectores del establecimiento cumpla con los niveles mínimos legales, asegurando condiciones adecuadas para la seguridad y confort visual de los trabajadores según la normativa argentina vigente.

Instrumento de medición:

Instrumento:	Luxómetro
Fabricante	UNI-T
Modelo	UT382
N° de serie:	1221195361
N° certificado de calibración:	50294/24 (Ver Anexo N°6)
Rango nominal	20 – 20.000 lx
Fecha de calibración:	29/04/2024
Empresa que emite el certificado:	CEMEC S.R.L

Justificación sobre las mediciones de iluminación en los sectores

Las mediciones de iluminación se realizan en los sectores identificados en el croquis (pág. 84). Estos sectores han sido seleccionados debido a la presencia de puestos de trabajo donde es fundamental garantizar niveles adecuados de iluminación para asegurar condiciones óptimas de confort visual y seguridad para los empleados. La evaluación en estos espacios permite verificar que la iluminación cumpla con las normativas vigentes y contribuya a un ambiente laboral eficiente y saludable.

Por otro lado, se excluyen de las mediciones el sector SUM (Salón de Usos Múltiples) y el sector depósito de cocina, ya que estos no cuentan con puestos de trabajo permanentes ni actividades que requieran una iluminación específica para tareas continuas. En el caso del SUM, su uso es esporádico y no se considera un área de trabajo habitual, mientras que el depósito de cocina se

utiliza principalmente para almacenamiento, donde la iluminación general es suficiente y no se requiere un control riguroso de niveles lumínicos. Por esta razón, estos sectores quedan fuera del alcance de las mediciones detalladas.

El siguiente análisis corresponde al Protocolo de verificación según el Decreto 351/79 (Anexo IV) en relación con la iluminación en ambientes laborales:

- Se utiliza el método de cuadrícula para realizar las mediciones de iluminancia en el área de trabajo.
- La iluminancia media (E_m) medida debe superar el valor mínimo legal establecido para la tarea visual y el tipo de local, según lo indicado en las tablas del Anexo IV del Decreto 351/79.
- La uniformidad de la iluminación se calcula asegurando que la iluminancia mínima ($E_{\text{mínima}}$) sea al menos la mitad de la iluminancia media, es decir, **$E_{\text{mínima}} \geq E_m/2$** .
- La documentación obligatoria incluye el registro detallado de los valores de iluminancia en cada punto medido, el cálculo de la iluminancia media y el análisis de la uniformidad, todo conforme a las especificaciones del Decreto.

Este protocolo garantiza condiciones adecuadas de iluminación para evitar incomodidad visual y deslumbramiento, asegurando un ambiente de trabajo seguro y conforme a la normativa vigente

- **Taller Metalmecánica.**

Datos del sector:

Dimensiones: 6 m (ancho) × 7.20 m (largo)

Altura del techo: 3.50 m

Altura del plano de trabajo: 0.77 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 3.50 m (techo) – 0.77 m (plano) = 2.73 m (distancia del plano de trabajo a las luminarias; si el plano de trabajo está a 0.77 m del piso).

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV).

Exigencia según tarea:

- **Mecanización media:** 300 lux (referencia similar a carpintería/madereras en Anexo IV).
- **Precisión alta:** Hasta 500-750 lux (según equivalencias en Tabla 1 del Anexo IV para tareas críticas).

1. Cálculo del índice de local (K)

- **Fórmula:**

$$K = \frac{L \times A}{H_m \times (L + A)} = \frac{7,20 \text{ m} \times 6 \text{ m}}{(3,50 \text{ m} - 0,77 \text{ m}) \times (7,20 \text{ m} + 6 \text{ m})} = \frac{43,2}{2,73 \times 13,2} \approx 1,19$$

Donde altura de montaje = altura del techo (3,50 m) - altura del plano de trabajo (0,77 m) = 2,73 m.

Índice de local (k): 1,198 → **x = 2** (redondeo al entero superior).

- **Puntos de medición mínimos:**

Fórmula:

$$\text{Número de puntos} = (x + 2)^2 = (2 + 2)^2 = 16 \text{ puntos}$$

Se utilizaron 16 puntos (4 filas x 4 columnas).

- **Valores medidos (en lux):**

560	512	525	566
583	602	610	608
540	520	483	490
512	460	464	480

2. Cálculo de iluminancia media (Em):

- **Suma de mediciones:**

$$560 + 512 + 525 + 566 + 583 + 602 + 610 + 608 + 540 + 520 + 483 + 490 + 512 + 460 + 464 + 480 = 8.515 \text{ lux}$$

Suma total: **8.458 lux**

$$Em = \frac{8.515}{16} = 532,18$$

Iluminancia media: 532 lux (redondeo práctico).

3. **Valor mínimo registrado: 460 lux** (punto 460 en la cuadrícula).

4. **Verificación de uniformidad según Decreto 351/79**

- **Requisito del Decreto 351/79:**

$$E_{mínima} \geq \frac{E_{media}}{2} = \frac{532}{2} = 266$$

Verificación:

460 lux \geq 266 lux \rightarrow **CUMPLE.**

- **Relación de uniformidad (U):**

$$U = \frac{E_{mín}}{E_m} = \frac{460}{532} \approx 0,86 \text{ (o } 86\%)$$

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	488 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	460 ≥ 266	$E_{mín} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	86%	≥0,50	Si

Conclusión:

El sector taller de metalmecánica cumple con los parámetros de iluminación establecidos. La iluminancia media es de 488 lux, dentro del rango requerido de 300 a 750 lux. La uniformidad es adecuada, con un valor de 460 que supera el mínimo exigido de 266. Además, la relación entre la iluminancia mínima y media es del 86%, superando ampliamente el requisito mínimo del 50%. Por lo tanto, las condiciones de iluminación son óptimas para el desarrollo seguro y eficiente de las actividades en el taller. Cumple con los requisitos de iluminancia media y uniformidad del Decreto 351/79.

Recomendaciones:

Mantener el mantenimiento regular de las luminarias: Para asegurar que los niveles de iluminación se mantengan dentro de los parámetros óptimos, es fundamental realizar limpiezas y revisiones periódicas de las fuentes de luz.

Capacitación al personal: Informar y capacitar a los trabajadores sobre la importancia de una buena iluminación para la seguridad y productividad, así como sobre cómo reportar cualquier problema relacionado con la iluminación.

Considerar iluminación complementaria: En zonas específicas donde se realicen tareas que requieran mayor precisión, podría ser útil instalar fuentes de luz adicionales para mejorar la visibilidad.

- **Aula 3^{ro} 1^{ra}**

Datos del sector:

Dimensiones: 6 m (ancho) × 7.20 m (largo)

Altura del techo: 3.50 m

Altura del plano de trabajo: 0.77 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 3.50 m (techo) – 0.77 m (plano) = 2.73 m (distancia del plano de trabajo a las luminarias).

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

$$K = \frac{L \times A}{H_m \times (L + A)} = \frac{7,20 \text{ m} \times 6 \text{ m}}{(3,50 \text{ m} - 0,77 \text{ m}) \times (7,20 \text{ m} + 6 \text{ m})} = \frac{43,2}{2,73 \times 13,2} \approx 1,19$$

Redondeado al entero superior: $x = 2$.

- **Número mínimo de puntos:**

$$N = (x + 2)^2 = (2 + 2)^2 = 16 \text{ puntos}$$

- **Valores medidos (en lux):**

526	532	544	540
566	520	510	512
462	454	430	480
438	421	443	430

2. Cálculo de iluminancia media (E_m):

- **Suma de mediciones:**

$$526 + 532 + 544 + 540 + 566 + 520 + 510 + 512 + 462 + 454 + 430 \\ + 480 + 438 + 421 + 443 + 430 = 7,708 \text{ lux}$$

Iluminancia media (E_m):

$$E_m = \frac{7,808}{16} \approx 488 \text{ lux}$$

3. Iluminancia mínima ($E_{mín}$):

$$E_{mín} = 421 \text{ lux (valor más bajo registrado)}$$

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Requisito de uniformidad (Decreto 351/79):**

$$E_{mín} \geq \frac{E_m}{2} \Rightarrow 488 \text{ lux} \geq \frac{488}{2} \text{ (244 lux)}$$

- **Relación de uniformidad (U):**

$$U = \frac{E_{mín}}{E_m} = \frac{421}{488} \approx 0,86 \text{ (o 86\%)}$$

Adicionalmente, la uniformidad supera el **86%** recomendado para ambientes educativos.

5. Tabla resumen

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (E_m)	488 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$421 \geq 244$	$E_{mín} \geq E_m/2$	Sí
Relación $E_{mín}/E_m$	86%	$\geq 0,50$	Si

Conclusión

El aula común cumple con los parámetros de iluminación establecidos: la

iluminancia media es adecuada (488 lux dentro del rango 300-750 lux), la uniformidad es suficiente ($421 \geq 244$) y la relación E_{min}/E_m es alta (86%, superando el mínimo requerido de 50%). Esto indica que el espacio está bien iluminado y proporciona condiciones visuales confortables para los usuarios.

Recomendación:

No se requieren ajustes en la disposición de luminarias.

- **Aula 3^{ro} 2^{da}**

Datos del sector:

Dimensiones: 6 m (ancho) × 7,20 m (largo)

Altura del techo: 3.50 m

Altura del plano de trabajo: 0.77 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 2.40 m (techo) – 0.77 m (plano) = 2.73 m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

- **Fórmula:**

$$\text{Índice del local} = \frac{\text{Largo} \times \text{Ancho}}{\text{Altura}}$$

Donde:

- **Altura de montaje** = Altura del techo (3,50 m) - Altura del plano de trabajo (0,77 m) = **2,73 m**
- **Largo** = 7,20 m
- **Ancho** = 6 m

$$\text{Índice del local} = \frac{7,2 \times 6}{2,73 \times (7,2 + 6)} = \frac{43,2}{2,73 \times 13,2} \approx \frac{43,2}{36,036} = 1,19$$

Redondeando al entero superior: **x = 2**.

- **Número mínimo de puntos de medición**

Fórmula según método de cuadrícula:

$$N = (x + 2)^2 = (2 + 2)^2 = 16 \text{ puntos}$$

- **Valores medidos (en lux):**

495	475	492	580
535	580	592	610
523	577	590	596
520	544	553	596

2. Cálculo de la iluminancia media (E_m)

- **Valores medidos (16 puntos):**

$$495 + 475 + 492 + 580 + 535 + 580 + 592 + 610 + 523 + 577 + 590 + 596 + 520 + 544 + 553 + 596 = 8.458 \text{ lux}$$

Suma total: **8.458 lux**

$$E_m = \frac{8.458}{16} \approx 528$$

3. **Iluminancia mínima (E_{min}):** 475 lux (valor más bajo registrado).

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Requisito del Decreto 351/79:**

Para tareas moderadamente críticas (ej: aulas con detalles medianos), la uniformidad mínima aceptable es $E_{min} \geq \frac{E_m}{2}$:

Cumplimiento: $\frac{528}{2} = 264$

475 lux > 264 lux → Cumple ampliamente.

- **Relación de uniformidad (U):**

$$\frac{E_{min}}{E_m} = \frac{475}{528} \approx 0,90$$

5. Tabla resumen

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (E_m)	528 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$475 \geq 264$	$E_{mín} \geq E_m/2$	Sí
Relación $E_{mín}/E_m$	90%	$\geq 0,50$	Si

Conclusión:

El aula común cumple con los parámetros de iluminación establecidos: la iluminancia media es adecuada (528 lux dentro del rango 300-750 lux), la uniformidad es óptima ($475 \geq 264$) y la relación entre la iluminancia mínima y media es alta ($90\% \geq 50\%$). La disposición de las luminarias garantiza una distribución homogénea, sin zonas oscuras. Por lo tanto, las condiciones de iluminación son satisfactorias para un ambiente de aprendizaje cómodo y eficiente.

Recomendación:

No se requieren ajustes en la disposición de luminarias.

- **Taller de Dibujo**

Datos del sector:

Dimensiones: 6 m (ancho) × 7,20 m (largo)

Altura del techo: 3.50 m

Altura del plano de trabajo: 0.77 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 2.40 m (techo) – 0.77 m (plano) = 2.73 m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV). Según estándares internacionales (ej. EN 12464-1), actividades de dibujo técnico suelen requerir 500-750 lux.

1. Cálculo del índice del local (K)

Dimensiones: 6,85 m × 10,9 m

Altura de montaje (H) = Altura del techo (3,50 m) - Altura del plano de trabajo (0,77 m) = **2,73 m**

Fórmula del índice de local:

$$K = \frac{A}{H \times (L + A)} = \frac{7,20 \times 6}{2,73 \times (7,20 + 6)} = \frac{43,2}{36,03} \approx 1,20$$

Redondeado al entero superior: **K = 2**.

- **Número mínimo de puntos de medición:**

Según la fórmula $(x + 2)^2$, donde x = índice del local (redondeado a 2):

$$\text{Puntos} = (2 + 2)^2 = 16 \text{ puntos mínimos}$$

- **Valores medidos (en lux):**

673	560	524	573
693	585	542	662
712	665	652	654
743	722	654	643

2. Cálculo de la iluminancia media (E_m)

- **Suma de mediciones:**

$$673 + 560 + 524 + 573 + 693 + 585 + 542 + 662 + 712 + 665 + 652 + 654 + 743 + 722 + 654 + 643 = 10.257 \text{ lux}$$

Iluminancia media:

$$E_m = \frac{10.257}{16} \approx 641 \text{ lux}$$

Iluminancia media (**641 lux**): Adecuada para tareas con detalles medianos.

3. **Iluminancia mínima (E_{\min}):** 524 lux (valor más bajo en los datos).

4. **Verificación de uniformidad según Decreto 351/79**

- **Relación de uniformidad (U):**

$$\frac{E_{\min}}{E_m} = \frac{524}{641} \approx 0,81 \text{ (cumple con } E_{\min} \geq E_m/2, \text{ ya que } 524 \geq 320,5)$$

Uniformidad (0,50): Cumple con requisitos de distribución homogénea.

5. Tabla resumen

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (E_m)	641 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$524 \geq 320.5$	$E_{mín} \geq E_m/2$	Sí
Relación $E_{mín}/E_m$	81%	$\geq 0,50$	Si

Nota: Clasificación de la tarea visual.

Tareas moderadamente críticas y prolongadas con detalles medianos (como dibujo técnico o artístico que requiere precisión visual) exigen una iluminancia media entre 300 y 750 lux, según la Tabla 1 del Anexo IV.

Intensidad mínima de servicio: La Tabla 2 del mismo anexo especifica valores mínimos según el tipo de local. No se encuentra una categoría exacta para "escuela-taller de dibujo", se aplica la clase de tarea visual correspondiente (en este caso, la mencionada en la Tabla 1).

Conclusión:

La evaluación de la iluminación en el taller de dibujo muestra que se cumplen los parámetros clave: la iluminancia media es de 641 lux, dentro del rango recomendado de 300 a 750 lux; la uniformidad es de 524, superando el requisito mínimo de 320.5; y la relación $E_{mín}/E_m$ es del 90%, superior al mínimo exigido de 50%. Esto indica que el espacio tiene una iluminación adecuada, uniforme y con buena distribución, lo que favorece la comodidad visual y la precisión en las tareas de dibujo.

Recomendaciones:

Utilizar luz artificial de tipo neutra (entre 4000K y 5000K) para una percepción realista de los colores, especialmente si no se dispone de suficiente luz natural.

Mantener colores claros en techos y paredes para mejorar la reflexión de la luz y aumentar la iluminación indirecta.

Realizar un mantenimiento periódico de las luminarias para evitar parpadeos y pérdidas de eficiencia.

Considerar la instalación de luminarias adicionales o difusores para mejorar aún más la uniformidad si se detectan zonas con sombras o contrastes excesivos.

- **Taller de Carpintería**

Datos del sector:

Dimensiones: 8 m (ancho) × 9 m (largo)

Altura del techo: 3.50 m

Altura del plano de trabajo: 0.77 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 3.50 m (techo) – 0.77 m (plano) = 2.73 m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV). Para **talleres de carpintería** (zona de bancos y máquinas), la iluminancia mínima exigida es **300 lux. (Tabla 2 del Anexo IV).**

1. Cálculo del índice del local (K)

- **Fórmula:**

$$K = \frac{L \times A}{h_m \times (L + A)} = \frac{9 \times 8}{2,73 \times (9 + 8)} = \frac{72}{46,41} \approx 1,55$$

Valor redondeado al entero superior: **K = 2.**

- **Número mínimo de puntos de medición:**

Según la fórmula **(x + 2)²**, donde **x = K** (excepto si **K ≥ 3**, donde **x = 4**):

$$N = (2 + 2)^2 = 16 \text{ puntos mínimos}$$

- **Valores medidos (en lux):**

301	315	330	345
340	326	320	344
456	427	412	395
470	456	430	415

2. Cálculo de iluminancia media (Em):

$$E_m = \frac{\sum \text{valores}}{N} = \frac{6.082}{16} = 380,125 \approx 380 \text{ lux}$$

3. Iluminancia mínima (Emin): 301 lux.

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- Relación de uniformidad (U):**

$$\frac{E_{\min}}{E_{\text{media}}} = \frac{301}{380} \approx 0,79 \text{ (cumple } E_{\min} \geq \frac{E_m}{2} = 190, \text{ lux)}$$

Resultado: Cumple el requisito de uniformidad (0,79 > 0,5).

5. Resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	380 lux	300-500 lux	Sí
Uniformidad	301 ≥ 190	$E_{\min} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	79%	≥0,50	Si

Nota: Según el Decreto 351/79 de Argentina, específicamente en su Anexo IV, la iluminación requerida para un taller de carpintería en una escuela es la siguiente:

Iluminación general: mínimo 100 lux.

Zona de bancos y máquinas: mínimo 300 lux.

Trabajos de terminación o inspección: mínimo 600 lux.

Estos valores corresponden a la intensidad mínima de iluminación medida sobre el plano de trabajo y están establecidos para asegurar condiciones adecuadas para las tareas visuales propias de la carpintería.

Además, el decreto establece que la uniformidad de la iluminación debe ser razonable, con una relación no menor a 0,5 entre los valores mínimo y medio de iluminancia, para evitar incomodidad visual o deslumbramiento

Conclusión

La carpintería cumple con los requisitos de iluminación establecidos: la iluminancia media es de 380 lux, dentro del rango requerido de 300 a 500 lux para zonas de bancos y máquinas, y supera el mínimo general de 100 lux; además, la uniformidad es adecuada con una relación E_{min}/E_m de 79%, superior al mínimo exigido de 50%. Sin embargo, para trabajos de terminación o inspección, que requieren un mínimo de 600 lux, la iluminación actual podría ser insuficiente.

Recomendaciones:

Incrementar la iluminación en las áreas de trabajos de terminación o inspección para alcanzar al menos 600 lux, mejorando la visibilidad y precisión en estas tareas.

Mantener y revisar periódicamente la uniformidad de la iluminación para evitar zonas con baja iluminancia que puedan afectar la seguridad y calidad del trabajo

Utilizar luminarias con buena reproducción cromática y bajo deslumbramiento para reducir la fatiga visual.

Complementar la iluminación general con iluminación localizada en zonas críticas para optimizar el consumo energético y mejorar las condiciones visuales.

- **Taller de Hojalatería**

Datos del sector:

Dimensiones: 8 m (ancho) × 9 m (largo)

Altura del techo: 3.50 m

Altura del plano de trabajo: 0.77 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 3.50 m (techo) – 0.77 m (plano) = 2.73 m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)} = \frac{9 \times 8}{2,73 \times (9 + 8)} = \frac{72}{46,41} \approx 1,55$$

Según el protocolo, si el índice es **menor a 3**, se redondea al entero superior:

$$x = 2 \Rightarrow N_{\min} = (2 + 2)^2 = 16 \text{ puntos}$$

- **Valores medidos (en lux):**

340	322	315	312
336	416	412	329
356	414	420	342
370	382	384	360

2. Cálculo de iluminancia media (Em):

16 valores de iluminancia (lux):

340, 322, 315, 312, 336, 416, 412, 329, 356, 414, 420, 342, 370, 382, 384, 360.

- **Cálculo de Iluminancia media (E_{media}):**

$$E_{media} = \frac{\sum \text{valores}}{16} = \frac{5.810}{16} = 363,125 \approx 363 \text{ lux}$$

3. **Iluminancia mínima (E_{min}):** 312 lux.

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Requisito del Decreto 351/79:**

La uniformidad mínima se verifica si $E_{min} \geq \frac{E_{media}}{2}$:

$$\frac{363}{2} = 181,56 \text{ lux} \Rightarrow 312 \geq 181,5 \text{ (CUMPLE)}$$

- **Relación de uniformidad (U):**

$$U = \frac{E_{min}}{E_{media}} = \frac{312}{363} \approx 0,86 \text{ (o 86\%)}$$

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (E_m)	363 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$312 \geq 181,5$	$E_{min} \geq E_m/2$	Sí
Relación E_{min}/E_m	86%	$\geq 0,50$	Si

Nota: Para un taller de hojalatería en una escuela, el Decreto 351/79 exige una iluminación mínima en el plano de trabajo de aproximadamente 300 a 750 lux, con uniformidad adecuada y sin deslumbramientos, garantizando condiciones visuales óptimas para la tarea específica. Esta interpretación se basa en las tablas y criterios generales del Anexo IV del decreto, ya que no se menciona explícitamente el taller de hojalatería, pero se aplica según la dificultad visual de la tarea.

Conclusión

El taller hojalatería cumple con los parámetros de iluminación establecidos, ya que la iluminancia media es de 363 lux, dentro del rango requerido de 300 a 750 lux. Además, la uniformidad y la relación Emin/Em también superan los requisitos mínimos, garantizando una iluminación adecuada y homogénea para el área de trabajo.

Recomendaciones

Considerar la mejora continua mediante la incorporación de tecnologías más eficientes, como iluminación LED, para optimizar el consumo energético y mejorar la calidad lumínica.

- **Taller de Electrónica**

Datos del sector:

Dimensiones: 6 m (ancho) × 7,20 m (largo)

Altura del techo: 3.50 m

Altura del plano de trabajo: 0.77 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 2.40 m (techo) – 0.77 m (plano) = 1.63 m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

- **Fórmula:**

$$k = \frac{L \cdot A}{H_m \cdot (L + A)}$$

Donde:

- **L** = 7,20 m (lado mayor)
- **A** = 6 m (lado menor)
- **H_m** = Altura de montaje de luminarias = Altura techo (2,40 m) - Altura plano de trabajo (0,77 m) = 1,63 m

Cálculo:

$$k = \frac{7,20 \cdot 6}{1,63 \cdot (7,20 + 6)} = \frac{43,2}{1,63 \cdot 13,2} \approx \frac{43,2}{21,516} \approx 2,0$$

Índice de local (k) = 2,0

*Redondeado al entero superior según el método: **k = 2** (no requiere redondeo adicional al ser entero).*

- **Número mínimo de puntos de medición:**

Fórmula del Decreto 351/79:

$$\text{Puntos} = (x + 2)^2 \text{ donde } x = k \text{ redondeado al entero superior}$$

Para $k = 2$:

$$\text{Puntos} = (2 + 2)^2 = 16$$

Valores medidos (en lux):

661	654	629	641
639	615	599	619
690	640	600	630
662	660	650	668

2. Cálculo de la iluminancia media (E media)

- **Suma de mediciones:**

$$661 + 654 + 629 + 641 + 639 + 615 + 699 + 619 + 690 + 640 + 600 + 630 + 662 + 660 + 650 + 668 = 10.257 \text{ lux}$$

Iluminancia media:

$$E_m = \frac{10.257}{16} \approx 641 \text{ lux}$$

Iluminancia media (641 lux): Adecuada para tareas con detalles medianos.

3. Iluminancia mínima (E_{\min}): 312 lux.

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Requisito del Decreto 351/79:**

$$E_{\min} \geq \frac{E_{\text{media}}}{2} = \frac{677}{2} = 338,5$$

$$600 \geq 338,5 \text{ (Cumple)}$$

- **Relación de uniformidad (U):**

$$U = \frac{E_{\min}}{E_{\text{media}}} = \frac{600}{677} \approx 0,88 \text{ (o } 88\%)$$

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (E_m)	677 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$600 \geq 338,5$	$E_{\min} \geq E_m/2$	Sí
Relación E_{\min}/E_m	88%	$\geq 0,50$	Si

Nota: Según el Decreto 351/79 y su Anexo IV, que reglamenta la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, la iluminancia mínima para un taller de electrónica en una escuela debe definirse en función de la dificultad y características de la tarea visual que se realiza. Para tareas "moderadamente críticas y prolongadas con detalles medianos", que es el caso típico de un taller de electrónica, la tabla 1 del Anexo IV establece que la iluminancia mínima sobre el plano de trabajo debe estar en un rango entre 300 y 750 lux. Este rango se determina considerando que la tarea visual se sitúa en el centro del campo visual y abarca un cono de un grado de abertura, y que la iluminación debe ser uniforme para evitar incomodidad visual o deslumbramiento, respetando las relaciones máximas de iluminancia indicadas en la normativa.

Conclusión

Los parámetros medidos en el sector taller de electrónica cumplen con los requisitos establecidos: la iluminancia media es de 677 lux, superando el rango mínimo requerido de 300-750 lux; la uniformidad es de 600, mayor que el valor mínimo de 338,5; y la relación E_{\min}/E_m es del 88%, que está por encima del mínimo requerido del 50%. Por lo tanto, las condiciones de iluminación son adecuadas para el trabajo en el taller

- Aula 5^{to} 1^{ra}

Datos del local

Dimensiones: 6 m (ancho) × 7.20 m (largo) → **Área = 43.2 m²**

Altura de montaje de luminarias: 2.40 m - 0.77 m = **1.63 m sobre plano de trabajo**

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K):

$$K = \frac{6 \times 7.20}{1.63 \times (6 + 7.20)} = \frac{43.2}{21.516} \approx 2.00 \rightarrow \text{Redondeado al entero superior: } K = 2$$

- **Puntos de medición mínimos:**

$$(2 + 2)^2 = 16 \text{ (según método de cuadrícula).}$$

- **Valores medidos (en lux):**

780	550	422	400
620	600	590	440
652	500	580	465
680	522	420	484

2. Cálculo de iluminancia media (Em):

$$Em = \frac{\sum \text{mediciones}}{n}$$

$$= \frac{780 + 550 + 422 + 400 + 620 + 600 + 590 + 440 + 652 + 500 + 580 + 465 + 680 + 522 + 420 + 484}{16}$$

$$= \frac{8.705}{16} = 544,06 \approx 544$$

3. Iluminancia mínima ($E_{\text{mín}}$): 312 lux.

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Requisito:**

$$E_{\text{mínima}} \geq \frac{E_m}{2} = \frac{544}{2} = 272$$

- **Relación de uniformidad (U):**

Relación entre iluminancia mínima y media:

$$\frac{400}{544} \approx 0,735 \text{ (mayor que 0,5 exigido en el Anexo IV)}$$

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (E_m)	554 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$400 \geq 272$	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación $E_{\text{mín}}/E_m$	73%	$\geq 0,50$	Si

Conclusión

El aula común cumple satisfactoriamente con los parámetros de iluminación establecidos. La iluminancia media es adecuada (554 lux), dentro del rango requerido de 300 a 750 lux. La uniformidad también es favorable, con un valor de 400 que supera el mínimo requerido de 272, y la relación entre la iluminancia mínima y media es del 73%, superando el requisito mínimo del 50%. Esto indica una distribución homogénea y confort visual en el aula. El sector cumple con los requisitos de uniformidad del Decreto 351/79.

Recomendación:

Aunque se superan los mínimos legales, se sugiere ajustar la distribución luminosa para reducir la brecha entre el punto máximo (780 lux) y mínimo (400 lux), optimizando el confort visual.

Mantener el mantenimiento regular de las luminarias: Para asegurar que los niveles de iluminación se mantengan dentro de los parámetros adecuados, es fundamental realizar limpiezas periódicas y reemplazos oportunos de las lámparas.

Optimizar el diseño de la iluminación: Aunque los valores actuales son adecuados, se puede considerar el uso de luminarias con tecnología LED de alta eficiencia para mejorar el ahorro energético y la calidad de luz.

- Aula 5^{to} 2^{da}

Datos del local

Dimensiones: 6m (ancho) × 7.20m (largo) → **Área total:** 43.2 m²

Altura del techo: 2.40m

Altura del plano de trabajo: 0.77m → **Altura de montaje:** 2.40m - 0.77m = 1.63m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

- **Fórmula:**

$$K = \frac{L \times A}{H_m \times (L + A)}$$

Donde:

$$K = \frac{6 \cdot 7,20}{1,63 \cdot (7,20 + 6)} = \frac{43,2}{1,63 \cdot 13,2} = \frac{43,2}{21.516} \approx 2.0$$

- **Número mínimo de puntos de medición**

Fórmula según el Anexo IV:

Puntos mínimos = (K + 2)²

Para K = 2: (2 + 2)² = 16 puntos.

- **Valores medidos (en lux):**

620	600	680	625
580	610	595	610
590	570	605	650
510	630	590	615

2. Cálculo de iluminancia media (Em)

Suma de mediciones:

$$620 + 600 + 680 + 625 + 580 + 610 + 595 + 610 + 590 + 670 + 605 + 650 + 510 + 630 + 590 + 615 = 9.680 \text{ lux}$$

- **Iluminancia media:**

$$E_m = \frac{9.680}{16} \approx 605 \text{ lux}$$

- **3. Iluminancia mínima (E_{mín}):** 510 lx (valor mínimo registrado).

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Relación de uniformidad (U):**

$$\text{Uniformidad} = \frac{E_{mín}}{E_m} = \frac{510}{599} \approx 0.85$$

- **Requisito del Decreto 351/79:**

$$E_{mín} \geq \frac{E_m}{2} \Rightarrow 299,5$$

Cumple ampliamente con la uniformidad exigida (510 lx > 299,5).

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	605 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	510 ≥ 299,5	$E_{mín} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	85%	≥0,50	Si

Conclusión

El análisis de las condiciones de iluminación en el sector muestra que se cumplen ampliamente los parámetros establecidos para un ambiente adecuado. La iluminancia media (Em) es de 598,75 lux, superando el rango mínimo

requerido de 300-500 lux, lo que garantiza una buena visibilidad para las actividades que se desarrollan en el aula. La uniformidad de la iluminación también cumple con el requisito, ya que el valor de 510 es mayor que el mínimo exigido de 299,37, asegurando una distribución homogénea de la luz. Finalmente, la relación entre la iluminancia mínima y la media (E_{min}/E_m) es del 85%, muy por encima del mínimo requerido del 50%, lo que indica que no existen zonas con iluminación insuficiente dentro del espacio.

- **Aula 6^{to} 2^{da}**

Datos del sector:

Dimensiones: 5.8 m (ancho) × 5.8 m (largo)

Altura del techo: 2.40 m

Altura del plano de trabajo: 0.77 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 2.40 m (techo) – 0.77 m (plano) = 1.63 m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV).

- **Cálculo del índice de local (K):** $K = \frac{5.8 \times 5.8}{1.63 \times (5.8 + 5.8)} = \frac{33.64}{18.908} \approx 1.78$

Para K = 2: $(2 + 2)^2 = 16$ puntos.

- **Valores medidos (en lux):**

520	508	480	425
495	502	515	526
470	456	455	475
420	468	452	460

- **Cálculo de iluminancia media (Em):**

$$E_m = \frac{\sum \text{valores}}{16} = \frac{7.627}{16} \approx 477 \text{ lux}$$

- **Iluminancia mínima (E_{min}):** 420 lux (valor más bajo registrado).
- **Verificación de uniformidad según Decreto 351/79**
- **Relación de uniformidad (U):**

$$\text{Uniformidad} = \frac{E_{\text{mín}}}{E_m} = \frac{510}{599} \approx 0.85$$

Verificación:

$$U = \frac{E_{\text{mínima}}}{E_{\text{media}}} = \frac{420}{477} \approx 0.88 \text{ (cumple si } E_{\text{mínima}} \geq \frac{E_{\text{media}}}{2} \text{)}$$

- **Requisito del Decreto 351/79:**

$$E_{\text{mín}} \geq \frac{E_m}{2} \Rightarrow 238,5$$

Cumple ampliamente con la uniformidad exigida (420 lx > 238,5 lx).

- **Cuadro resumen**

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	477 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	420 ≥ 238,5	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	88%	≥0,50	Si

Conclusión

El aula cumple con los requisitos de uniformidad y niveles mínimos de iluminación establecidos en el Decreto 351/79 para tareas moderadamente críticas. La disposición de las luminarias y las mediciones garantizan un ambiente visualmente seguro y confortable: La Tabla 1 del Anexo IV clasifica tareas moderadamente críticas entre 300-750 lux: El Decreto 351/79 exige uniformidad para evitar deslumbramiento y fatiga visual: La iluminancia media supera el mínimo sugerido para aulas o espacios similares.

- **Aula 3^{ro} 3^{ra}**

Datos del local

Dimensiones: 5.8 m (ancho) × 5.8 m (largo) → **Área total:** 33.64 m²).

Altura del techo: 2.40m

Altura del plano de trabajo: 0.77m → **Altura de montaje:** 2.40m - 0.77m = 1.63m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

Fórmula:

$$K = \frac{L \times A}{H_m \times (L + A)}$$

Donde:

- **L** = 5.80 m (largo)
- **A** = 5.80 m (ancho)
- **H_m** = Altura de montaje de luminarias = Altura techo (2.40 m) - Altura de trabajo (0.77 m) = **1.63 m**

$$K = \frac{5.8 \times 5.8}{1.63 \times (5.8 + 5.8)} = \frac{33.64}{1.63 \times 11.6} = \frac{33.64}{18.908} \approx 1.78 \rightarrow \mathbf{2}$$

- **Número mínimo de puntos de medición:**

$$(2 + 2)^2 = 16 \text{ (según método de cuadrícula del Anexo IV)}$$

- **Valores medidos (en lux):**

495	442	427	425
512	450	450	467
516	450	450	462
502	452	440	435

2. Cálculo de iluminancia media (E_m):

- **Suma de mediciones:**

$$495 + 442 + 427 + 425 + 512 + 450 + 450 + 467 + 516 + 450 + 450 + 462 + 502 + 452 + 440 + 435 = 7.316 \text{ lux}$$

$$E_m = \frac{7.375}{16} = 460.93 \approx 461 \text{ lux}$$

3. $E_{\text{mínima}} = 425 \text{ lux}$ (valor más bajo registrado)

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Criterio del Decreto:**

$$E_{\text{mínima}} \geq \frac{E_m}{2} \Rightarrow 425 \geq \frac{461}{2} = 230,5 \text{ (cumple ampliamente)}$$

- **Relación de uniformidad (U):**

$$U = \frac{E_{\text{mínima}}}{E_{\text{media}}} = \frac{425}{461} \approx 0.92$$

5. Tabla Resumen

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	461 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$425 \geq 230,5$	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	92%	$\geq 0,50$	Si

Conclusión

El sector evaluado cumple satisfactoriamente con los parámetros de iluminación establecidos en el Decreto 351/79 para tareas moderadamente críticas. La iluminancia media (Em) es de 461 lux, lo que se encuentra dentro del rango recomendado de 300 a 750 lux, garantizando una adecuada visibilidad para las actividades que se desarrollan en el espacio. La uniformidad de la iluminación, con un valor de 425, supera el requisito mínimo de 230,5, lo que indica una distribución homogénea de la luz en el aula. Asimismo, la relación entre la iluminancia mínima y la media (Emin/Em) es del 92%, muy por encima del mínimo requerido del 50%, asegurando que no existan zonas con iluminación insuficiente.

Recomendaciones:

Actualizar tecnologías de iluminación: Considerar la implementación de luminarias LED de alta eficiencia que permitan un mejor control de la iluminación y menor consumo energético.

- **Aula 3^{ro} 4^{ta}**

Datos del local

Dimensiones: 5.8 m (ancho) × 5.8 m (largo) → **Área total:** 33.64 m²).

Altura del techo: 2.40m

Altura del plano de trabajo: 0.77m → **Altura de montaje:** 2.40m - 0.77m = 1.63m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

- **Fórmula del índice de local:**

$$K = \frac{L \times A}{H_{montaje} \times (L + A)} = \frac{5,8 \times 5,8}{1,63 \times (5,8 + 5,8)} = \frac{33,64}{18,908} \approx 1,78 \rightarrow 2$$

- **Número mínimo de puntos de medición:**

$$(2 + 2)^2 = 16 \text{ (según método de cuadrícula del Anexo IV)}$$

- **Valores medidos (en lux):**

525	495	432	430
504	478	462	425
518	495	472	432
520	488	452	420

2. Cálculo de iluminancia media (E_{media})

- **Suma total:** 7.548 lux
- **E_{media} :**

$$\frac{7.548}{16} = 471,75 \approx \mathbf{472}$$

3. **Iluminancia mínima (E_{min}):** 420 lux (valor más bajo registrado).

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Relación de uniformidad (U):**

$$\frac{E_{mínima}}{E_{media}} = \frac{420}{472} \approx \mathbf{0,89}$$

- **Requisito del Decreto 351/79:**

$$E_{mínima} \geq \frac{E_{media}}{2} \text{ (equivalente a uniformidad } \geq 0,5)$$

$$E_{mínima} \geq \frac{E_{media}}{2} = \frac{472}{2} = 236$$

Resultado: Cumple ($0,89 \geq 0,5$).

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (E_m)	472 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$420 \geq 236$	$E_{mín} \geq E_m/2$	Sí
Relación E_{min}/E_m	89%	$\geq 0,50$	Si

Conclusión.

El aula común evaluada presenta un nivel de iluminación adecuado, con una iluminancia media de 472 lux, que se encuentra dentro del rango recomendado de 300 a 750 lux. Además, la uniformidad de la iluminación es satisfactoria, ya que el valor de 420 supera ampliamente el requisito mínimo de 236, garantizando una distribución homogénea de la luz en el espacio. La relación entre la iluminancia mínima y la media es del 89%, superando el mínimo exigido del 50%,

lo que indica una buena uniformidad y evita zonas con iluminación insuficiente. En resumen, el sector aula 3ro 4ta cumple con los parámetros establecidos para una iluminación óptima, favoreciendo un ambiente cómodo y adecuado para actividades educativas.

- Aula 7^{mo} 1^{ra}

Datos del local

Dimensiones: 5,8 m × 5,8 m (33,64 m²).

Altura de trabajo: 77 cm del suelo.

Altura del techo: 2,40 m.

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (según Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a+b)} = \frac{5,8 \cdot 5,8}{(2,40-0,77) \cdot (5,8+5,8)} = \frac{33,64}{1,63 \cdot 11,6} \approx 1,78 \rightarrow 2$$

- **Número mínimo de puntos de medición:** $(2 + 2)^2 = 16$
- **Valores medidos (lux):**

450	435	420	423
465	432	410	420
455	448	440	428
462	451	442	430

2. Cálculo de iluminancia media (Em)

- **Suma de valores:** 7.011 lux.
- **Iluminancia media (Em):** $Em = \frac{7.011}{16} = 438,1875 \approx 438$

3. Iluminancia mínima (E_{min}): 410 lux (valor más bajo de la cuadrícula).

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Requisito de uniformidad:** $E_{\text{mínima}} \geq \frac{Em}{2} \Rightarrow 410 \geq \frac{438}{2} = 219$

Cumple ampliamente con el criterio $E_{min} \geq E_m/2$. ($410 > 219$).

- **Relación de uniformidad (U):** $\frac{E_{min}}{E_m} = \frac{410}{438} \approx 0,93$

5. Cuadro resumen

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	438 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$420 \geq 219$	$E_{min} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	93%	$\geq 0,50$	Si

Conclusión:

El sector **cumple con los requisitos del Decreto 351/79**. El aula común evaluada cumple con los parámetros establecidos para una correcta iluminación. La iluminancia media (Em) es de 438 lux, lo que se encuentra dentro del rango recomendado de 300 a 750 lux. La uniformidad de la iluminación es de 420, superando el valor mínimo requerido de 219, y la relación entre la iluminancia mínima y media (Emin/Em) es del 93%, muy por encima del mínimo exigido del 50%. Estos resultados indican que el aula cuenta con una iluminación adecuada, homogénea y confortable para actividades educativas.

- **Aula 7^{mo} 2^{da}**

Datos del local:

Dimensiones: 5,8 m × 5,8 m (33,64 m²).

Altura de trabajo: 77 cm del suelo.

Altura del techo: 2,40 m.

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (según Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

$$K = \frac{L \times A}{H_m \times (L + A)} = \frac{5,8 \times 5,8}{1,63 \times (5,8 + 5,8)} = \frac{33,64}{18,91} \approx 1,78$$

Donde H_m = Altura luminaria-plano de trabajo = 2,40 - 0,77 = 1,63 m.

Índice de local redondeado: $K = 2$ (según Tabla 1 del Anexo IV, para, $x = K$).

- **Número mínimo de puntos de medición**

$$\text{Puntos mínimos} = (x + 2)^2 = (2 + 2)^2 = 16$$

- **Valores medidos (lux):**

490	412	421	425
510	492	440	444
490	438	421	430
495	460	452	425

2. Cálculo de iluminancia media (Em)

$$Em = \frac{\sum \text{valores}}{16} = \frac{7.245}{16} = 452,8125 \approx 453 \text{ lux}$$

3. Iluminancia mínima (E mínima): 412 lux (valor mínimo registrado).

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Relación de uniformidad (U)** $= \frac{E_{\text{mínima}}}{E_{\text{media}}} = \frac{412}{453} \approx 0,91$

$$\text{(cumple con } E_{\text{mínima}} \geq \frac{E_{\text{media}}}{2} = 412 \geq 226,5\text{).}$$

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	453 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$412 \geq 226,5$	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	91%	$\geq 0,50$	Si

Conclusión:

El sector cumple con todos los requisitos de iluminación del Decreto 351/79 para tareas moderadamente críticas. El aula común evaluada cumple satisfactoriamente con los parámetros de iluminación establecidos. La iluminancia media (Em) es de 453 lux, lo que se encuentra dentro del rango recomendado de 300 a 750 lux, garantizando una adecuada visibilidad para las actividades realizadas. La uniformidad de la iluminación, con un valor de 412, supera el requisito mínimo de 226,5, lo que indica una distribución homogénea de la luz en el espacio. Además, la relación entre la iluminancia mínima y media (Emin/Em) es del 91%, muy por encima del mínimo requerido del 50%, asegurando que no existan zonas con iluminación insuficiente. En conjunto, estos resultados reflejan un ambiente bien iluminado que favorece el confort visual y el rendimiento en el aula.

Recomendaciones

Mantener el sistema de iluminación actual: Dado que los parámetros cumplen con los estándares, es importante realizar un mantenimiento periódico para conservar la calidad de la iluminación, como limpieza de luminarias y revisión de lámparas.

- **Preceptoría**

Datos del local:

Dimensiones: 5.8 m x 5.8 m

Altura de montaje de luminarias: 2.40 m - 0.77 m = **1.63 m** (altura sobre el plano de trabajo)

- **Exigencia legal:** Sector "Preceptoría" (asimilado a **tareas moderadamente críticas** según Tabla 1 del Anexo IV, con **300-750 lux** requeridos).

1. Cálculo del Índice de Local (k)

$$k = \frac{a \cdot b}{h_m \cdot (a + b)} = \frac{5.8 \cdot 5.8}{1.63 \cdot (5.8 + 5.8)} = \frac{33.64}{18.908} \approx 1.78$$

Redondeo:

- **k = 2** (según criterio del decreto: redondeo al entero superior si **k < 3**).

- **Número mínimo de puntos de medición**

$$\text{Puntos} = (x + 2)^2 \text{ donde } x = 2 \Rightarrow (2 + 2)^2 = 16$$

- **Valores medidos (lux):**

418	358	340	350
422	435	384	342
412	370	367	350
426	372	365	351

2. Cálculo de la Iluminancia media (E_m)

$$E_{\text{media}} = \frac{\sum \text{mediciones}}{\text{número de puntos}}$$

$$= \frac{418 + 358 + 340 + 350 + 422 + 435 + 384 + 342 + 412 + 370 + 367 + 350 + 426 + 372 + 365 + 351}{16}$$

$$= \frac{6.062}{16} = 378,875 \approx 379 \text{ lux}$$

Cumplimiento:

- **Tarea moderadamente crítica (300-750 lux): 379 lux → Cumple.**
- **3. Iluminancia mínima ($E_{\text{mínima}}$): 340 lux (valor mínimo registrado).**
- **4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79**
- **Requisito del Decreto 351/79:**

$$E_{\text{mínima}} \geq \frac{E_{\text{media}}}{2} \Rightarrow 340 \geq \frac{379}{2} = 189,5$$

Resultado: $340 \geq 189,5 \rightarrow$ Cumple.

- **Relación de uniformidad (U):**

$$\frac{E_{\text{mínima}}}{E_{\text{media}}} = \frac{350}{379} \approx 0,92$$

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (E_m)	379 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$350 \geq 185,5$	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación $E_{\text{mín}}/E_m$	92%	$\geq 0,50$	Si

Nota: Según el Decreto 351/79 y su Anexo IV, que regula la iluminación en lugares de trabajo, la intensidad mínima de iluminación se establece en función del destino del local y la tarea visual que se realiza en él, medida en lux sobre el plano de trabajo. Para una preceptoría en una escuela, que puede considerarse un espacio similar a una oficina o aula donde se realizan tareas visuales de

lectura, escritura y archivo, la iluminación requerida corresponde a "tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos". Según la tabla 1 del Anexo IV, esta categoría exige una iluminancia mínima en el rango de 300 a 750 lux.

Conclusión:

El sector de preceptoría cumple con los requisitos establecidos en el Decreto 351/79. La evaluación del sector Preceptoría en el establecimiento muestra que los parámetros de iluminación cumplen con los requisitos establecidos. La iluminancia media (379 lux) se encuentra dentro del rango adecuado (300-750 lux), garantizando una cantidad suficiente de luz para realizar actividades visuales cómodas. La uniformidad de la iluminación (350) supera ampliamente el mínimo requerido ($\geq 185,5$), lo que indica una distribución homogénea de la luz en el espacio. Además, la relación entre la iluminancia mínima y la media (92%) es muy favorable, superando con creces el mínimo exigido ($\geq 0,50$), lo que contribuye a evitar zonas con poca iluminación y reduce la fatiga visual.

- **Aula 4^{to} 4^{ta}**

Datos del local:

Dimensiones: 5,80 m × 5,80 m

Altura de trabajo: 77 cm del suelo (altura de luminarias: 2,40 m - 0,77 m = 1,63 m).

- **Exigencia legal:** Según Tabla 1 del Anexo IV (se asume "tareas moderadamente críticas y prolongadas con detalles medianos" por sector de preceptoría, rango **300-750 lux**).

1. Cálculo del índice de local (K)

- **Fórmula:**

$$K = \frac{a \times b}{h_m \times (a + b)} = \frac{5,8 \times 5,8}{1,63 \times (5,8 + 5,8)} = \frac{33,64}{18,908} \approx 1,78$$

Valor redondeado: x = 2 (según criterio del decreto).

- **Número mínimo de puntos de medición**
- **Fórmula:**

$$\text{Puntos} = (x + 2)^2 = (2 + 2)^2 = 16$$

- **Valores medidos (lux):**

520	478	432	380
448	410	370	330
400	362	320	280
350	310	270	230

2. Cálculo de iluminancia media (Em):

Em

$$= \frac{520 + 478 + 432 + 380 + 448 + 410 + 370 + 330 + 400 + 362 + 320 + 280 + 350 + 310 + 270 + 230}{16}$$

$$= \frac{5.890}{16} = 364,375 \approx 364 \text{ lux}$$

3. Iluminancia mínima (Emin)

Valor más bajo: **230 lux.**

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Criterio:**

$$E_{\text{mínima}} \geq \frac{E_{\text{media}}}{2} \Rightarrow 230 \geq \frac{364}{2} = 182 \text{ (Cumple)}$$

- **Relación de uniformidad (U):**

$$\frac{E_{\text{mínima}}}{E_{\text{media}}} = \frac{230}{364} \approx 0,63$$

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	364 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	230 ≥ 182	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	63%	≥0,50	Si

Conclusión

El análisis del aula de grado muestra que los parámetros de iluminación cumplen con los requisitos establecidos para un ambiente adecuado. La iluminancia media (364 lux) se encuentra dentro del rango recomendado de 300 a 750 lux, asegurando una cantidad suficiente de luz para las actividades visuales. La

uniformidad de la iluminación, con un valor de 230, supera el mínimo requerido de 182, lo que indica una distribución homogénea de la luz en el espacio. Además, la relación entre la iluminancia mínima y media (63%) es mayor al 50% requerido, garantizando que no existan áreas con niveles de luz significativamente bajos respecto al promedio.

En resumen, el aula cumple con los estándares de iluminación necesarios para favorecer un ambiente cómodo y funcional para el aprendizaje.

- **Aula 4^{to} 3^{ra}**

Datos del local

Dimensiones: 5,8 m x 5,8 m (área = 33,64 m²).

Altura del plano de trabajo: 77 cm del suelo.

Altura del techo: 2,40 m (altura de montaje de luminarias ≈ 2,40 - 0,77 = 1,63 m).

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica, detalles medianos →
Iluminancia mínima requerida: 300-750 lux (Tabla 1, Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

$$K = \frac{5,8 \times 5,8}{(5,8 + 5,8) \times 1,63} = \frac{33,64}{18,908} \approx 1,78$$

- **Valor de x:** Se redondea al entero superior → **x = 2** (no aplica la excepción para $K \geq 3$).
- **Número mínimo de puntos de medición:**

$$(x + 2)^2 = (2 + 2)^2 = 16 \text{ puntos}$$

- **Valores medidos (lux):**

518	496	480	490
520	470	500	484
500	495	505	470
516	510	502	490

2. Cálculo de iluminancia media (E_m)

518 + 496 + 480 + 490 + 520 + 470 + 500 + 484 + 500 + 495 + 505 + 470 +
516 + 510 + 502 + 490 = 7.946 lux

$$E_m = \frac{\sum \text{mediciones}}{\text{número de puntos}} = \frac{7946}{16} = 496,625 \approx 497 \text{ lux}$$

3. **Iluminancia mínima (E mínima):** 470 lux (valor mínimo registrado).

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Requisito del Decreto 351/79:**

$$E_{\text{mínima}} \geq \frac{E_m}{2} \Rightarrow 470 \geq \frac{497}{2} = 248,5 \text{ lux.}$$

Cumple el requisito: Sí, ya que 470 lux > 248,3 lux.

- **Relación de uniformidad (U) (relación entre E mínima y E_m):**

$$\frac{E_{\text{mínima}}}{E_m} = \frac{470}{497} \approx 0,94 \text{ (mejor que el estándar mínimo de } \geq 0,5).$$

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (E_m)	497 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$270 \geq 248,5$	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación $E_{\text{mín}}/E_m$	94%	$\geq 0,50$	Si

Conclusión

El análisis de las condiciones de iluminación en el aula muestra que la iluminancia media (E_m) es de 497 lux, lo cual se encuentra dentro del rango recomendado de 300 a 750 lux, cumpliendo así con el requisito para un ambiente adecuado. La uniformidad de la iluminación también cumple con el estándar, ya que el valor de 270 es mayor o igual a 248,5, y la relación entre la iluminancia mínima y media ($E_{\text{mín}}/E_m$) es del 94%, superando ampliamente el mínimo requerido del 50%. En conjunto, estos resultados indican que el aula cuenta con

una iluminación adecuada, uniforme y confortable para las actividades que se desarrollan en ella.

Recomendaciones

Mantener el sistema de iluminación: Continuar con el mantenimiento regular de las luminarias para asegurar que la iluminancia media y la uniformidad se mantengan dentro de los parámetros recomendados

- Aula 4^{to} 2^{da}

Datos del local

Dimensiones del local: 5.80 m × 5.80 m

Altura del techo: 2.40 m → **Altura de montaje** (suponiendo luminarias a techo): 2.40 m - 0.77 m (plano de trabajo) = **1.63 m**

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica, detalles medianos → **Iluminancia mínima requerida:** 300-750 lux (Tabla 1, Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

$$K = \frac{L \cdot A}{H_m(L + A)} = \frac{5,8 \cdot 5,8}{1,63 \cdot (5,8 + 5,8)} = \frac{33,64}{18,908} \approx 1,78$$

Redondeo al entero superior: $x = 2$

- **Número mínimo de puntos de medición:**

$$(x + 2)^2 = (2 + 2)^2 = 16 \text{ puntos}$$

- **Valores medidos (lux):**

435	425	430	410
440	432	420	415
438	428	422	418
430	425	412	410

2. Cálculo de iluminancia media (Em)

$$E_m = \frac{\sum \text{valores}}{16} = \frac{435 + 425 + 430 + 410 + 440 + 432 + 440 + 415 + 438 + 428 + 422 + 418 + 430 + 425 + 412 + 410}{16} = \frac{6.790}{16} = 424,375 \approx 424 \text{ lux}$$

- **Iluminancia mínima (E mínima): 410 lux** (superior al requerido).

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Mínimo exigido:**

$$E_{\text{mínima}} \geq \frac{E_{\text{media}}}{2} = \frac{424}{2} = 212 \text{ lux}$$

- **Relación de uniformidad (U):**

$$\text{Uniformidad} = \frac{E_{\text{mínima}}}{E_m} = \frac{410}{424} \approx 0,96 \text{ (Cumple con } E_{\text{mínima}} \geq 0,5 \cdot E_m \text{)}$$

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	424 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	410 ≥ 212	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	96%	≥0,50	Si

Conclusión

Los resultados obtenidos muestran que el sistema de iluminación del sector cumple con los requisitos establecidos para un ambiente adecuado. La iluminancia media (Em) es de 424 lux, lo que se encuentra dentro del rango recomendado de 300 a 750 lux, garantizando una iluminación suficiente para las actividades previstas. La uniformidad, con un valor de 410, supera el mínimo requerido de 212, asegurando una distribución homogénea de la luz en el espacio. Finalmente, la relación Emin/Em es del 96%, muy por encima del mínimo exigido de 50%, lo que indica que las áreas más oscuras mantienen un nivel de iluminación adecuado respecto al promedio.

En resumen, el sector cumple con los estándares de iluminación necesarios para proporcionar un ambiente visualmente cómodo y eficiente.

Recomendaciones

Mantener el sistema de iluminación actual: Dado que los niveles de iluminancia y uniformidad cumplen con los estándares, es importante conservar y mantener en buen estado las luminarias para asegurar la continuidad de estas condiciones.

Realizar mantenimiento periódico: Limpiar las luminarias y revisar el estado de las bombillas para evitar disminución en la calidad de la iluminación con el tiempo.

- **Aula 4^{to} 1^{ra}**

Datos del local

Dimensiones: 5.8 m (largo) × 5.8 m (ancho) × 2.40 m (altura techo).

Altura del techo: 2.40 m

Altura del plano de trabajo: 0.77 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 2.40 m (techo) – 0.77 m (plano) = 1.63 m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada, con detalles medianos (Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

$$K = \frac{L \times A}{H_m \times (L + A)} = \frac{5.8 \times 5.8}{1.63 \times (5.8 + 5.8)} = \frac{33.64}{18.908} \approx 1.78$$

Altura (H_m): 2.40 m (techo) - 0.77 m (plano de trabajo) = 1.63 m.

- **Índice redondeado:** K = 2 (redondeo al entero superior).

- **Número mínimo de puntos de medición**

$$(x + 2)^2 = (2 + 2)^2 = 16 \text{ puntos}$$

- **Valores medidos (lux):**

390	380	395	380
405	400	390	395
385	395	385	405
415	410	410	400

2. Cálculo de iluminancia media (Em):

$$390 + 380 + 395 + 380 + 405 + 400 + 390 + 395 + 385 + 395 + 385 + 405 + 415 + 410 + 410 + 400 = 6.340 \text{ lux}$$

$$E_m = \frac{\sum \text{mediciones}}{16} = \frac{6.340}{16} = 396,25 \approx 396 \text{ lux}$$

3. Iluminancia mínima (E mínima): 380 lux.

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79:

$$\frac{E_{\text{mínima}}}{E_m} = \frac{380}{396} \approx 0.95 \Rightarrow E_{\text{mínima}} \geq \frac{396}{2} = 198 \text{ lux (cumple ampliamente).}$$

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	396 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$380 \geq 198$	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	95%	$\geq 0,50$	Si

Conclusión

El análisis del aula de grado muestra que los parámetros de iluminación cumplen con los requisitos establecidos para un ambiente adecuado de estudio. La iluminancia media (Em) es de 396 lux, lo que se encuentra dentro del rango recomendado de 300 a 750 lux, asegurando una adecuada visibilidad. La uniformidad de la iluminación es de 380, superando el mínimo requerido de 198, lo que indica una distribución homogénea de la luz en el espacio. Además, la relación entre la iluminancia mínima y la media (Emin/Em) es del 95%, muy por encima del mínimo requerido de 50%, garantizando que no existan zonas con iluminación insuficiente.

Recomendación:

Mantener niveles de iluminación en el rango actual para garantizar continuidad en tareas prolongadas.

Mantener el mantenimiento regular de las luminarias: Para conservar los niveles de iluminancia y uniformidad, es importante realizar limpiezas periódicas y reemplazar las lámparas cuando sea necesario.

- **Aula 6^{to} 1^{ra}**

Datos del sector:

Dimensiones: 5,8 m (ancho) × 5,8 m (largo)

Altura del techo: 2.40 m

Altura del plano de trabajo: 0.77 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 2.40 m (techo) – 0.77 m (plano) = 1.63 m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada, con detalles medianos (Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

Se calcula el **índice del local (K)** mediante la fórmula:

$$K = \frac{L \cdot A}{H_m \cdot (L + A)}$$

Donde:

- **L = 5,8 m** (largo)
- **A = 5,8 m** (ancho)
- **H_m = 2,40 m - 0,77 m = 1,63 m** (altura de montaje: altura del techo menos plano de trabajo).

$$K = \frac{5,8 \cdot 5,8}{1,63 \cdot (5,8 + 5,8)} = \frac{33,64}{1,63 \cdot 11,6} \approx 1,78$$

$$x = 2 \text{ (redondeo al entero superior)}$$

- **Número mínimo de puntos:**

$$N = (x + 2)^2 = (2 + 2)^2 = 16 \text{ puntos}$$

- **Valores medidos (en lux):**

440	415	374	325
478	453	410	384
460	420	394	370
485	470	446	430

2. Cálculo de la iluminancia media (E_m)

Suma total: **6.754 lux**

$$E_m = \frac{6.754}{16} = 422,125 \approx 422 \text{ lux}$$

3. **E mínima:** 325 lux (valor más bajo registrado).

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Relación de uniformidad (U):**

$$\frac{E_{\min}}{E_m} = \frac{325}{422} \approx 0,77 \Rightarrow 77\%$$

- **Requisito según normativa:**

Para tareas "moderadamente críticas y prolongadas" (como aulas), la uniformidad debe cumplir $E_{\min} \geq \frac{E_m}{2}$.

$$\frac{E_m}{2} = \frac{422}{2} = 211 \text{ lux}$$

Cumple ampliamente, ya que. $325 \geq 211$.

5. Cuadro resumen

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (E_m)	422 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$325 \geq 211$	$E_{mín} \geq E_m/2$	Sí
Relación $E_{mín}/E_m$	77%	$\geq 0,50$	Si

NOTA: El **Decreto 351/79** (Argentina) no define valores explícitos de uniformidad en su Anexo IV, pero el método utilizado se alinea con estándares internacionales como la norma EN 12464-1, que para aulas recomienda una uniformidad mínima de $E_{mín}/E_m \geq 0,7$. En este caso, **0,77 supera dicho umbral**.

Conclusión

El análisis del sector muestra que los parámetros de iluminación cumplen con los requisitos establecidos para un ambiente adecuado de trabajo y estudio. La iluminancia media (422 lux) se encuentra dentro del rango recomendado de 300 a 750 lux, garantizando una iluminación suficiente. La uniformidad de la iluminación, con un valor de 325, supera el mínimo requerido (211), lo que indica una distribución homogénea de la luz en el espacio. Además, la relación entre la iluminancia mínima y media (77%) es mayor al mínimo exigido (50%), asegurando que no existan zonas con iluminación deficiente.

En resumen, el aula presenta condiciones lumínicas óptimas que favorecen el confort visual y la productividad de los usuarios.

- **Sala de Profesores**

Datos del sector:

Dimensiones: 2,4 m (ancho) × 3,7 m (largo)

Altura del techo: 3.50 m

Altura del plano de trabajo: 0.77 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 3.50 m (techo) – 0.80 m (plano) = 2.70 m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada, con detalles medianos (Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice del local (K)

Según el método de la cuadrícula, el índice del local se calcula como:

$$K = \frac{a \cdot b}{H \cdot (a + b)}$$

Donde:

- **a** = ancho = 2,4 m
- **b** = largo = 3,7 m
- **H** = altura de montaje (techo a plano de trabajo) = 3,50 m - 0,77 m = **2,73 m**

$$= \frac{2,4 \cdot 3,7}{2,73 \cdot (2,4 + 3,7)} = \frac{8,88}{2,73 \cdot 6,1} \approx 0,53$$

- **Número mínimo de puntos de medición**

Según el método de la cuadrícula:

Si $K < 1$, se considera $x = 1$.

Número mínimo de puntos = $(x + 2)^2 = (1 + 2)^2 = 9$.

- **Valores medidos (en lux):**

420	420	330
440	300	320
420	330	360

2. Cálculo de la iluminancia media

$$E_{\text{media}} = \frac{420 + 420 + 330 + 440 + 300 + 320 + 420 + 330 + 360}{9} = \frac{3340}{9} \approx 371 \text{ lux}$$

3. Iluminancia mínima ($E_{\text{mín}}$): 300 lux (punto central de la cuadrícula)

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Uniformidad según decreto:** $E_{\text{mín}} \geq \frac{E_{\text{media}}}{2} \Rightarrow 300 \geq \frac{371}{2} \approx 185,5$

Cumple con la condición $300 \geq 185,5$.

- **Relación de uniformidad (U):**

$$U_m = \frac{E_{\text{mín}}}{E_{\text{media}}} \rightarrow U_m = \frac{300}{371} \approx 0,81 \text{ (u 81\%)}$$

5. Cuadro resumen

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (E_m)	371 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$300 \geq 185,5$	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación $E_{\text{mín}}/E_m$	81%	$\geq 0,70$	Si

Conclusión

El análisis realizado demuestra que el diseño de iluminación para la sala de profesores cumple satisfactoriamente con los requisitos establecidos. La iluminancia media de 371 lux supera el mínimo requerido de 300 lux, garantizando una adecuada visibilidad para las tareas moderadamente críticas que se desarrollan en este espacio. Además, la uniformidad de la iluminación, con un valor del 81%, está por encima del umbral mínimo del 70%, lo que asegura un ambiente visual cómodo y adecuado para actividades prolongadas. En resumen, el sistema de iluminación actual es adecuado y cumple con los estándares necesarios para proporcionar un entorno funcional y confortable en la sala de profesores.

- **Secretaria**

Datos del sector:

Dimensiones: 2,9 m (ancho) × 5,1 m (largo)

Altura plana de trabajo: 0,77 m

Altura techo: 3,50 m → **Altura luminaria-plano de trabajo (H):** 3,50 m - 0,77 m = **2,73 m.**

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada, con detalles medianos (Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

- **Índice del local (K):** $K = \frac{2,9 \times 5,1}{2,73 \times (2,9 + 5,1)} = \frac{14,79}{2,73 \times 8} \approx 0,68$
- **Número mínimo de puntos** = $(x + 2)^2 = (1 + 2)^2 = 9.$
- **Valores medidos (en lux):**

290	370	310
295	380	330
280	290	246

2. Cálculo de la iluminancia media (Em)

Sumatoria: 290 + 370 + 310 + 295 + 380 + 330 + 280 + 290 + 246 = 2.791 lux

Em: $\frac{2.791}{9} = 310,11 \approx 310$ lux.

3. E mínima: 246 lux

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Relación de uniformidad (U):**

$$\frac{E_{\min}}{E_m} = \frac{246}{310} \approx 0,79 \Rightarrow 79\%$$

- **Requisito según normativa:**

Para tareas "moderadamente críticas y prolongadas" (como aulas), la uniformidad debe cumplir $E_{\min} \geq \frac{E_m}{2}$.

$$\frac{E_m}{2} = \frac{422}{2} = 211 \text{ lux}$$

Cumple ampliamente, ya que. $246 \geq 211$.

5. Cuadro resumen

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	310 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$246 \geq 211$	$E_{\min} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	79%	$\geq 0,50$	Si

Nota: La uniformidad $E_{\min} \geq E_m/2$ es un criterio común en normativas de iluminación para garantizar contraste adecuado en tareas visuales.: Niveles de referencia para oficinas/secretarías suelen oscilar entre 300-750 lux según estándares como UNE-EN 12464-1.: Uniformidades $>0,7$ son óptimas para espacios de trabajo prolongado, reduciendo fatiga visual.

Conclusión:

El nivel de iluminancia medido, con un valor de 310 lux, es adecuado y cumple con los requisitos establecidos para tareas administrativas, que generalmente requieren entre 300 y 750 lux. Además, la uniformidad de la iluminación, con un índice de 0,79, supera ampliamente el mínimo exigido de 0,5 para áreas críticas, lo que garantiza una distribución luminosa homogénea y confortable para los usuarios. Por último, el valor mínimo de iluminancia registrado (246 lux) también está por encima del umbral normativo de 155 lux, asegurando que no existan zonas con insuficiente iluminación. En conjunto, estos resultados indican que el espacio cumple con la normativa vigente y es apropiado para el desempeño eficiente y seguro de actividades administrativas.

Recomendación:

Se recomienda mantener estos niveles y realizar controles periódicos para conservar la calidad lumínica, así como considerar la incorporación de sistemas de iluminación ajustables para optimizar el consumo energético y adaptarse a diferentes necesidades visuales.

- **Subsecretaria**

Datos del sector:

Dimensiones: 2,73 m (ancho) × 3,50 m (largo).

Altura del techo: 3,50 m.

Altura del plano de trabajo: 0,77 m desde el suelo → **Altura de montaje** (distancia entre luminarias y plano de trabajo):

$$3,50 \text{ m} - 0,77 \text{ m} = 2,73 \text{ m}$$

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada, con detalles medianos (Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice del local (K)

$$K = \frac{a \cdot b}{H \cdot (a + b)} = \frac{2,73 \cdot 3,50}{2,73 \cdot (2,73 + 3,50)} = \frac{9,555}{2,73 \cdot 6,23} \approx \frac{9,555}{17,01} \approx 0,56$$

- **Número mínimo de puntos** = $(x + 2)^2 = (1 + 2)^2 = 9$.
- **Valores medidos (en lux):**

350	355	360
345	370	340
365	330	371

2. Cálculo de la iluminancia media (Em)

$$Em = \frac{350 + 355 + 360 + 345 + 370 + 340 + 365 + 330 + 371}{9} = \frac{3.186}{9} = 354$$

Resultado: Em = 354 lux

3. E mínima: 371 lux.

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Requisito del Decreto:**

$$E_{mín} = \frac{E_m}{2} = \frac{354}{2} = 177$$

Verificación:

$$371 \text{ lux} \geq 177 \text{ Lux (cumple)}$$

- **Relación de uniformidad (U):**

$$\text{Uniformidad} = \frac{E_{mínima}}{E_m} = \frac{302}{354} \approx 0,85 \text{ (85\%)}$$

Nota: La norma no especifica un porcentaje mínimo, pero exige: $E_{mínima} \geq E_m/2$, lo cual se cumple ampliamente.

5. Cuadro resumen

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	354 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$371 \geq 177$	$E_{mín} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	85%	$\geq 0,50$	Si

Conclusión:

La iluminación del espacio evaluado presenta una iluminancia media de 354 lux, adecuada para tareas moderadamente críticas. La uniformidad es del 85%, superando el mínimo requerido ($E_m/2$), lo que garantiza una distribución homogénea de la luz. En conjunto, el sistema cumple con la normativa vigente según el Decreto 351/79.

Recomendación:

Mantener el mantenimiento regular de las luminarias para asegurar que la iluminancia y uniformidad se mantengan dentro de los parámetros establecidos. Considerar la instalación de sistemas de control automático para optimizar el consumo energético sin comprometer la calidad lumínica.

- **Cocina**

Datos del sector:

Dimensiones: 3,6 m (ancho) × 5 m (largo)

Altura de montaje:

Altura del techo: 3,50 m - **Altura del plano de trabajo:** 0,77 m

Distancia luminaria-plano de trabajo: 3,50 m - 0,77 m = 2,73 m

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada, con detalles medianos (Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

$$K = \frac{5 \times 3,6}{2,73 \times (5 + 3,6)} = \frac{18}{2,73 \times 8,6} \approx 0,76$$

Redondeo: $K \approx 1$ (siempre al entero superior).

- **Número mínimo de puntos:** $(K + 2)^2 = (1 + 2)^2 = 9$.
- **Valores medidos (en lux):**

470	420	410
592	482	450
510	470	460

2. Iluminancia media (Em)

$$Em = \frac{470 + 420 + 410 + 592 + 482 + 450 + 510 + 470 + 460}{9} = \frac{4264}{9} \approx 473,78$$

3. Iluminancia mínima (E mínima): 410 lux (valor mínimo registrado).

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Uniformidad exigida:** $E_{\text{mínima}} \geq \frac{E_m}{2}$.

$$\text{Verificación: } 410 \text{ lux} = \frac{473,78}{2} \approx 236,89 \text{ Lux (cumple)}$$

- **Relación de uniformidad (U):**

$$\frac{E_{\text{mínima}}}{E_m} = \frac{410}{473,78} \approx 0,87$$

5. Cuadro resumen

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	473,78 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	$410 \geq 236,89$	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	87%	$\geq 0,50$	Si

Conclusión

La iluminación evaluada cumple ampliamente con los requisitos mínimos para tareas moderadamente críticas, presentando una iluminancia media de aproximadamente 474 lux, superior al rango normativo de 200-300 lux. La uniformidad del 87% también supera el mínimo exigido, garantizando una distribución homogénea de la luz. La medición realizada mediante una cuadrícula 3x3 asegura la precisión y representatividad de los datos obtenidos. Sin embargo, dado que los niveles de iluminación actuales exceden lo normativo, se recomienda ajustar la iluminación para optimizar la eficiencia energética.

Recomendación:

Optimizar niveles de iluminación: Reducir la iluminancia donde sea posible para disminuir el consumo energético sin comprometer la calidad visual.

Revisar periódicamente: Realizar mediciones regulares para verificar que los niveles de iluminación se mantengan dentro de los parámetros recomendados y detectar posibles deterioros en el sistema.

- **Laboratorio**

Dimensiones: 6 m (ancho) × 14.40 m (largo)

Altura del techo: 3.50 m

Altura del plano de trabajo: 0.80 m (suelo al plano)

Altura de montaje: 3.50 m (techo) – 0.80 m (plano) = 2.70 m

- **Exigencia legal:** Decreto 351/79, Anexo IV, Tabla 2, Intensidad mínima de iluminación, (Química) iluminación general sobre mesas y pupitres: 400 lux.

1. Cálculo del índice de local (K)

Aplicación de valores:

$$K = \frac{14.40m \times 6m}{2.70m \times (14.40m + 6m)} = \frac{86.4}{2,7 \times 20,4} = \frac{86.4}{55.08} \approx 1.57$$

Resultado del índice

Valor de K: 1,21 → **x = 2** (redondeo al entero superior para 1 < K ≤ 2)

- **Número de puntos:** N = (2 + 2) 2 = 16
- **Valores medidos (en lux):**

712	720	725	690
680	620	650	620
690	660	610	612
620	610	650	640

Medición puntual de iluminación localizada (Mesada laboratorista): **1420 lux.**

2. Cálculo de la iluminancia media (Em)

Suma de todas las mediciones:

$$712 + 720 + 725 + 690 + 680 + 620 + 650 + 620 + 690 + 660 + 610 + 612 + 620 + 610 + 650 + 640 = 10.509 \text{ lux}$$

$$E_{\text{media}} = \frac{10.509 \text{ lux}}{16} \approx 657 \text{ lux}$$

3. Iluminancia mínima (E mínima): 610 lux (valor mínimo registrado).

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

$$E_{\text{mín}} \geq \frac{E_{\text{media}}}{2} \Rightarrow 610 \text{ lux} \geq \frac{657}{2} = 328,5 \text{ lux}$$

Cumple el requisito de uniformidad (610 ≥ 328,5).

- **Relación de uniformidad (U):** $\frac{E_{\text{mín}}}{E_{\text{media}}} = \frac{610}{657} \approx 0.928$ (o 93%)

La uniformidad supera el mínimo aceptable (generalmente ≥0.7 para entornos educativos).

5. Cuadro resumen

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	657 lux	400 lux	Sí
Uniformidad	610 ≥ 328,5	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	93%	≥0,50	Si

Conclusión:

El laboratorio químico escolar cumple satisfactoriamente con los parámetros de iluminación evaluados. La iluminancia media es de 657 lux, superando el requisito mínimo de 400 lux. La uniformidad de la iluminación también es adecuada, con un valor de 610 que supera el mínimo requerido de 228,5. Además, la relación entre la iluminancia mínima y la media es del 92.8%, muy por encima del 50% exigido. Por lo tanto, las condiciones de iluminación son

óptimas para el desarrollo seguro y eficiente de las actividades en el laboratorio. Además, se registró una medición puntual de iluminación localizada de 1420 lux, lo que indica una buena iluminación en áreas específicas.

Recomendaciones

Capacitar al personal y estudiantes sobre la importancia de una buena iluminación para la seguridad y eficiencia en el laboratorio.

Realizar mediciones periódicas en diferentes momentos y condiciones para asegurar que la iluminación localizada también se mantenga dentro de los niveles recomendados.

- **Biblioteca**

Datos del local:

Dimensiones: 3,6 m (ancho) × 6 m (largo)

Altura de montaje (plano de trabajo a luminarias):

Altura total - Altura del plano de trabajo = 3,50 m - 0,77 m = 2,73 m

- **Exigencia legal:** Anexo IV, Tabla 2. Iluminancia mínima recomendada para trabajos generales de oficina y áreas de lectura: 500 lux con uniformidad adecuada (Normativa IRAM y Decreto 351/79)

1. Cálculo del índice de local (K)

$$\begin{aligned} \text{Índice del local} &= \frac{\text{Largo} \times \text{Ancho}}{\text{Altura de montaje} \times (\text{Largo} + \text{Ancho})} = \frac{6 \times 3,6}{2,73 \times (6 + 3,6)} \\ &= \frac{21,6}{26,208} \approx 0,82 \end{aligned}$$

- **Número mínimo de puntos de medición:**

$$N = (X + 2)^2 \text{ donde } X = 1 \text{ (redondeo de } 0,82) \Rightarrow N = (1 + 2)^2 = 9 \text{ puntos}$$

- **Valores medidos (lux):**

295	302	280
320	300	310
310	332	330

2. Cálculo de iluminancia media (Em)

$$E_{media} = \frac{295 + 302 + 280 + 320 + 300 + 310 + 310 + 332 + 330}{9} = \frac{2.779}{9}$$

$$\approx 308,8 \approx 309$$

3. Iluminancia mínima (E mínima): 280 lux (valor mínimo registrado).

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

$$\frac{E_{media}}{2} = \frac{309}{2} = 154,5 \text{ lux}$$

Cumple (280 lux \geq 154,5 lux)

- Relación de uniformidad (U): $\frac{E_{mín}}{E_{media}} = \frac{280}{309} \approx 0.91$ (o 91%)

5. Cuadro resumen.

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	309 lux	500 lux	Sí
Uniformidad	280 \geq 154,5	$E_{mín} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	91%	$\geq 0,50$	Si

Nota: Según el Decreto 351/79 (Reglamentario de la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo) y su Anexo IV, que establece los niveles mínimos de iluminación para distintos tipos de locales y tareas visuales, no se menciona explícitamente un valor específico para bibliotecas escolares. Sin embargo, se puede inferir un valor adecuado basándose en la categoría de tareas similares, como oficinas o trabajos de lectura. El Anexo IV establece que, para trabajos generales de oficina y lectura, la iluminancia mínima recomendada es de 500 lux, con uniformidad adecuada.

Conclusiones

La biblioteca presenta una iluminancia media (E_m) de 309 lux, que no cumple con el requisito mínimo de 500 lux para una adecuada iluminación. Sin embargo, la uniformidad y la relación E_{min}/E_m cumplen con los estándares establecidos, con valores de 280 (mayor que 154,5) y 91% respectivamente.

Recomendaciones

Incrementar la iluminancia media: Se recomienda aumentar la cantidad o potencia de las fuentes de luz para alcanzar al menos 500 lux, mejorando así la visibilidad y comodidad visual de los usuarios.

Mantener la uniformidad: Dado que la uniformidad es adecuada, conservar la distribución actual de las luminarias para evitar zonas con iluminación desigual.

Evaluar el tipo de luminarias: Considerar el uso de luminarias LED de alta eficiencia que permitan mejorar la iluminancia sin aumentar significativamente el consumo energético.

Realizar mantenimiento regular: Asegurar la limpieza y mantenimiento de las luminarias para evitar pérdidas de luz por suciedad o deterioro.

Se sugiere revisar el diseño lumínico completo.

- **Dirección**

Datos del local:

Dimensiones del local: 2.40 m (ancho) × 3.70 m (largo)

Altura de montaje de luminarias: 2.40 m (altura del techo)

Altura de medición: 77 cm del suelo (equivalente a **1.63 m** desde las luminarias: 2.40 m - 0.77 m)

- **Exigencia legal:** Moderadamente crítica y prolongada con detalles medianos (**requisito: 300-750 lux**, Tabla 1 del Anexo IV).

1. Cálculo del índice de local (K)

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{2.4 \cdot 3.7}{1.63 \cdot (2.4 + 3.7)} = \frac{8.88}{9.943} \approx 0.89$$

Índice de local redondeado: $x = 1$ (redondeo al entero superior según el decreto).

- **Número mínimo de puntos de medición**

$$\text{Puntos} = (x + 2)^2 = (1 + 2)^2 = 9$$

- **Valores medidos (lux):**

480	360	320
450	395	380
500	420	510

2. Cálculo de iluminancia media (Em)

$$Em = \frac{480 + 360 + 510 + 450 + 320 + 380 + 500 + 420 + 395}{9} = \frac{3.815}{9}$$

≈ 424 lux.

3. Iluminancia mínima (E mínima): 320 lux.

4. Verificación de uniformidad según Decreto 351/79

- **Relación exigida:** $E_{\text{mínima}} \geq \frac{E_m}{2} = \frac{424}{2} = 212 \text{ lux.}$

Resultado: Cumple (320 lux \geq 212 lux).

- **Relación de uniformidad (U):** $\frac{E_{\text{mín}}}{E_{\text{media}}} = \frac{320}{212} \approx 0.66 \text{ (o 66\%)}$

5. Cuadro resumen final

Parámetro	Valor	Requisito	Cumple
Iluminancia media (Em)	424 lux	300-750 lux	Sí
Uniformidad	320 \geq 212	$E_{\text{mín}} \geq E_m/2$	Sí
Relación Emin/Em	66%	$\geq 0,50$	Si

Conclusiones

El local cumple con los requisitos de iluminancia media y uniformidad del Decreto 351/79 para tareas moderadamente críticas. Los parámetros medidos de iluminación cumplen con los requisitos establecidos: la iluminancia media es adecuada con 424 lux dentro del rango requerido de 300 a 750 lux, la uniformidad es satisfactoria con un valor de 320 que supera el mínimo de 212, y la relación Emin/Em es del 66%, superando el mínimo requerido del 50%. En conjunto, el sistema de iluminación garantiza una buena calidad y distribución de la luz.

Recomendaciones

Mantener el mantenimiento regular de las luminarias para asegurar que los niveles de iluminancia y uniformidad se mantengan dentro de los estándares.

Considerar el uso de iluminación LED, para mejorar la eficiencia energética y la durabilidad.

12.2 Resumen de Resultados de Iluminación en los Sectores Analizados del Establecimiento

En el presente informe se presenta un cuadro resumen que sintetiza los resultados obtenidos en el análisis de la iluminación de los distintos sectores del establecimiento. Este análisis tiene como objetivo evaluar las condiciones lumínicas actuales, identificando niveles de iluminación, uniformidad y calidad en cada área, para asegurar que se cumplan con los estándares establecidos y promover un ambiente seguro y confortable para los usuarios. A continuación, se detallan los principales indicadores medidos en cada sector, facilitando una visión clara y comparativa que permitirá orientar futuras mejoras y optimizaciones en el sistema de iluminación del establecimiento.

Sector	Iluminancia media (lux)	Uniformidad ($E_{mín} \geq E_m/2$)	Uniformidad ($E_{mín}/E_{media}$)	Exigencia legal (lux)	Cumplimiento
1. Taller Metalmecánica	432	$460 \geq 266$	0.86	300-750	✓
2. Aula 3ro 1ra	488	$421 \geq 244$	0.86	300-750	✓
3. Aula 3ro 2da	528	$475 \geq 264$	0.90	300-500	✓
4. Taller de Dibujo	641	$524 \geq 320.5$	0.81	300-750	✓
5. Taller de Carpintería	380	$301 \geq 190$	0.79	300	✓
6. Taller de Hojalatería	363	$312 \geq 181,5$	0.86	300-750	✓
7. Taller de Electrónica	677	$600 \geq 338,5$	0.88	300-750	✓
8. Aula 5to 1ra	554	$400 \geq 272$	0.73	300-750	✓
9. Aula 5to 2da	599	$510 \geq 299,5$	0.85	300-750	✓
10. Aula 6to 2da	477	$420 \geq 238,5$	0.88	300-750	✓
11. Aula 3ro 3ra	461	$425 \geq 230,5$	0.92	300-500	✓
12. Aula 3ro 4ta	472	$420 \geq 236$	0.89	300-750	✓
13. Aula 7mo 1ra	438	$420 \geq 219$	0.93	300-750	✓

14. Aula 7mo 2da	453	412 ≥ 226,5	0.91	300-750	✓
15. Preceptoría	379	350 ≥ 185,5	0.92	300-750	✓
16. Aula 4to 4ta	364	230 ≥ 182	0.63	300-750	✓
17. Aula 4to 3ra	497	270 ≥ 248,5	0.94	300-750	✓
18. Aula 4to 2da	424	410 ≥ 212	0.96	300-750	✓
19. Aula 4to 1ra	396	380 ≥ 198	0.95	300-750	✓
20. Aula 6to 1ra	422	325 ≥ 211	0.77	300-750	✓
22. Sala de profesores	371	300 ≥ 185,5	0.81	300-750	✓
23. Secretaría	310	246 ≥ 211	0.79	300-750	✓
24. Sub secretaria	354	371 ≥ 177	0.85	300-750	✓
25. Cocina	473,78	410 ≥ 263,89	0.87	300-750	✓
27. Laboratorio	657	610 ≥ 328,5	0.93	400	✓
28. Biblioteca	309	280 ≥ 154,5	0.91	500	✗
29. Dirección	424	320 ≥ 212	0.66	300-750	✓

Tabla N°25: Resumen de Resultados de Iluminación en los Sectores Analizados del Establecimiento

Registro fotográfico Iluminación

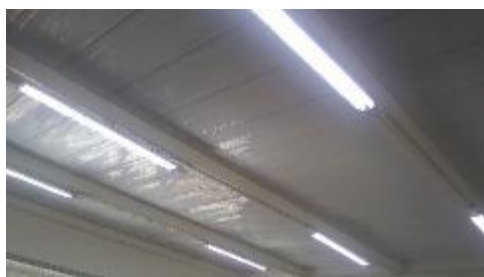


Foto N° 18: Distribución de luminarias.

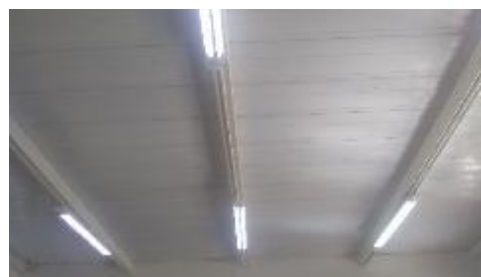


Foto N° 19: Distribución de luminarias.

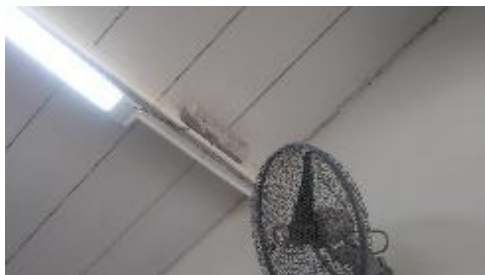


Foto N° 20: Luz de emergencia, ubicada al ingreso de aula.



Foto N° 21: Ventana estándar del establecimiento.



Foto N° 22: Luxómetro utilizado en las mediciones.



Foto N° 23: Luxómetro utilizado en las mediciones.



Foto N° 24: Instrumentos de medición en aula.



Foto N° 25: Instrumentos de medición en laboratorio.

12.2 Conclusión sobre Iluminación en el establecimiento.

La evaluación de las mediciones de iluminancia en los sectores del establecimiento educativo revela que, en general, los niveles de iluminación media (lux) cumplen con las exigencias legales establecidas en el Decreto 351, que establece rangos mínimos y máximos para diferentes espacios educativos (300-750 lux para la mayoría de los sectores y 400 lux para el laboratorio, 500 lux para la biblioteca). Sin embargo, se observan variaciones en la uniformidad de la iluminación, con algunos sectores presentando valores de uniformidad

(Emin/Emedia) por debajo del mínimo recomendado (≥ 0.5), lo que puede afectar el confort visual y la calidad del aprendizaje.

- La mayoría de los sectores cumplen con la iluminancia media requerida, superando los mínimos legales, lo cual es positivo para la salud visual y el rendimiento de los estudiantes.
- Algunos sectores, como el Aula 4to 4ta (uniformidad 0.63) y la Secretaría (uniformidad 0.79), presentan uniformidades bajas que pueden generar zonas con iluminación insuficiente o desbalanceada, afectando el confort visual.
- El sector de la Biblioteca, con iluminancia media de 309 lux, está por debajo del nivel recomendado (500 lux), lo que podría dificultar la lectura y concentración.
- La uniformidad en general es adecuada en la mayoría de los sectores, con valores cercanos o superiores a 0.8, lo que indica una distribución homogénea de la luz, fundamental para evitar fatiga visual.

12.3 Recomendaciones específicas para Iluminación.

- **Taller de Carpintería (Uniformidad 0.79):**

Mejorar la uniformidad mediante redistribución lumínica. Esto puede lograrse ajustando la disposición de las luminarias para cubrir mejor las áreas con menor iluminación y usando luminarias con distribución de flujo más extensiva o intercalando nuevas luminarias para equilibrar la iluminancia.

- **Aula 5to 1ra (Uniformidad 0.73):**

Mejorar la uniformidad. Se recomienda reorientar luminarias, instalar luminarias adicionales para cubrir zonas con menor iluminación y evitar sombras. También se puede usar iluminación localizada para complementar la general y evitar contrastes fuertes.

- **Aula 4to 4ta (Uniformidad 0.63):**

Mejorar uniformidad. Redistribuir luminarias, añadir fuentes de luz adicionales y utilizar luminarias con lentes o difusores que ayuden a homogeneizar la luz. Además, se recomienda aprovechar la iluminación natural y mejorar el mantenimiento para asegurar el rendimiento óptimo.

- **Aula 6to 1ra (Uniformidad 0.77):**

Mejorar uniformidad. Se aconseja redistribuir luminarias, emplear luminarias con mejor distribución del flujo luminoso y complementar con iluminación localizada en áreas críticas para evitar sombras y mejorar la visibilidad.

- **Secretaría (Uniformidad 0.79 e iluminancia 310 lux):**

Mejorar uniformidad y verificar niveles lumínicos. Se debe revisar si la iluminancia cumple con el rango adecuado y, de ser necesario, aumentar la potencia o cantidad de luminarias. Para la uniformidad, redistribuir luminarias y utilizar luminarias con difusores para evitar zonas oscuras o con exceso de luz.

- **Dirección (Uniformidad 0.66):**

Mejorar uniformidad. Se recomienda redistribuir luminarias, añadir luminarias adicionales para cubrir áreas con baja iluminancia y realizar mantenimiento para asegurar que todas las luminarias funcionen correctamente. También es útil ajustar la orientación de las luminarias para evitar sombras y mejorar la homogeneidad.

- **Biblioteca (Iluminancia 309 lux, no cumple 500 lux):**

Incrementar iluminancia para cumplir con 500 lux. Se debe aumentar la cantidad o potencia de luminarias, aprovechar al máximo la luz natural y usar luminarias eficientes que proporcionen luz blanca de temperatura adecuada para lectura y concentración.

Recomendaciones generales para todos los sectores

- Realizar mantenimiento periódico de luminarias y equipos para asegurar que no haya pérdida de rendimiento por suciedad o envejecimiento de lámparas.
- Aprovechar la iluminación natural mediante el uso de ventanas, claraboyas y cortinas regulables para complementar la iluminación artificial.
- Evitar deslumbramientos y reflejos molestos mediante el uso de luminarias apantalladas, colores claros en techos y paredes, y la correcta orientación de los puestos de trabajo respecto a las fuentes de luz.
- Utilizar luminarias LED de alta eficiencia y buena reproducción cromática para mejorar la calidad de la luz y reducir el consumo energético.

Estas acciones permitirán mejorar tanto la uniformidad como los niveles de iluminancia, asegurando condiciones lumínicas adecuadas para el confort visual y cumplimiento normativo en cada sector.

13 Ruido:

13.1 Metodología aplicada.

Para medir el ruido con un decibelímetro en diferentes fuentes durante un período de 15 a 20 minutos, se debe proceder conforme al protocolo establecido por el Decreto 351 y las normas vigentes. En primer lugar, es fundamental utilizar un medidor de nivel sonoro integrador o un dosímetro que cumpla con las exigencias de instrumentos Clase o Tipo 2 según las normas IRAM 4074 e IEC 804, garantizando la precisión y confiabilidad de las mediciones. Antes de iniciar la medición, se debe verificar y registrar la calibración del instrumento, asegurando que esté dentro de la fecha de validez para evitar errores en la lectura.

Durante la medición, el decibelímetro se debe colocar en el punto representativo de la fuente de ruido, manteniendo una posición fija o móvil según corresponda al puesto de trabajo o área evaluada. La duración de la medición debe ser continua y suficiente para obtener un valor representativo, en este caso entre 15 y 20 minutos, para captar la variabilidad del ruido ambiental o laboral. Se debe registrar el nivel sonoro equivalente continuo (LAeq), que representa un valor único que resume la energía acústica promedio durante el período de medición, facilitando la comparación con los límites permitidos.

Instrumento de medición:

Instrumento:	Luxómetro
Fabricante	UNI-T
Modelo	UT382
N° de serie:	1120631616
N° certificado de calibración:	50289/24 (Ver Anexo N°7)
Rango nominal	30 – 130 dB
Fecha de calibración:	29/04/2024
Empresa que emite el certificado:	CEMEC S.R.L

Sectores:

Sector	dB
1. Taller Metalmecánica.	109
2. Aula 3 ^{ro} 1 ^{ra}	76
3. Aula 3 ^{ro} 2 ^{da}	74
4. Taller de Dibujo	72
5. Taller de Carpintería	85
6. Taller de Hojalatería	77
7. Taller de Electrónica	65
8. Aula 5 ^{to} 1 ^{ra}	65
9. Aula 5 ^{to} 2 ^{da}	68
10. Aula 6 ^{to} 2 ^{da}	65
11. Aula 3 ^{ro} 3 ^{ra}	72
12. Aula 3 ^{ro} 4 ^{ta}	56
13. Aula 7 ^{mo} 1 ^{ra}	65
14. Aula 7 ^{mo} 2 ^{da}	75
15. Preceptoría	65
16. Aula 4 ^{to} 4 ^{ta}	65
17. Aula 4 ^{to} 3 ^{ra}	65
18. Aula 4 ^{to} 2 ^{da}	63
19. Aula 4 ^{to} 1 ^{ra}	62
20. Aula 6 ^{to} 1 ^{ra}	66
22. Sala de profesores	73
23. Secretaría	60
24. Sub secretaria	54
25. Cocina	65
27. Laboratorio	63
28. Biblioteca.	65
29. Dirección	58

Tabla N°26: Resumen mediciones de ruido en los sectores analizados del establecimiento.

13.2 Análisis de Mediciones de Ruido en el Establecimiento.

Dado que las mediciones realizadas en el establecimiento educativo presentan niveles de ruido con características semejantes, se ha decidido seleccionar únicamente cuatro mediciones representativas para la elaboración del protocolo y el análisis detallado. Esta selección permite concentrar el estudio en los escenarios más relevantes y representativos, optimizando recursos y facilitando un análisis más claro y preciso de la situación acústica del establecimiento. Así, se garantiza que el protocolo refleje adecuadamente las condiciones reales de exposición al ruido en los espacios educativos, permitiendo una evaluación eficaz conforme a las normativas y recomendaciones vigentes.

En el análisis de la exposición al ruido intermitente durante la jornada laboral, es fundamental evaluar la dosis total de ruido a la que un trabajador está expuesto, considerando los diferentes niveles de ruido y los distintos periodos de exposición. Para ello, se calcula la dosis total sumando las dosis parciales correspondientes a cada intervalo de tiempo y nivel de ruido, con el fin de obtener una evaluación global del riesgo auditivo.

En el presente caso, las mediciones de ruido se realizaron de manera aislada en sectores diferentes en las áreas de trabajo. Por esta razón, cada medición se evalúa individualmente para determinar la dosis parcial correspondiente a cada sector. Posteriormente, estas dosis parciales pueden integrarse para obtener una visión completa de la exposición total del trabajador durante su jornada laboral. Este enfoque permite identificar con precisión las zonas y periodos de mayor riesgo, facilitando la implementación de medidas de control adecuadas para proteger la salud auditiva del personal.

Para completar el protocolo de ruido conforme a la Resolución SRT 85/12 y evaluar la dosis de ruido en cada sector, es necesario calcular la dosis de exposición para cada medición, proyectarla a la jornada completa y compararla con los límites establecidos.

13.3 Cálculo de dosis de ruido y proyección a jornada completa.

Datos iniciales

Sector	Nivel LAeq (dBA)	Tiempo medición (min)	Jornada (h)
Taller metalmecánica Mesa de taladros automáticos	109	15	2
Taller metalmecánica Herramienta manual – Morsa	65	15	2
Taller carpintería Mesa de taladros eléctricos	85	20	2
Aula Voz profesor-alumnos	74	15	5

Tabla N°27: Datos iniciales para el análisis del nivel sonoro en el establecimiento.

Nota: Las diferentes mediciones mencionadas anteriormente se encuentran detalladas en el Anexo N°3: Ubicación de mediciones de niveles sonoros.

Pasos para el cálculo:

1. Determinar tiempo máximo permitido (T) para cada nivel LAeq según Resolución SRT 85/12

La Resolución establece que para un nivel de referencia de 85 dBA la jornada máxima es 8 horas, y que por cada 3 dBA que se incrementa el nivel, el tiempo permitido se reduce a la mitad. Esto se expresa como:

$$T = 8 \text{ horas} \times 2^{\frac{85-LAeq}{3}}$$

2. **Calcular la dosis de ruido (D) para el tiempo real de exposición (C):**

$$D = \frac{C}{T} \times 100\%$$

Donde C y T deben estar en la misma unidad (horas).

3. **Proyectar la dosis a la jornada completa** (2 o 5 horas según corresponda), multiplicando la dosis calculada por el factor de proyección:

$$D_{\text{jornada}} = D \times \frac{\text{jornada}}{\text{tiempo medición}}$$

4. **Comparar dosis proyectada con el límite del 100%** para evaluar cumplimiento.

Cálculos:

1. **Taller metalmecánica Mesa de taladros automáticos (109 dBA, 15 min, jornada 2 h)**

- Calcular tiempo máximo permitido T :

$$T = 8 \times 2^{\frac{85-109}{3}} = 8 \times 2^{-8} = 8 \times \frac{1}{256} = 0.03125 \text{ h} = 1.875 \text{ min}$$

- Tiempo real $C = 15 \text{ min} = 0.25 \text{ h}$

- Dosis medida:

$$D = \frac{0.25}{0.03125} \times 100 = 800\%$$

- Proyección a 2 h:

$$D_{2h} = 800\% \times \frac{2}{0.25} = 800\% \times 8 = 6400\%$$

Conclusión: Dosis extremadamente alta, muy por encima del límite permitido (100%). Se requiere acción inmediata para reducir exposición.

2. Taller metalmecánica Herramienta manual – Morsa (65 dBA, 15 min, jornada 2 h)

- Para niveles menores a 80 dBA, la Resolución considera que no hay riesgo significativo y no se calculan dosis.

Conclusión: No se requiere cálculo de dosis ni medidas correctivas para 65 dBA.

3. Taller carpintería Mesa de taladros eléctricos (85 dBA, 20 min, jornada 2 h)

- Tiempo máximo permitido T :

$$T = 8 \times 2^{\frac{85-85}{3}} = 8 \times 2^0 = 8 \text{ h}$$

- Tiempo real $C = 20 \text{ min} = 0.333 \text{ h}$
- Dosis medida:

$$D = \frac{0.333}{8} \times 100 = 4.16\%$$

- Proyección a 2 h:

$$D_{2h} = 4.16\% \times \frac{2}{0.333} = 4.16\% \times 6 = 25\%$$

Conclusión: Dosis proyectada para 2 h es 25%, por debajo del límite, sin riesgo inmediato.

4. Aula Voz profesor-alumnos (74 dBA, 15 min, jornada 5 h)

- Para niveles menores a 80 dBA no se calcula dosis, pero para referencia:

$$T = 8 \times 2^{\frac{85-74}{3}} = 8 \times 2^{3.67} \approx 8 \times 12.9 = 103.2 \text{ h}$$

- Tiempo real $C = 15 \text{ min} = 0.25 \text{ h}$
- Dosis medida:

$$D = \frac{0.25}{103.2} \times 100 = 0.24\%$$

- Proyección a 5 h:

$$D_{5h} = 0.24\% \times \frac{5}{0.25} = 0.24\% \times 20 = 4.8\%$$

Conclusión: Dosis muy baja, sin riesgo para jornada de 5 h.

Cuadro resumen

Sector	LAeq (dBA)	Tiempo Medición (min)	Jornada (h)	Tiempo Máx. Permitido (min)	Dosis Medida (%)	Dosis Proyectada (%)	Cumplimiento
Taller metalmecánica Mesa de taladros automáticos	109	15	2	1.875	800	6400	No
Taller metalmecánica Herramienta manual – Morsa	65	15	2	N/A (no riesgo)	N/A	N/A	Sí
Taller carpintería Mesa de taladros eléctricos	85	20	2	480	4.16	25	Sí
Aula Voz profesor-alumnos	74	15	5	>10000	0.24	4.8	Sí

Tabla N°28: Resumen mediciones y proyección de ruido en los sectores analizados del establecimiento.

13.4 Conclusión de Ruido en el establecimiento.

Caso 1 (Mesa de taladros automáticos, 109 dBA, 2 hs):

- Nivel de ruido extremadamente alto (109 dBA) durante 15 minutos, con una jornada de 2 horas.

- Tiempo máximo permitido para esta exposición es 1.875 minutos, pero la medición excede ampliamente este límite.
- Dosis medida y proyectada de ruido muy superiores al 100% (800% y 6400%), indicando un riesgo severo para la salud auditiva.
- Cumplimiento: No, se requiere intervención inmediata para reducir la exposición y proteger a los trabajadores.

Caso 2 (Herramienta manual - Morsa, 65 dBA):

- Nivel de ruido bajo (65 dBA), sin riesgo significativo.
- No aplica límite máximo ni dosis porque está por debajo del umbral de acción (80 dBA).
- Cumplimiento: Sí, ambiente seguro para la jornada laboral sin necesidad de medidas adicionales.

Caso 3 (Mesa de taladros eléctricos, 85 dBA, 2 hs):

- Nivel de ruido moderado (85 dBA) durante 20 minutos en una jornada de 2 horas.
- Tiempo máximo permitido es 480 minutos, con dosis medida y proyectada muy bajas (4.16% y 25%).
- Cumplimiento: Sí, la exposición está dentro de los límites permitidos, aunque se recomienda monitoreo y protección auditiva.

Caso 4 (Voz profesor-alumnos, 74 dBA, 5 hs):

- Nivel de ruido bajo (74 dBA) durante 15 minutos en una jornada de 5 horas.
- Tiempo máximo permitido es muy alto (>10,000 minutos), con dosis medida y proyectada muy bajas (0.24% y 4.8%).

- Cumplimiento: Sí, no existe riesgo de daño auditivo ni incumplimiento normativo.

13.5 Recomendaciones específicas para Ruido.

1. Taller metalmecánica (Mesa de taladros automáticos)

- **Problema:** Ruido extremadamente alto (109 dBA), dosis proyectada 6400% del límite permitido.
- **Recomendaciones:**
 - Revisar y mantener en buen estado los equipos para minimizar ruidos innecesarios.
 - Proveer y exigir el uso obligatorio de protectores auditivos certificados con reducción mínima de al menos 28 dB. (tapones o cascos).
 - Reducir el tiempo de exposición directa de los trabajadores a esta fuente de ruido. Limitar tiempo de exposición a menos de 2 minutos sin protección o Implementar pausas para reducir exposición acumulada.
 - Realizar capacitaciones frecuentes sobre riesgos de ruido y uso correcto de equipos de protección (EPP).
 - Realizar monitoreos periódicos para evaluar la efectividad de las medidas implementadas.

2. Taller metalmecánica (Herramienta manual – Morsa)

- **Situación:** Nivel de ruido bajo (65 dBA), sin riesgo aparente.
- **Recomendaciones:**
 - Mantener las condiciones actuales, realizando mantenimiento preventivo para evitar aumento de ruido.

- Informar a los trabajadores sobre la importancia de reportar cualquier cambio en el ruido ambiental.

3. Taller carpintería (Mesa de taladros eléctricos)

- **Situación:** Ruido moderado (85 dBA), dosis proyectada dentro del límite (25%).
- **Recomendaciones:**
 - Mantener y revisar regularmente los equipos para evitar incrementos en el ruido.
 - Proveer protectores auditivos para los trabajadores y fomentar su uso en tareas de mayor exposición.
 - Realizar capacitaciones sobre higiene y seguridad auditiva.

4. Aula de Grado (Voz profesor-alumnos)

- **Situación:** Ruido bajo (74 dBA), dosis proyectada muy baja (4.8%).
- **Recomendaciones:**
 - No se requieren medidas especiales, pero se recomienda mantener un ambiente acústico adecuado para evitar fatiga vocal.
 - Promover pausas vocales y técnicas de cuidado de la voz para los profesores.

Registro fotográfico Ruido



Foto N° 26: Decibelímetro utilizado en las mediciones.



Foto N° 27: Instrumentos de medición en aula.

13.6 Conclusión general sobre los niveles sonoros en el establecimiento educativo.

El análisis general del establecimiento educativo indica que el principal foco de riesgo auditivo se encuentra en el taller de metalmecánica, donde se registran niveles de ruido extremadamente altos, como en el caso de la mesa de taladros automáticos con 109 dBA durante 2 horas, superando ampliamente los límites máximos permitidos y generando una dosis de ruido que representa un riesgo severo para la salud auditiva, por lo que se requiere intervención inmediata para reducir la exposición y proteger a los trabajadores. En contraste, el resto de las aulas y talleres presentan niveles de ruido bajos o moderados, sin riesgo significativo para la salud auditiva, cumpliendo con las normativas vigentes y recomendándose solo monitoreo y uso de protección auditiva en algunos casos. Por ejemplo, las herramientas manuales y la voz del profesor mantienen niveles por debajo del umbral de acción, garantizando un ambiente seguro para la jornada laboral. En suma, mientras que las áreas de enseñanza mantienen condiciones acústicas adecuadas para el aprendizaje y la salud, el taller de metalmecánica demanda medidas urgentes para mitigar el ruido y evitar daños auditivos en los usuarios.

13.7 Costos de implementación de las medidas correctivas protección contra incendio, Iluminación y Ruido.

Requerimiento de medidas correctivas.	Modelo / Características.	Costo estimado.	
Aumentar la cantidad o potencial extintor de Extintores de incendios en la biblioteca.	Extintor 5 Kg Polvo Químico (Abc).	\$	99.990
Mayor cantidad de luminarias.	Plafón Listón Doble + 2 Tubos Led 120cm	\$	7.999
Capacitación al personal.	Riesgos de ruido / Uso correcto de EPP.	\$	60.000
Implementar el uso de Protector Auditivo durante el uso de taladros eléctricos en taller metalmecánica.	Silicona Libus Modelo Quantum CJ Pastico Cinturón.	\$	3.415
Capacitación al personal.	Higiene y seguridad auditiva.	\$	60.000

Tabla N° 29: Costos por unidad de implementación de medidas correctivas sugeridas a riesgos identificados [72] [73] [74].

Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales

EPET N° 9 Dr. René Favalaro

14 Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales.

14.1 Introducción.

El Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales (PIPRL) en la EPET N° 9 Dr. René Favalaro se plantea como una estrategia organizacional orientada a garantizar condiciones seguras y saludables en el ámbito educativo y laboral. Este programa tiene objetivos concretos y medibles que buscan prevenir accidentes y enfermedades laborales, promoviendo una cultura de seguridad y salud en el trabajo (SHT). Para ello, se establecen políticas claras, responsabilidades definidas, funciones específicas, prácticas y procedimientos estandarizados, así como la asignación de recursos adecuados para la implementación efectiva de la prevención en las actividades diarias.

En el diagnóstico inicial sobre la cultura organizacional de la escuela EPET N° 9 Dr. René Favalaro, se consideran aspectos vinculados a su estructura, valores, comunicación, y gestión, junto con la identificación de sus fortalezas y debilidades:

Fortalezas:

- Presencia de una estructura organizacional definida que permite la coordinación y asignación clara de roles y responsabilidades, donde se gestionan y aplican recursos de manera eficiente.
- Oferta educativa técnica, con bilingüismo (inglés) y disciplinas artístico-tecnológicas, lo cual genera un ambiente educativo rico y diversificado con el desarrollo de proyectos tecnológicos y habilidades aplicadas.
- Conexión a internet y disponibilidad de biblioteca escolar, que facilitan el acceso a la información y recursos de aprendizaje.
- Normas básicas y conciencia sobre higiene y seguridad.

Debilidades:

- Ausencia de laboratorio de informática, limitando la práctica y aplicación tecnológica directa para los estudiantes.
- Falta de infraestructura o recursos en ciertas áreas, por ejemplo, falta de agua potable documentada, (lo cual puede afectar el bienestar del personal y alumnos). Además, de escasos de espacio y mobiliario en el servicio de buffet, (espacio de descanso y alimentación de los estudiantes durante su jornada).
- Ausencia de protocolos y procedimientos sistemáticos claros y de señalización adecuada para prevención de riesgos.
- Posible falta de formación en temas de higiene y seguridad en personal y alumnos.
- Necesidad de mejorar la comunicación interna y evaluación continua de proyectos y procesos para asegurar la coherencia y alineación con objetivos institucionales.
- Falta de un sistema integral y formal de gestión de seguridad e higiene.

La cultura organizacional de la escuela EPET N° 9 Dr. René Favalaro se caracteriza por una estructura clara que facilita la coordinación y un fuerte enfoque en la innovación, la creatividad y la tecnología, apoyada en una oferta educativa variada que incluye bilingüismo y disciplinas artístico-tecnológicas. Además, cuenta con recursos como internet y biblioteca que favorecen el aprendizaje, así como normas básicas de higiene y seguridad.

Sin embargo, existen limitaciones importantes, como la falta de laboratorio de informática, deficiencias en infraestructura (ausencia de agua potable documentada y comedor estudiantil), y la carencia de protocolos y procedimientos claros y formación adecuada en seguridad. También se observa la necesidad de mejorar la comunicación interna y contar con un sistema formal de gestión en seguridad e higiene para fortalecer la coherencia institucional.

14.2 Política de Salud y Seguridad Ocupacional.

La institución educativa se compromete a garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todas las personas que integran su comunidad (trabajadores, docentes, personal administrativo y estudiantes), cumpliendo estrictamente con la normativa vigente en materia de salud y seguridad ocupacional.

Obligaciones del empleador:

- Proporcionar condiciones laborales seguras, saludables y adecuadas, minimizando los riesgos físicos, químicos, biológicos y psicosociales presentes en el entorno escolar (salones, laboratorios, áreas deportivas, transporte, etc.).
- Implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que incluya evaluación continua de riesgos, prevención de accidentes, control de enfermedades profesionales y seguimiento de incidentes y lesiones.
- Facilitar recursos, capacitación y formación constante en prevención de riesgos a todo el personal.
- Promover una cultura de prevención y bienestar, fomentando la participación activa de trabajadores y estudiantes en la identificación y control de riesgos.
- Garantizar la infraestructura adecuada y segura en todas las instalaciones del centro educativo.
- Mantener canales de comunicación abiertos y efectivos para la consulta, atención de inquietudes y denuncias relacionadas con la seguridad y salud laboral.

Derechos y responsabilidades de los trabajadores:

- Recibir información, capacitación y los medios necesarios para desempeñar su trabajo de forma segura.

- Cumplir con las normas de seguridad establecidas, utilizar correctamente los equipos de protección personal y participar en las acciones preventivas propuestas.
- Informar oportunamente cualquier condición insegura, accidente, incidente o enfermedad relacionada con el trabajo.
- Participar activamente en comisiones o comités de salud y seguridad ocupacional.
- Ejercer el derecho a la protección de su salud física, mental y social en el entorno laboral sin represalias.

Esta política será difundida a toda la comunidad educativa y acompañada de acciones concretas para su cumplimiento y mejora continua, promoviendo un ambiente donde la salud y seguridad sean prioridades compartidas entre empleadores y trabajadores, asegurando así un espacio educativo seguro, saludable y productivo.

14.3 Marco Legal.

El Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales (PIPRL) de la EPET N° 9 Dr. René Favalaro se enmarca dentro de la legislación argentina vigente, la cual establece el derecho a condiciones de trabajo seguras y saludables. Este marco normativo es fundamental para orientar y garantizar la correcta implementación de políticas y prácticas de prevención en el ámbito educativo y laboral.

A nivel nacional, la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo establece los requisitos mínimos para la prevención de riesgos laborales en todos los sectores, complementada por la Ley N° 24.557 de Riesgos del Trabajo, que regula la prevención, protección y reparación ante accidentes y enfermedades profesionales.

En la provincia de San Juan, las normativas que regulan la seguridad en escuelas técnicas y centros de formación profesional se enmarcan principalmente en la Ley de Educación provincial N° 1327-H, sancionada en

2015. Esta ley regula el ejercicio del derecho a la educación en todos los niveles y modalidades y aplica tanto a establecimientos públicos como privados, incluyendo la educación técnica y profesional.

Además, la provincia adhiere a la Ley Nacional N° 26058 de Educación Técnico Profesional mediante la Ley provincial N° 893-H, que ordena y regula la educación técnico profesional en el nivel medio y superior, integrando aspectos de seguridad y calidad educativa.

Aunque no existe una normativa provincial específica exclusiva para las escuelas técnicas y centros de formación profesional en materia de seguridad, se aplican las normas generales de seguridad e higiene definidas en el marco educativo, que son parte integral del proyecto institucional de cada establecimiento. Estas normas incluyen medidas de prevención de accidentes, higiene, y seguridad laboral, las cuales son obligatorias y se aplican rigurosamente en los entornos de formación técnica profesional para asegurar un ambiente seguro y saludable para los alumnos

Además, la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) y otros organismos públicos fomentan la cultura de la prevención en el sector educativo y laboral, insistiendo en la importancia de crear ambientes seguros que permitan el desarrollo integral de estudiantes y trabajadores.

En conjunto, estas normas conforman el marco legal que sustenta el PIPRL, asegurando el compromiso institucional con la promoción y protección de la salud y seguridad de toda la comunidad educativa de la EPET N° 9.

14.4 Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La planificación y organización de la seguridad e higiene en la EPET N° 9 se basa en un diagnóstico inicial de riesgos, seguido por la elaboración de un plan anual que incluye la identificación, evaluación y control de riesgos laborales. La estructura organizativa contempla un Comité de Seguridad e Higiene, responsable de coordinar acciones, supervisar el cumplimiento normativo y promover la participación activa de toda la comunidad educativa.

Se establecen políticas institucionales que priorizan la prevención, el mantenimiento de ambientes saludables y la mejora continua de las condiciones de trabajo, conforme a la legislación vigente (Ley 19.587 y Decreto 351) y normativas internas.

- **Objetivo:** Establecer un sistema organizado para la gestión de la seguridad y salud laboral, asignando responsabilidades claras y promoviendo la cultura preventiva en toda la comunidad educativa.
- **Acciones:** Crear un Comité de Seguridad y Salud Escolar, definir políticas de prevención, calendarizar actividades de control y seguimiento, y promover la participación activa de estudiantes y personal docente.

14.4.1 Constitución del Comité.

- **Integrantes:** Director /a (presidente), representantes de docentes, estudiantes, padres de familia, personal administrativo y de apoyo.
- **Funciones:** Coordinar acciones de prevención, vigilancia y promoción de la salud y seguridad en la escuela.

Integrante	Funciones Asignadas
Director/a (Presidente)	<ul style="list-style-type: none"> - Presidir y supervisar todas las acciones del Comité. - Responsable final de la ejecución del Plan de Seguridad. - Activar la alarma en caso de emergencia. - Contactar con organismos externos (bomberos, salud, policía). - Evaluar y readecuar el Plan según sea necesario. - Promover la divulgación y cultura preventiva en la escuela.

<p>Representantes de docentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Participar en la elaboración y difusión del Plan. - Coordinar y capacitar a los estudiantes en medidas de prevención. - Supervisar el cumplimiento de normas de seguridad en las aulas. - Apoyar en simulacros y actividades de prevención.
<p>Representantes de estudiantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Difundir entre sus compañeros las medidas de seguridad. - Participar activamente en simulacros y brigadas escolares. - Reportar situaciones de riesgo detectadas. - Colaborar en la señalización y mantenimiento de zonas seguras.
<p>Representantes de padres de familia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyar la comunicación entre el Comité y las familias. - Participar en reuniones informativas y capacitaciones. - Fomentar la cultura preventiva en el hogar. - Colaborar en actividades de promoción de la salud y seguridad.
<p>Personal administrativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar registro de reuniones, actividades y cronogramas. - Apoyar en la logística para la ejecución del Plan.

	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar el mantenimiento de instalaciones y señalización. - Coordinar recursos materiales para emergencias.
<p>Personal de apoyo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener en buen estado las rutas de evacuación y señalización. - Vigilar el cierre y seguridad de accesos. - Apoyar en la organización de simulacros. - Colaborar en la atención inicial en caso de emergencia.

14.4.2 Definición de Políticas de Prevención.

- Promover la higiene y limpieza constante en las instalaciones.
- Implementar protocolos de prevención de riesgos y enfermedades (como lavado de manos, uso de mascarillas si aplica, distanciamiento).
- Fomentar la seguridad física en el entorno escolar (prevención de accidentes, señalización).
- Establecer normas claras para la participación y responsabilidad de toda la comunidad escolar en la prevención.

14.4.3 Calendarización de Actividades.

Calendarización de Actividades

Mes	Actividad	Responsable
Marzo	Constitución formal del Comité	Dirección escolar
Abril	Jornada de limpieza general y revisión de instalaciones	Comité y estudiantes
Mayo	Talleres de prevención y seguridad para docentes y alumnos	Comité y personal externo
Junio	Evaluación de cumplimiento de protocolos	Comité
Septiembre	Campaña de promoción de hábitos saludables	Comité y estudiantes
Diciembre	Informe anual y ajustes a políticas	Comité

Realizar reuniones trimestrales para seguimiento y ajustes según necesidades.

14.4.4 Promoción de la Participación Activa.

- Incluir a estudiantes y docentes en la toma de decisiones y ejecución de actividades.
- Realizar campañas informativas y talleres participativos.
- *Fomentar la responsabilidad compartida mediante roles específicos (monitores de higiene, brigadas de seguridad).*
- Comunicación constante con la comunidad escolar sobre avances y medidas adoptadas.

14.5 Selección e Ingreso de Personal.

- **Objetivo:** Garantizar que el personal contratado cumpla con los requisitos de capacitación y aptitudes para un ambiente seguro.
- **Acciones:** Incorporar criterios de evaluación en seguridad e higiene en los procesos de selección, realizar exámenes médicos previos y entregar inducción sobre normas de seguridad al ingreso.

14.5.1 Aplicabilidad en la organización:

En el presente contexto organizacional, el proceso de selección e ingreso de personal se encuentra regulado por un sistema de llamado basado en puntajes y acreditaciones previamente establecidos para la cobertura de cargos. Por lo tanto, no resulta procedente la implementación de acciones adicionales de selección o evaluación en materia de seguridad durante el ingreso, dado que la selección se efectúa mediante mecanismos objetivos y normados que garantizan la idoneidad del personal, por la valoración en junta de calificación docente. En consecuencia, este apartado no aplica en la modalidad de ingreso vigente en la organización.

14.6 Capacitación en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo (S.H.T.).

La capacitación es un pilar fundamental del programa. Se diseñan y ejecutan planes de formación continua dirigidos a todo el personal, con contenidos actualizados sobre riesgos específicos, uso correcto de equipos de protección personal, procedimientos de emergencia y primeros auxilios. La capacitación se adapta a las necesidades detectadas en las evaluaciones de riesgo y se realiza mediante talleres, cursos y simulacros. Se registra la participación y se evalúa la efectividad de cada acción formativa para asegurar la transferencia del conocimiento a la práctica diaria.

- **Objetivo:** Formar a estudiantes y personal en prevención de riesgos laborales, promoviendo una cultura de autocuidado y responsabilidad, que permita reducir accidentes y enfermedades laborales mediante la adquisición de conocimientos, actitudes y habilidades específicas en seguridad e higiene.
- **Acciones:** Programar capacitaciones o talleres periódicos sobre riesgos específicos, uso correcto de equipos de protección personal, y primeros auxilios; manejo seguro de sustancias químicas y simulacros.

14.6.1 Estrategias para la Capacitación en Seguridad e Higiene.

Para cumplir este objetivo, se implementarán principalmente las siguientes acciones:

1. Programación de talleres

- Talleres mensuales o bimensuales enfocados en riesgos específicos del área de trabajo o estudio, como exposición a ruidos, manejo seguro de maquinaria, o riesgos químicos. prevención de caídas, riesgos eléctricos
- **Taller sobre exposición a ruido en talleres.** Se explicará la importancia del control del ruido, los límites permitidos, los efectos en la salud auditiva y las medidas para reducir la exposición, como el uso de protectores auditivos.
- **Taller sobre manejo seguro de sustancias químicas** en laboratorios. Se abordarán los riesgos asociados, la correcta manipulación, almacenamiento y disposición de productos químicos, y el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP).
- **Taller sobre "Manejo seguro de herramientas manuales y eléctricas"** que incluya demostraciones prácticas y análisis de casos reales de accidentes.

2. **Capacitación en el uso correcto de equipos de protección personal (EPP)**

3. **Formación en primeros auxilios y respuesta ante emergencias**

- Cursos básicos de primeros auxilios, incluyendo maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP), control de hemorragias y actuación ante incendios o evacuaciones.

4. **Uso de materiales didácticos y tecnologías**

- Incorporación de videos, manuales, infografías y realidad virtual para facilitar la comprensión y retención de conceptos.

5. **Evaluación y seguimiento**

- Aplicación de evaluaciones antes y después de las capacitaciones para medir el nivel de aprendizaje y ajustar los contenidos según las necesidades detectadas.

En el marco del Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales, la formación continua en Seguridad e Higiene en el Trabajo es fundamental para garantizar ambientes laborales seguros y saludables. La capacitación no solo permite la identificación y manejo adecuado de los riesgos laborales, sino que también promueve una cultura preventiva dentro de la organización.

Para asegurar la eficacia de estas capacitaciones, se utilizan dos herramientas clave de evaluación:

- **Formulario de Evaluación Previa a la Capacitación:** Este formulario se aplica antes de iniciar el proceso formativo con el objetivo de diagnosticar los conocimientos, actitudes y necesidades del personal respecto a la seguridad e higiene laboral. Permite identificar las áreas que requieren mayor énfasis durante la capacitación y así planificar adecuadamente los contenidos y metodologías.
- **Formulario de Evaluación Posterior a la Capacitación:** Al finalizar la capacitación, este formulario se utiliza para medir el grado de aprendizaje adquirido por los trabajadores, evaluar la pertinencia del contenido y la efectividad de los métodos aplicados. Los resultados orientan las

acciones para reforzar conocimientos, mejorar futuras capacitaciones y garantizar que solo el personal capacitado acceda a áreas de riesgos específicos.

Ambos formularios presentados a continuación, conforman una parte esencial del proceso de formación en prevención de riesgos, asegurando que las acciones educativas sean efectivas y contribuyan a la minimización y control de los riesgos laborales dentro de la empresa.

Formulario de Evaluación Previa a la Capacitación

Objetivo: Diagnosticar el nivel de conocimientos y expectativas del participante antes de la capacitación.

Área o puesto de trabajo:	
Nombre completo:	
¿Cuál es su nivel actual de conocimiento sobre el tema de la capacitación?	() Ninguno () Básico () Medio () Avanzado
¿Ha recibido capacitación previa sobre este tema?	() Sí () No
¿Cuáles cree que son los principales riesgos relacionados con su área de trabajo?	
¿Qué aspectos espera aprender o mejorar con esta capacitación?	
¿Tiene alguna preocupación o dificultad para aplicar los conocimientos de seguridad en su trabajo?	
¿Qué métodos de aprendizaje prefiere? (marque los que apliquen)	() Teoría () Práctica () Videos () Talleres () Otros: _____
¿Considera que la capacitación le ayudará a mejorar su seguridad y salud en el trabajo?	() Sí () No

Formulario de Evaluación Posterior a la Capacitación

Objetivo: Medir el nivel de aprendizaje, satisfacción y utilidad percibida de la capacitación.

Área o puesto de trabajo:	
Nombre completo:	
Tema de la capacitación:	
Fecha de la capacitación:	
¿Considera que los objetivos de la capacitación fueron claros y alcanzados?	() Sí () No
¿Cómo califica la calidad del contenido presentado?	1 (Muy baja) a 5 (Excelente)
¿El instructor demostró dominio del tema?	1 (Muy baja) a 5 (Excelente)
¿Los materiales y recursos utilizados facilitaron su aprendizaje?	1 (Muy baja) a 5 (Excelente)
¿La metodología aplicada fue adecuada para su aprendizaje?	1 (Muy baja) a 5 (Excelente)
¿Se abordaron los riesgos específicos de su área de trabajo?	() Sí () No
¿Se realizaron actividades prácticas o demostraciones?	() Sí () No
¿Se siente más preparado para aplicar las medidas de seguridad y prevención después de la capacitación?	() Sí () No
¿Qué aspectos de la capacitación considera que deben mejorarse?	
¿Qué temas adicionales le gustaría que se incluyeran en futuras capacitaciones?	
¿Recomendaría esta capacitación a sus compañeros?	() Sí () No

Además de los formularios anteriormente confeccionados, se ha elaborado un registro de capacitaciones con el fin de dar cumplimiento a la normativa vigente en materia de higiene y seguridad en el trabajo. En particular, se atiende a lo establecido en el **Artículo 208 del Decreto 351/79, reglamentario de la Ley 19.587**, que dispone que todo establecimiento está obligado a capacitar a su personal en materia de higiene y seguridad, prevención de enfermedades profesionales y accidentes del trabajo, de acuerdo con las características y riesgos específicos de las tareas que desempeña. La capacitación debe realizarse mediante conferencias, cursos, seminarios, y complementarse con material educativo gráfico y audiovisual.

A continuación, se presenta el formulario correspondiente al registro de dichas capacitaciones, donde se documentarán los contenidos, fechas, duración y firma de los responsables y del personal capacitado, conforme a lo requerido para cumplir con esta obligación legal.

14.6.2 Cronograma.

A continuación, se presenta el cuadro cronológico que detalla los talleres, capacitaciones y simulacros contemplados en el programa. Este cronograma incluye los contenidos a desarrollar, las modalidades de impartición y los objetivos específicos, con el fin de fortalecer la prevención de riesgos laborales en el establecimiento educativo, garantizando un ambiente seguro y saludable para toda la comunidad educativa.

Mes	Tema del Taller / Capacitación	Contenido principal	Modalidad	Objetivo específico
Enero	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-
Abril	Taller sobre exposición a ruido en talleres	Importancia del control del ruido, límites permitidos, efectos en la salud auditiva, uso de protectores auditivos	Presencial con demostraciones	Reducir riesgos auditivos en el área de talleres
	Taller sobre manejo seguro de herramientas manuales y eléctricas	Uso correcto, mantenimiento, riesgos, análisis de accidentes reales	Demostración y práctica	Prevenir accidentes relacionados con herramientas
	Taller sobre manejo seguro de sustancias químicas en laboratorios	Riesgos asociados, manipulación, almacenamiento, disposición, uso de EPP	Presencial con casos prácticos	Minimizar riesgos químicos en laboratorios
	Capacitación en el uso correcto de Equipos de Protección Personal (EPP)	Tipos de EPP, selección adecuada, uso correcto,	Teórico-práctico	Garantizar el uso efectivo y seguro del EPP

		mantenimiento y almacenamiento		
Mayo	Capacitación en manejo seguro de maquinaria y equipos específicos del taller	Operación segura, mantenimiento preventivo, riesgos asociados	Práctico con supervisión	Garantizar el uso seguro de maquinaria
	Capacitación en riesgos eléctricos	Identificación de riesgos eléctricos, prevención, uso seguro de instalaciones eléctricas	Teórico-práctico	Evitar accidentes por contacto eléctrico
	Taller sobre seguridad vial y prevención de accidentes en itinere	Normas de tránsito, uso seguro de medios de transporte, prevención de accidentes en traslado	Charla y material audiovisual	Reducir accidentes en desplazamientos hacia y desde el trabajo
Junio	-	-	-	-
Julio	Taller sobre prevención de caídas	Identificación de riesgos de caídas, medidas preventivas, uso de barandas y señalización	Taller participativo	Reducir accidentes por caídas en la institución
Agosto	Taller sobre ergonomía y prevención de lesiones por esfuerzo repetitivo	Posturas correctas, pausas activas, organización del puesto de trabajo	Taller participativo	Mejorar la ergonomía para prevenir lesiones musculoesqueléticas
Septiembre	Formación en primeros auxilios y respuesta ante emergencias	Técnicas básicas de primeros auxilios, RCP, manejo de heridas, actuación en emergencias	Taller práctico	Capacitar para una respuesta rápida y eficaz ante emergencias

Octubre	Simulacro y capacitación en planes de emergencia	Procedimientos de evacuación, roles, uso de extintores, comunicación en emergencias	Simulacro y taller	Fortalecer la preparación ante situaciones de emergencia
Noviembre	Evaluación anual y actualización de conocimientos en SHT	Revisión de contenidos, evaluación participativa, actualización normativa	Sesión teórica y evaluación	Medir el impacto de la capacitación anual y planificar mejoras
Diciembre	-	-	-	-

Se detallan a continuación las diversas actividades planificadas, las cuales están orientadas a garantizar el cumplimiento de los objetivos específicos del Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales en la institución educativa.

Planificación: Taller sobre exposición a ruido en talleres

1. Objetivo general

Concienciar y capacitar a estudiantes y personal del taller sobre los riesgos derivados de la exposición al ruido, promover buenas prácticas para controlar los niveles de ruido y proteger la salud auditiva en el entorno escolar.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: Presencial con demostraciones prácticas.
- Duración: 2 horas (1 hora teórica + 1 hora práctica).

3. Contenido programático

A. Introducción y contextualización (15 minutos)

- Definición de ruido y su relevancia en ambientes de taller.
- Importancia del control del ruido para garantizar un ambiente seguro y saludable.
- Breve repaso de la normativa y límites permitidos para exposición al ruido en trabajos educativos y laborales (ej. Resolución S.R.T. N° 85/12 y límites según legislación local).

B. Efectos del ruido en la salud auditiva (20 minutos)

- Explicación de cómo el ruido afecta el oído y el sistema auditivo.
- Riesgos de exposición prolongada a niveles excesivos: pérdida auditiva, tinnitus, estrés y disminución de la concentración.
- Ejemplos de impactos en el aprendizaje y bienestar del alumnado.

C. Límites permitidos y medición de ruido (15 minutos)

- Niveles de ruido recomendados para talleres (por ejemplo, mantener niveles por debajo de 85 dB para evitar daños).
- Presentación del uso de instrumentos para medir niveles de ruido (decibelímetro).

- Demostración práctica de medición en el taller con equipos disponibles.

D. Uso y tipos de protectores auditivos (20 minutos)

- Tipos de protectores: tapones desechables, protectores de copa, y otros según normativa.
- Cómo seleccionar y adaptar correctamente el protector auditivo.
- Demostración práctica de colocación y uso correcto de estos elementos.

E. Medidas para reducir la exposición y riesgos auditivos (30 minutos)

- Medidas técnicas: insonorización de máquinas, paneles absorbentes, barreras acústicas.
- Medidas organizativas: limitar el tiempo de exposición, turnos rotativos, señalización de zonas de ruido alto.
- Buenas prácticas individuales y colectivas: hablar en tono tranquilo, organizar espacios para reducir ruido ambiental, manejar maquinaria adecuadamente.
- Demostraciones prácticas en el taller para observar y aplicar estas medidas.

4. Materiales necesarios

- Decibelímetro portátil.
- Diferentes tipos de protectores auditivos para demostración.
- Material gráfico con niveles de ruido y efectos auditivos.
- Paneles o elementos absorbentes para mostrar ejemplos.
- Manual o fichas informativas resumidas para entregar al alumnado.

5. Evaluación y cierre

- Sesión de preguntas y respuestas para aclarar dudas.
- Evaluación participativa: pedir a los alumnos que identifiquen fuentes de ruido en el taller y propongan medidas para reducirlo.
- Entrega de certificados o constancia de participación.

Esta planificación combina elementos teóricos y prácticos para que los participantes comprendan la importancia del control del ruido y aprendan a proteger su audición en el taller escolar, reduciendo riesgos auditivos de manera efectiva.

Planificación Taller: Manejo seguro de herramientas manuales y eléctricas

1. Objetivos

- Capacitar en el uso correcto y seguro de herramientas manuales y eléctricas.
- Promover el mantenimiento adecuado para prolongar la vida útil y reducir riesgos.
- Identificar riesgos comunes y aprender a prevenir accidentes mediante análisis de casos reales.
- Realizar demostraciones y prácticas supervisadas para afianzar habilidades.
- Fomentar responsabilidades individuales y colectivas en el área de talleres para minimizar incidentes.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: presencial, con exposición teórica y práctica con herramientas reales.
- Duración: 3 horas (1.5 horas teoría + 1.5 horas práctica y demostración).

3. Contenidos y desarrollo

Bloque	Contenido específico	Metodología
Introducción general (15 min)	- Presentación del taller, objetivos y normas generales de seguridad.	Charla introductoria con soporte visual.
Tipos de herramientas (20 min)	- Herramientas manuales: martillos, cinceles, sierras, destornilladores, llaves,	Exposición y reconocimiento físico de cada herramienta.

	<p>herramientas de sujeción.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas eléctricas: taladros, amoladoras, caladoras, lijadoras. 	<p>Demostración de las herramientas eléctricas.</p>
<p>Uso correcto y mantenimiento (35 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas adecuadas para sostener y utilizar cada herramienta. - Mantenimiento básico: limpiezas, revisiones periódicas, almacenamiento. 	<p>Demostración práctica con ejemplos directos. Explicación y checklist para mantenimiento.</p>
<p>Riesgos y prevención (25 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos comunes: golpes, cortes, pinchazos, proyección de partículas, electrocución. - Normas básicas de seguridad: EPI's (gafas, guantes), ropa adecuada, orden y limpieza del puesto. 	<p>Análisis de accidentes reales (casos simples y comprensibles). Discusión grupal y ejemplos prácticos.</p>
<p>Análisis de accidentes (20 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación y discusión de accidentes reales ocurridos en talleres por mal uso o falta de mantenimiento. 	<p>Estudio de casos, identificación de causas y medidas correctivas.</p>
<p>Demostración y práctica supervisada (65 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso seguro de herramientas manuales y eléctricas bajo supervisión. - Métodos correctos para manipular, sujetar piezas y evitar accidentes. 	<p>Los participantes realizan prácticas guiadas, con feedback.</p>

4. Normas básicas para el taller (a respetar durante toda la actividad)

- Usar siempre los *elementos de protección personal* (gafas, guantes, protector auditivo cuando corresponda).
- No operar herramientas eléctricas sin la supervisión del docente.
- Mantener el área de trabajo limpia, ordenada y libre de obstáculos.
- No usar ropa holgada ni llevar accesorios que puedan engancharse.
- Entregar y recibir herramientas siempre con ambas manos, evitar lanzarlas.
- Comprobar el estado de las herramientas antes de usarlas.
- Siguiendo instrucciones específicas, sujetar correctamente las piezas (nunca con las manos directamente).
- Desenchufar herramientas eléctricas para ajustes, limpieza o cuando no estén en uso.
- No jugar ni distraer a compañeros que estén manipulando herramientas.

5. Materiales y recursos

- Conjunto variado de herramientas manuales (martillos, destornilladores, sierras, limas).
- Herramientas eléctricas seguras para uso escolar (taladros, caladoras, lijadoras).
- Elementos de protección personal (gafas, guantes, protector auditivo).
- Material gráfico ilustrativo con normas de seguridad, listados de chequeo para mantenimiento.
- Equipos para sujetar piezas (prensas, mordazas).
- Casos documentados breves para análisis y discusión.

6. Evaluación y cierre

- Feedback individual durante la práctica.
- Preguntas abiertas para reafirmar conceptos.

- Pequeña evaluación oral o por escrito para valorar comprensión.
- Entrega de folleto resumen con normas y recomendaciones.
- Insistencia en la importancia de la responsabilidad personal y el cuidado colectivo.

De esta manera, se garantiza que esta planificación cubra la formación integral en el uso seguro y responsable de herramientas manuales y eléctricas, reforzando la prevención de accidentes en el entorno escolar mediante teoría, ejemplos reales y práctica guiada.

Planificación: Taller sobre manejo seguro de sustancias químicas en laboratorios

1. Objetivos generales

- Identificar los **riesgos asociados al manejo de sustancias químicas** en laboratorios escolares.
- Capacitar sobre las **prácticas seguras en manipulación y almacenamiento** de químicos.
- Enseñar el uso correcto del **Equipos de Protección Personal (EPP)**.
- Promover acciones adecuadas para la **disposición segura de residuos químicos**.
- Aplicar aprendizajes mediante **casos prácticos y simulaciones** para prevenir accidentes.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: *Presencial*, combinando teoría y casos prácticos.
- Tiempo estimado: 3 horas (1.5 horas teórico + 1.5 horas práctica y discusión de casos).

3. Contenidos programáticos

Bloque	Contenido específico	Metodología
Introducción a la seguridad en el laboratorio químico (20 min)	- Importancia de la seguridad y riesgos químicos comunes. - Símbolos y etiquetas de peligrosidad.	Presentación con apoyo visual.
Riesgos asociados a sustancias químicas (25 min)	- Tipos de riesgos: tóxicos, corrosivos, inflamables, reactivos, explosivos.	Explicación con discusión guiada.

	- Ejemplos concretos en laboratorio escolar.	
Manipulación segura (25 min)	- Normas básicas al manipular sustancias: no pipetear con la boca, evitar inhalación directa, manejar con cuidado. - Uso obligatorio de EPP: guantes, gafas, delantal y mascarillas si aplica.	Demostración práctica y checklist.
Almacenamiento correcto (20 min)	- Organización de armarios y drogueros: separación por tipo de peligro, etiquetado claro, evitar incompatibilidades. - Manejo y control de envases.	Presentación y revisión de mobiliario.
Disposición de residuos químicos (20 min)	- Procedimiento para residuos sólidos y líquidos. - Normas específicas para evitar contaminación y accidentes.	Explicación con ejemplos y procedimientos escolares.
Casos prácticos y análisis de incidentes (40 min)	- Revisión de incidentes reales en laboratorios escolares. - Identificación de causas y propuestas de mejora o solución.	Análisis grupal y role-play.

Prácticas seguras y cierre (30 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Simulaciones prácticas de manejo seguro y respuesta ante derrames o accidentes. - Revisión final de normas y preguntas abiertas. 	Ejercicios prácticos y feedback.
-------------------------------------	---	----------------------------------

4. Normas básicas y recomendaciones clave

- Usar siempre **EPP adecuado**: guantes impermeables, gafas de seguridad, delantal; mascarilla si hay riesgo de inhalación.
- No **pipetear con la boca** ni manipular sustancias con las manos desnudas.
- Mantener los químicos **etiquetados con símbolos y datos completos**.
- Almacenar sustancias incompatibles separadas, en lugares ventilados y con acceso restringido.
- Realizar las prácticas que generen vapores bajo **campana extractora** o en áreas adecuadas.
- Contar con **elementos de seguridad** a mano: lavaojos, mantas ignífugas, extintores.
- Seguir el procedimiento estricto en el presente para la **disposición de residuos**: recipientes específicos, segregación, evitar descargas directas a la red.
- Conocer la ubicación de las **salidas de emergencia** y procedimientos de evacuación.
- Mantener el laboratorio limpio y ordenado, sin obstruir pasillos o accesos a seguridad.

5. Materiales y recursos necesarios

- Manual o fichas con normas y procedimientos de seguridad química.

- Etiquetas y carteles de símbolos de peligrosidad.
- Equipos de protección personal completos para cada participante.
- Drogueros o armarios organizados para demostración.
- Simuladores o materiales para prácticas seguras (sin sustancias peligrosas reales para prácticas iniciales).
- Casos escritos o multimedia de accidentes reales con análisis.
- Equipo de seguridad (lavajos portátil, mantas ignífugas, extintor).

6. Evaluación y seguimiento

- Preguntas orales para verificar comprensión.
- Discusión grupal sobre análisis de casos y propuestas de mejora.
- Evaluación práctica durante las simulaciones con observación directa.
- Entrega de esquema resumido con reglas esenciales para llevar a los laboratorios escolares.
- Recomendación de revisar periódicamente los procedimientos con estudiantes y docentes para mantener la seguridad activa.

14.6.3 Procedimiento para la Disposición de Residuos Químicos.

1. Objetivo

Establecer el procedimiento para la correcta clasificación, manejo, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos químicos generados en el laboratorio, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente y protegiendo la salud y el medio ambiente.

2. Propósito

Minimizar los riesgos asociados a los residuos químicos a través de una gestión responsable y segura, promoviendo la reducción, segregación, tratamiento adecuado y entrega a gestores autorizados conforme a la legislación argentina.

3. Alcance

Este procedimiento aplica a todo el personal que genere, manipule o gestione residuos químicos en las instalaciones del laboratorio o áreas afines de la institución educativa.

4. Definiciones

- **Residuos Químicos Peligrosos:** Aquellos que presentan características de inflamabilidad, corrosividad, toxicidad o reactividad, según Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24.051 y normativas complementarias.
- **Residuos Químicos No Peligrosos:** Materiales sin características peligrosas y que pueden ser reciclados o dispuestos en vertederos autorizados.
- **Residuos Biológicos:** Materiales contaminados biológicamente que requieren manejo específico para evitar riesgos sanitarios.
- **Gestor Autorizado:** Organismo o empresa habilitada por la autoridad competente para el transporte, tratamiento o disposición final segura de residuos peligrosos.

5. Marco Normativo

Este procedimiento tiene como base las siguientes normativas argentinas:

- Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24.051
- Ley Nacional 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- Decreto Reglamentario 351/79
- Normativas y resoluciones de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT)
- Regulaciones ambientales provinciales y municipales vigentes.

6. Responsabilidades

- **Responsable del Laboratorio:** Coordinar la gestión integral de los residuos, asegurar la capacitación del personal y el cumplimiento del procedimiento.
- **Personal Operativo:** Segregar, almacenar y manipular los residuos conforme a este procedimiento, usando equipo de protección personal (EPP).
- **Área de Higiene y Seguridad:** Supervisar, asesorar y realizar controles para asegurar el cumplimiento normativo.
- **Gestores Autorizados:** Realizar el transporte, tratamiento y disposición final conforme a la legislación.

7. Procedimiento

7.1 Clasificación y segregación de residuos

1. Separar los residuos según su tipo:
 - Residuos sólidos no peligrosos: vidrio, papel, plásticos limpios destinados a reciclaje o vertederos autorizados.
 - Residuos líquidos y sólidos químicos peligrosos: solventes, ácidos, bases, reactivos contaminados, almacenados en contenedores resistentes y etiquetados con sus características y riesgos.
 - Residuos biológicos (cuando corresponda): descontaminados y empaquetados en bolsas especializadas para eliminación segura.

7.2 Almacenamiento adecuado

1. Utilizar contenedores específicos para cada tipo de residuo, con cierre seguro y etiquetas claras indicando contenido, riesgos y fecha.
2. No sobrellenar los contenedores (p. ej., contenedores de solventes de 10 litros deben recogerse antes de llenarse completamente).
3. Ubicar los contenedores en áreas ventiladas, señalizadas, con acceso restringido y alejados de fuentes de ignición.
4. Mantener kit de derrames y equipos de emergencia (extintores, duchas) próximos para rápida respuesta.

7.3 Tratamiento previo a disposición final

1. Neutralizar ácidos y bases en laboratorio con agentes adecuados (ácidos con bicarbonato de sodio; bases con ácido diluido), controlando reacciones y compatibilidades químicas.
2. Absorber residuos orgánicos inflamables o tóxicos con materiales inertes (vermiculita, arena) y disponer para incineración controlada en instalaciones autorizadas.
3. Descontaminar residuos biológicos mediante autoclave o incineración para eliminar patógenos.

7.4 Manejo y transporte

1. El personal encargado debe estar capacitado y usar EPP adecuado (guantes, mascarillas).
2. Minimizar tiempos de almacenamiento y usar rutas seguras para el traslado interno.
3. Entregar los residuos a gestores autorizados especializados para tratamiento, reciclaje o disposición final conforme a normativa.

7.5 Capacitación y responsabilidades

1. El responsable de laboratorio coordina con el área de higiene y seguridad la formación continua sobre manejo seguro de residuos.
2. Difundir y señalar claramente los procedimientos y rutas de emergencia.
3. Promover la reducción de generación de residuos mediante planificación y prácticas seguras de laboratorio.

7.6 Documentación y control

1. Mantener registros actualizados de cantidades, tipos de residuos generados, fechas de recolección y destino final.
2. Registrar estrictamente cada envase con su contenido, riesgos y fecha de envasado.
3. Actualizar periódicamente el Plan de Manejo de Residuos conforme a exigencias institucionales y normativas ambientales.

8. Revisión y Actualización

Este procedimiento debe revisarse y actualizarse, como mínimo, anualmente o cuando cambios en sustancias, normas o procesos lo requieran, con participación del comité de seguridad y gestión ambiental.

9. Anexos

- Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de los residuos químicos generados.
- Listado de equipos de protección personal y manejo adecuado.
- Formularios para el registro de generación, traslado y disposición de residuos.
- Planos con la ubicación de áreas y equipos de seguridad.

14.6.4 Protocolo de Actuación ante Incidentes Químicos

1. Objetivo

El presente protocolo tiene como objetivo establecer las acciones claras, rápidas y seguras para la prevención, atención y control de incidentes químicos que puedan ocurrir en el establecimiento escolar, garantizando la protección de la salud e integridad física de toda la comunidad educativa, así como la minimización de daños a las instalaciones y al medio ambiente. Busca además promover la cultura de prevención, el autocuidado y el conocimiento de los recursos y procedimientos necesarios para responder eficazmente ante cualquier emergencia química, asegurando el cumplimiento de normativas nacionales de seguridad y salud ocupacional.

2. Prevención antes de la manipulación

- Informarse sobre las propiedades y peligros de cada sustancia química, revisando etiquetas y fichas de seguridad.
- Usar siempre equipo de protección personal adecuado: guantes, gafas de seguridad, bata cerrada, y en caso necesario, mascarillas o respiradores.
- Trabajar bajo supervisión constante del profesor o persona responsable.
- Mantener orden y limpieza en el área de trabajo, evitar materiales innecesarios y no ingerir alimentos ni bebidas en el laboratorio.
- Evitar la manipulación de sustancias inflamables cerca de fuentes de ignición; usar siempre campanas extractoras si se generan vapores o gases.

3. Actuación ante un incidente o accidente

- Notificar inmediatamente al profesor o responsable y detener toda actividad que pueda aumentar el riesgo.
- Si hay derrame de sustancias químicas, cubrir el área afectada con material absorbente e iniciar limpieza siguiendo indicaciones específicas para el producto (por ejemplo, descontaminación con soluciones adecuadas).

- En caso de contacto con piel u ojos, lavar inmediatamente con abundante agua en lavajos o duchas de emergencia durante al menos 15 minutos.
- No tocar objetos contaminados sin protección y retirar guantes con precaución para evitar contaminaciones cruzadas.
- Para quemaduras o inhalaciones, aplicar primeros auxilios básicos y derivar al centro de salud escolar o emergencia médica si la situación lo requiere.
- Mantener al accidentado en reposo y nunca dejarlo solo, mientras se solicita ayuda profesional cuando sea necesario.

4. Equipamiento y elementos de seguridad

- Mantener accesible un botiquín de primeros auxilios, extintor, manta ignífuga, lavajos y ducha de seguridad, y conocer su ubicación.
- Usar siempre recipientes adecuados para manipular y pesar reactivos, evitando trasvases en recipientes no aptos.
- Almacenar químicos conforme a sus incompatibilidades y con etiquetas claras, evitando la devolución de sobrantes a frascos originales.

5. Comunicación y documentación

- Registrar cualquier incidente o accidente con detalle para análisis posterior y prevención futura.
- Informar a la autoridad escolar o responsable del protocolo de accidentes para seguimiento y atención especializada si fuera necesario.

6. Responsabilidades

- El profesor o responsable directo supervisa la manipulación y es la primera persona en activar el protocolo.
- El personal de seguridad o brigadas internas coordina la contención y gestión del incidente.
- La dirección del establecimiento debe ser informada inmediatamente y es responsable de apoyar la toma de decisiones y la comunicación externa.

- Toda la comunidad escolar debe conocer este protocolo y respetar las indicaciones para evitar riesgos.

7. Contacto y comunicación con emergencias externas

- En casos que superen la capacidad interna, contactar a los servicios de emergencia externos:
 - Bomberos: [Número local]
 - Servicio de emergencias médicas: [Número local]
 - Protección civil: [Número local]
- Proveer información clara sobre la naturaleza del incidente, ubicación y medidas tomadas.

8. Evacuación y manejo de áreas afectadas

- Ordenar evacuación inmediata si existe riesgo mayor (incendio, intoxicación masiva, explosión).
- Señalizar y controlar el acceso a las áreas afectadas para evitar exposiciones adicionales.
- Disponer zonas seguras para reunir a la comunidad escolar y realizar conteo de personas.

9. Capacitación y simulacros

- Realizar capacitaciones periódicas para todo el personal y alumnado sobre riesgos químicos y aplicación del protocolo.
- Programar simulacros específicos con docentes a cargo del laboratorio de incidentes químicos para evaluar la respuesta y mejorar procedimientos.

10. Revisión y actualización

- Este protocolo debe revisarse y actualizarse al menos una vez al año o cuando haya cambios en el manejo de sustancias o en la normativa.
- La responsabilidad de la revisión recae en el comité de seguridad escolar o la persona designada por la dirección.

Planificación: Capacitación en el uso correcto de Equipos de Protección Personal (EPP)

1. Objetivos

- Conocer los **tipos de EPP** más comunes y su función específica.
- Aprender a seleccionar el EPP adecuado según el riesgo y la actividad.
- Capacitar en el **uso correcto, mantenimiento y almacenamiento** de cada equipo.
- Fomentar la responsabilidad y hábitos que garanticen un uso efectivo y seguro del EPP en el entorno escolar.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: Presencial teórico-práctico.
- Duración: 2 horas (1 hora teoría + 1 hora práctica y demostraciones).

3. Contenidos principales

Tema	Contenido detallado	Actividad / Método
Introducción a los EPP	- Concepto y función del EPP como última línea de defensa complementaria.	Explicación con apoyo audiovisual.
Clasificación de EPP	- Protección para cabeza (cascos tipo I y II, clases G, E, C). - Protección ocular (gafas universales, tipo copa, integrales). - Protección auditiva (tapones y orejeras).	Presentación con muestras reales y fichas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Protección respiratoria (máscaras de polvo, gases y respiradores). - Protección de manos (guantes según riesgo: químicos, mecánicos, eléctricos). - Protección de pies y piernas (zapatos, botas, polainas). 	
Selección adecuada del EPP	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de riesgos y correspondencia con el EPP correcto. - Importancia de tallas, ajuste y confort para el uso adecuado. 	Ejemplificación con casos tipo escolares.
Uso correcto	<ul style="list-style-type: none"> - Cómo colocarse y quitarse cada EPP correctamente para evitar contaminación o daño. - Verificación previa del buen estado. 	Demostración y práctica guiada.
Mantenimiento y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza, revisión periódica, descarte de equipos dañados. - Guardado en lugares limpios, secos y 	Taller práctico de limpieza y revisión.

	señalizados para prolongar su vida útil.	
Normas y responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Obligación de uso y normativa vigente (adaptada al contexto escolar). - Fomento del autocuidado y cuidado del equipo. 	Debate y entrega de resumen impreso.

4. Metodología práctica

- **Demostraciones:** colocación y retirada de cascos, gafas, guantes, tapones y máscaras.
- **Práctica supervisada:** estudiantes prueban diferentes tipos de EPP y realizan tareas simuladas.
- **Revisión de equipos:** inspección visual y manual para detectar defectos o daños y cómo reportarlos.
- **Role play:** asignación de roles para manejo de situaciones en las que es necesario el uso de EPP.

5. Materiales y recursos

- Equipos de protección reales: cascos, gafas de seguridad, orejeras, tapones, guantes, calzado adecuado, mascarillas.
- Carteles o fichas con símbolos y especificaciones técnicas.
- Espacio adecuado para demostraciones y práctica.
- Material audiovisual explicativo (videos o presentaciones).
- Kit de limpieza para EPP.

6. Evaluación y cierre

- Preguntas orales y discusión para medir comprensión.
- Observación del uso correcto durante la práctica.
- Entrega de folleto resumen con recomendaciones clave para uso, mantenimiento y almacenamiento.
- Motivación para promover cultura de seguridad y cuidado de los EPP en la escuela.

De esta manera, esta planificación cubre de forma clara y didáctica la formación en EPP en la escuela, enfocándose en un aprendizaje activo que garantice la protección y salud de todos los participantes frente a riesgos específicos.

Planificación: Capacitación en manejo seguro de maquinaria y equipos específicos del taller

1. Objetivo general

Formar a estudiantes y personal en el uso seguro y responsable de taladros de banco, incluyendo operación correcta, mantenimiento preventivo y prevención de riesgos para minimizar accidentes en el taller.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: Presencial, con parte teórica y práctica supervisada.
- Duración total: 3 horas (1.5 horas teórica + 1.5 horas práctica).

3. Contenidos y actividades

Bloque	Contenidos principales	Metodología
Introducción y normativas	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la seguridad en el manejo de taladros de banco. - Normas escolares y de prevención aplicables. 	Presentación y discusión inicial.
Aspectos técnicos y operación segura	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción del taladro de banco: partes, funciones y controles. - Procedimiento correcto de encendido, ajuste y apagado. - Sujetar firmemente la pieza a perforar con mordazas o prensas. 	Demostración guiada y visualización de videos o imágenes.

	<ul style="list-style-type: none"> - Nunca sujetar la pieza con la mano durante la perforación para evitar atrapamiento y lesiones. - Cambiar brocas únicamente con la máquina apagada y desconectada. - Verificar funcionamiento correcto del interruptor y freno de inercia. 	
Equipos de Protección Personal (EPP)	<ul style="list-style-type: none"> - Guantes, gafas de seguridad, protección auditiva y calzado adecuado. - Importancia del uso constante de EPP en el taller. 	Explicación y entrega de EPP para la práctica.
Mantenimiento Preventivo	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza diaria y revisión de partes móviles. - Revisión de estado de brocas, cables y conectores. 	Revisión práctica del equipo y checklist de Inspección de Seguridad Taladro de Banco.

	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte y bloqueo de equipos con daños detectados. - Lubricación y ajuste periódico según manual del fabricante. 	
Riesgos asociados y prevención	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos eléctricos, atrapamiento, proyección de partículas, sobreesfuerzo y lesiones por mal uso. - Medidas para minimizar riesgos. 	Análisis participativo con casos reales y preguntas.
Prácticas seguras supervisadas	<ul style="list-style-type: none"> - Práctica individual y grupal con taladros de banco automáticos, aplicando normas de seguridad y operación correcta. - Supervisión continua y corrección de hábitos inseguros. 	Práctica en taller con guía e instructores.
Cierre y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de aprendizajes clave. 	Preguntas y respuestas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación oral y observación práctica. - Entrega de material resumen. 	
--	---	--

4. Recomendaciones generales

- Siempre desconectar la máquina de la energía antes de ajustar o cambiar accesorios.
- Evitar ropa o accesorios sueltos que puedan engancharse.
- Mantener el área de trabajo limpia y libre de obstáculos.
- Informar inmediatamente cualquier falla o irregularidad en el equipo.
- Aplicar pausas y ergonomía para evitar fatiga y lesiones.

5. Materiales y recursos necesarios

- Taladros de bancos automáticos operativos.
- Brocas y accesorios compatibles en buen estado.
- Equipos de protección personal (gafas, guantes, tapones auditivos, calzado).
- Herramientas y dispositivos para sujetar piezas (prensas, mordazas).
- Material audiovisual o proyector para presentación.
- Checklists para inspección y mantenimiento.
- Fichas de procedimiento seguro y normas.

Esta planificación asegura una formación integral con enfoque preventivo y práctico que fomenta el uso responsable y seguro del taladro de banco automático en los talleres escolares de metalmecánica y carpintería, reduciendo riesgos y promoviendo cultura de seguridad.

Planificación: Capacitación en riesgos eléctricos

1. Objetivos generales

- **Identificar riesgos eléctricos** presentes en el entorno escolar.
- Comprender los **principales riesgos y consecuencias** del contacto eléctrico.
- Conocer y aplicar **medidas de prevención y seguridad** en el uso de instalaciones eléctricas.
- Capacitar en el **uso seguro y mantenimiento básico** de la infraestructura eléctrica escolar.
- Promover una cultura de seguridad para **evitar accidentes eléctricos por contacto**.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: presencial con componentes teóricos y prácticos.
- Duración: 2 horas (1 hora teoría + 1 hora práctica y simulaciones).

3. Contenidos programáticos

Bloque	Contenido clave	Metodología / Actividades
Introducción al riesgo eléctrico (15 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Definición y conceptos esenciales. - Estadísticas de accidentes eléctricos en escuelas. 	Presentación audiovisual con datos y ejemplos.
Identificación de riesgos eléctricos en la escuela (20 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Peligros comunes: enchufes, cables expuestos, tableros eléctricos, electrodomésticos. 	Inspección visual de instalaciones escolares (in situ o en imágenes).

	<ul style="list-style-type: none"> - Factores que aumentan el riesgo: humedad, defectos, sobrecarga. 	
<p>Consecuencias del contacto eléctrico (10 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos fisiológicos en el cuerpo (descarga, quemaduras, paro cardiorrespiratorio). - Importancia de la rápida atención. 	<p>Explicación teórica con esquemas.</p>
<p>Medidas de prevención y normas de seguridad (25 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso correcto de enchufes y cables, no sobrecargar tomacorrientes. - Mantener orden y limpieza en áreas eléctricas. - Normas para manipulación (solo personal autorizado). - Uso de dispositivos de protección: disyuntores, puesta a tierra, interruptores diferenciales. 	<p>Demostración de equipo y protocolos.</p>
<p>Equipos de Protección Personal (EPP) (10 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Guantes aislantes, calzado de seguridad y otros EPP para trabajos eléctricos. 	<p>Demostración práctica y explicación.</p>

4. Materiales y recursos

- Presentación multimedia para apoyo teórico.
- Insumos para inspección visual (linternas, etiquetas).
- Equipos eléctricos escolares y dispositivos de seguridad (disyuntor, tablero, enchufes).
- Equipos de protección personal básicos (guantes aislantes, calzado).
- Simuladores o casos prácticos breves.
- Folletos o cartillas con normas y recomendaciones.

5. Recomendaciones para garantizar la seguridad

- Revisar periódicamente las instalaciones eléctricas con profesionales calificados.
- Mantener los tableros, enchufes y cables en buen estado y fuera del alcance de estudiantes pequeños.
- No manipular instalaciones eléctricas sin formación.
- Promover campañas de educación y señalización clara sobre riesgos eléctricos.
- Contar con un plan de emergencia con protocolos claros y simulacros periódicos.

Esta planificación se basa en principios y normativas clave para la prevención de riesgos eléctricos en entornos escolares, promoviendo un aprendizaje práctico y responsable para evitar accidentes por contacto eléctrico.

Planificación: Taller sobre seguridad vial y prevención de accidentes in itinere

1. Objetivos

- **Conocer y aplicar las normas de tránsito** indispensables para estudiantes y sus familias durante sus traslados.
- Promover el **uso seguro y responsable de los diferentes medios de transporte** utilizados para ir y volver de la institución educativa.
- Identificar los **principales riesgos y causas de accidentes en desplazamientos escolares** y aplicar medidas de prevención.
- Fomentar una cultura de **autocuidado y respeto vial desde edades tempranas**.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: Presencial.
- Duración: 2 horas (charla participativa + material audiovisual + discusión).

3. Contenidos programáticos

Bloque	Contenidos principales	Metodología / Recursos
Introducción a la seguridad vial (15 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la seguridad en los desplazamientos escolares. - Breve estadística de accidentes in itinere. 	Charla introductoria con apoyo audiovisual (videos cortos, gráficos).
Normas de tránsito básicas para peatones y pasajeros (25 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Señales de tránsito fundamentales: pare, ceda el paso, 	Presentación y dinámicas para reconocer señales.

	<p>semáforos, senda peatonal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reglas para cruzar calles y caminar por las aceras. 	
<p>Uso seguro de medios de transporte escolar y particulares (30 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso correcto del cinturón de seguridad y sistemas de retención infantil. - Comportamiento dentro del transporte escolar y público. - Precauciones al viajar en bicicleta, moto y caminando. 	<p>Video demostrativo y debate.</p>
<p>Prevención de accidentes en traslados escolares (30 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de zonas de riesgo cercanas a la escuela (esquina, cruces, paradas). - Cómo planificar rutas seguras. - Uso responsable de mochilas y ropa reflectiva en horarios de baja visibilidad. 	<p>Trabajo grupal para elaborar mapa de rutas seguras; ejemplos de buenas prácticas.</p>
<p>Charla y reflexión final (20 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Testimonios o casos reales para analizar 	<p>Conversatorio abierto con involucramiento de estudiantes y padres.</p>

	causas y consecuencias. - Compromiso personal y familiar con la seguridad vial.	
--	---	--

4. Materiales y recursos

- Proyector o pantalla para proyección audiovisual.
- Videos educativos breves sobre normas y comportamientos seguros.
- Carteles y fichas con señales de tránsito para actividades interactivas.
- Material impreso con resumen de normas y consejos de seguridad.
- Mapas o planos de la zona escolar para trabajar rutas seguras.

5. Estrategias didácticas

- Uso de agendas visuales para organizar actividades.
- Realización de dramatizaciones simples para reconocer señales y actuar correctamente.
- Encuestas breves a familias para conocer percepciones sobre seguridad vial y rutas habituales.
- Elaboración colaborativa de afiches con normas y consejos para compartir en la comunidad.
- Promoción de la participación activa con preguntas y reflexiones sobre experiencias propias.

6. Resultados esperados

- Que los participantes adquieran conocimiento práctico de normas de tránsito y comportamientos seguros en sus desplazamientos.
- Incrementar la conciencia sobre la prevención de riesgos en el camino escolar.

- Fomentar el uso habitual de medidas protectoras, como cinturones, cascos, y rutas seguras.
- Mejorar la comunicación y el compromiso entre escuela, familia y comunidad para la seguridad vial integral.

De esta manera, esta planificación está basada en metodologías participativas y en el uso de materiales audiovisuales, con el objetivo de lograr un taller dinámico y efectivo orientado a reducir accidentes escolares en los trayectos hacia y desde la escuela.

Planificación: Taller sobre prevención de caídas

Sensibilizar y capacitar a la comunidad escolar en la identificación de riesgos de caídas y en la aplicación de medidas preventivas eficaces para reducir accidentes por caídas en la institución.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: Presencial y participativo.
- Duración: 2 horas.

3. Contenidos principales

Tema	Contenido	Actividad / Metodología
Introducción a la prevención de caídas	<ul style="list-style-type: none"> - Definición y relevancia de prevenir caídas en la escuela. - Principales causas y consecuencias de caídas. 	Charla introductoria con ejemplos e imágenes motivadoras.
Identificación de riesgos de caídas	<ul style="list-style-type: none"> - Obstáculos en pisos y pasillos (mochilas, papeles, objetos sueltos). - Pisos resbaladizos o irregulares. - Escaleras sin barandas o con barandas inadecuadas. - Áreas mal señalizadas o con mala iluminación. 	Recorrido guiado por el establecimiento para detectar riesgos reales; toma de notas y fotos.

<p>Medidas preventivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener pisos limpios y libres de objetos. - Orden y organización de materiales. - Uso de calzado adecuado. - Prohibición de correr en pasillos y escaleras. - Cierre correcto de puertas y cajones. - Educación para evitar apoyarse o treparse en barandas. 	<p>Taller participativo: lluvia de ideas para mejoras; elaboración de pautas de conducta para aula y recreo.</p>
<p>Uso y mantenimiento de barandas y señalización</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de barandas firmes y adecuadas en escaleras. - Señalizar pisos resbaladizos o zonas de riesgo. - Colocación visible de carteles preventivos y pictogramas. 	<p>Demostración y análisis de barandas existentes; propuesta para señalización mediante afiches o carteles ilustrados.</p>
<p>Dinámica participativa final</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño colectivo de afiches o carteles para 	<p>Actividad creativa con materiales gráficos y</p>

	promover la prevención de caídas. - Compromiso grupal para mantener la escuela segura.	entrega a la comunidad escolar.
--	---	---------------------------------

4. Materiales y recursos necesarios

- Material audiovisual introductorio (imágenes o videos breves sobre caídas en escuela).
- Cámara o celular para registro de riesgos durante recorrido.
- Materiales para elaboración de afiches (cartulina, marcadores, tijeras, pegamento).
- Ejemplos de señalización y pictogramas escolares.
- Fichas o guías con consejos para prevención (para entregar).

5. Recomendaciones para el taller

- Fomentar la participación activa de estudiantes, docentes y personal de apoyo.
- Realizar el recorrido de identificación de riesgos en grupo para fomentar el trabajo colaborativo.
- Incorporar normas claras de conducta para evitar conductas que favorezcan caídas (no correr, no trepar barandas, evitar objetos en pasillos).
- Planificar la colocación y mantenimiento regular de barandas seguras y señalización visible en puntos críticos.

6. Resultados esperados

- Mejor conocimiento y conciencia en la comunidad escolar sobre riesgos de caídas.
- Identificación concreta de puntos de riesgo dentro del establecimiento.

- Propuestas y compromisos concretos para mejorar la seguridad.
- Material de difusión elaborado por los participantes para reforzar la prevención.

De esta manera, la planificación toma en cuenta recomendaciones oficiales para espacio escolar seguro y fomenta la cultura preventiva a través de la participación y el trabajo en equipo.

Planificación: Taller sobre ergonomía y prevención de lesiones por esfuerzo repetitivo

1. Objetivo general

Mejorar la ergonomía en los puestos de trabajo dentro de los talleres escolares para prevenir lesiones musculoesqueléticas derivadas de posturas inadecuadas y movimientos repetitivos.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: Presencial y participativo.
- Duración: 2 a 3 horas (combinando teoría, práctica y dinámicas grupales).

3. Contenidos principales

Módulo	Contenido	Metodología / Actividades
Introducción a la ergonomía	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos básicos de ergonomía aplicada al taller. - Importancia de la ergonomía para la salud y la productividad. 	Presentación breve con ejemplos visuales.
Identificación de riesgos ergonómicos	<ul style="list-style-type: none"> - Posturas incorrectas frecuentes en talleres. - Movimientos repetitivos y esfuerzos prolongados. - Factores externos: iluminación, herramientas, mobiliario. 	Análisis grupal mostrando fotos o videos de situaciones reales; debate y toma de notas.

<p>Posturas correctas y organización del puesto</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Demostración de posturas adecuadas para diferentes tareas. - Organización ergonómica del espacio: altura de mesas y bancos, disposición de herramientas. - Ajustes para diferentes estaturas y tareas. 	<p>Taller práctico donde los participantes realizan ejercicios posturales y reorganizan ejemplares de puestos de trabajo.</p>
<p>Pausas activas y técnicas de relajación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de pausas para evitar fatiga y lesiones. - Ejercicios simples para realizar durante pausas activas (estiramientos, movilidad articular). 	<p>Sesión práctica guiada para realizar pausas activas.</p>
<p>Buenas prácticas y hábitos saludables</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso apropiado de herramientas para minimizar esfuerzos. - Alternancia de tareas para evitar la repetición prolongada. - Educación continua para mantener cuidados ergonómicos. 	<p>Elaboración colectiva de un protocolo de buenas prácticas para el taller.</p>
<p>Cierre y compromiso</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexión sobre lo aprendido. - Compromisos individuales y grupales para aplicar la ergonomía. 	<p>Dinámica de grupos y entrega de material resumen.</p>

4. Materiales y recursos necesarios

- Proyector o equipo para presentaciones visuales.
- Herramientas y mobiliario del taller para demostración práctica.
- Carteles o guías con imágenes ilustrativas de posturas correctas e incorrectas.
- Espacio suficiente para realizar ejercicios y reorganizar puestos.
- Fichas o resúmenes para entregar a los participantes.

5. Resultados esperados

- Conciencia aumentada sobre la importancia de la ergonomía en talleres escolares.
- Habilidades prácticas para adoptar posturas correctas y organizar adecuadamente el puesto de trabajo.
- Incorporación regular de pausas activas para prevenir lesiones por esfuerzo repetitivo.
- Creación de un ambiente de trabajo seguro y saludablemente sostenible en el taller.

De esta manera la planificación se basa en metodologías activas y participativas que fomentan tanto el conocimiento teórico como la aplicación práctica para la prevención de lesiones musculoesqueléticas en talleres escolares.

Planificación: Capacitación en primeros auxilios y respuesta ante emergencias

1. Objetivos generales

- Adquirir conocimientos básicos y habilidades para una **respuesta rápida y eficaz** ante emergencias en la escuela.
- Aprender técnicas esenciales de primeros auxilios, incluyendo **RCP, manejo de heridas y control de hemorragias**.
- Fomentar la capacidad de **actuar con calma y seguridad** para proteger la vida y evitar complicaciones.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: Presencial, teórico-práctico.
- Duración: 3 horas (1.5 horas teoría + 1.5 horas práctica con simulaciones).

3. Contenidos programáticos y desarrollo

Bloque	Contenido principal	Metodología / Actividades
Introducción y protocolo PAS (20 min)	- Conceptos básicos de primeros auxilios. - Protocolo PAS: Proteger, Avisar, Socorrer.	Presentación y discusión con ejemplos.
Evaluación de la escena y seguridad personal (20 min)	- Evaluación rápida de la escena para garantizar seguridad propia y de la víctima. - Identificación de riesgos en la emergencia.	Análisis de casos prácticos en grupo pequeño.

<p>RCP básica y maniobra de Heimlich (30 min)</p>	<p>- Técnicas de reanimación cardiopulmonar (compresiones y ventilación).</p> <p>- Maniobra de Heimlich para atragantamiento.</p>	<p>Demostración con muñecos de RCP; práctica supervisada.</p>
<p>Manejo y control de heridas y hemorragias (30 min)</p>	<p>- Limpieza, desinfección y vendajes.</p> <p>- Técnicas para detener sangrados (compresión directa, elevación).</p>	<p>Práctica en casos simulados con material.</p>

4. Materiales y recursos necesarios

- Muñecos para practicar RCP.
- Material para vendajes (curitas, gasas, vendas).
- Equipos o materiales simulados para maniobra de Heimlich.
- Material audiovisual para apoyo visual.
- Fichas con protocolos y pasos a seguir.

5. Recomendaciones para la capacitación

- Contar con instructor o facilitador capacitado en primeros auxilios.
- Realizar simulacros frecuentes para afianzar aprendizajes, incluyendo evaluación continua.
- Adaptar los contenidos a la edad y nivel de los participantes para favorecer la comprensión y aplicación.
- Promover la creación o actualización del Plan de Emergencia Escolar con integración del personal capacitado.

De esta manera la planificación se fundamenta en guías y manuales oficiales para emergencias escolares, garantizando una formación integral, práctica y accesible para responder eficazmente ante cualquier situación de urgencia en el entorno escolar.

Planificación: Simulacro y capacitación en planes de emergencia

1. Objetivos

- Conocer y practicar los **procedimientos ordenados de evacuación** en el establecimiento escolar.
- Definir y asignar **roles y responsabilidades claras** para el equipo de emergencia escolar.
- Capacitar en el **uso correcto de extintores** y medidas iniciales de control ante incendios u otras emergencias.
- Mejorar las **habilidades de comunicación interna y externa** durante una emergencia.
- Reforzar la **preparación y respuesta efectiva** para proteger vidas y bienes escolares.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: presencial, combinando exposición teórica, práctica y simulacro integral.
- Duración: 3 horas aproximadamente.

3. Contenidos y actividades

Bloque	Contenido principal	Metodología / Actividades
Introducción al Plan de Emergencia (20 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto y finalidad de un plan de emergencia escolar. - Importancia del conocimiento y la práctica frecuente. 	Presentación con apoyo audiovisual y discusión abierta con participantes.

<p>Procedimientos de evacuación (40 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vías y rutas de evacuación según planta y sectores. - Preparación de la salida: dejar objetos personales; seguir instrucciones. - Puntos de encuentro seguros y toma de lista. 	<p>Explicación teórica con planos y videos.</p> <p>Simulación por fases de desplazamiento ordenado.</p>
<p>Roles y responsabilidades del equipo de emergencia (30 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de emergencia, coordinadores de planta, equipo de evacuación, primeros auxilios, apoyo, comunicaciones. - Funciones específicas: cerrar puertas, verificar ausencia de personas, controlar acceso, manejo de botiquín. 	<p>Role play para asignar y practicar roles con ejemplos situacionales.</p>
<p>Uso seguro de extintores y control inicial de incendios (30 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de extintores y su aplicación. - Técnicas básicas de extinción: PAS (Proteger, Avisar, Soplar). 	<p>Demostración práctica con extintores reales o simulados.</p> <p>Práctica supervisada por instructor certificado.</p>
<p>Comunicación en emergencias (20 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Protocolos para informar a autoridades y personal. 	<p>Simulacro de llamada de emergencia y coordinación interna.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de radios, teléfonos y señales internas. - Flujo de información confiable y ordenado. 	
<p>Simulacro de evacuación general (40 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Activación de alarma y ejecución de la evacuación según plan. - Control y supervisión durante el desalojo. - Registro y evaluación de tiempos y desempeño. 	<p>Ejercicio práctico con toda la comunidad escolar bajo supervisión.</p>
<p>Evaluación y retroalimentación (20 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de aciertos y áreas de mejora. - Preguntas y respuestas. - Planes de mejora y compromisos para mantener la preparación. 	<p>Conversatorio final y entrega de material resumido.</p>

4. Materiales y recursos necesarios

- Planos del establecimiento escolar con rutas y puntos de encuentro señalizados.
- Equipos de extinción (extintores simulados o reales bajo condiciones seguras).

- Sistemas de alarma o timbres para simulación.
- Material audiovisual para presentaciones.
- Equipos de comunicación (radios o teléfonos).
- Registro para toma de lista y seguimiento durante simulacro.
- Fichas con descripción de roles y protocolos.

5. Recomendaciones para la implementación

- Realizar reunión previa con el equipo directivo y profesores para definir roles y logística.
- Informar con anticipación parcial a la comunidad, reservando detalles para evaluar la respuesta real.
- Supervisar todas las fases para garantizar seguridad y orden.
- Documentar tiempos y observaciones para mejorar futuros ejercicios.
- Repetir simulacros periódicamente, **al menos una vez por semestre.**

6. Resultados esperados

- Mayor conocimiento y confianza para enfrentar emergencias.
- Ejecución ordenada y segura de evacuaciones escolares.
- Capacidad activa para manejar extintores y primeros controles en incendios.
- Comunicación fluida y eficaz durante situaciones de crisis.
- Comunidad escolar comprometida y preparada para proteger vidas y bienes.

De esta manera la planificación está alineada con las pautas oficiales para planes de emergencia y evacuación escolar, promoviendo un aprendizaje activo, seguro y organizado.

14.6.5 Fichas de roles y protocolos.

Ficha 1: Coordinador General (Director o Vice Director)

- **Rol:**
 - Encargado de activar la alarma de evacuación y ordenar el desalojo general del edificio.
 - Coordina y supervisa la evacuación completa, asegurándose de que el procedimiento se realice según el plan.
 - Se comunica con servicios de emergencia y autoridades externas.
- **Protocolos:**
 - Dar la señal de alarma (por ejemplo, toque de timbre continuo de un minuto).
 - Ordenar el inicio de la evacuación.
 - Verificar que todos estén en el punto seguro y que la evacuación sea completa.
 - Mantener comunicación con coordinadores de planta y brigadistas.
- **Recursos necesarios:**
 - Sistema de alarma/sirena.
 - Teléfonos para contacto de emergencias, padres y servicios médicos.

Ficha 2: Coordinadores de Planta

- **Rol:**
 - Supervisar la evacuación de su planta o sector asignado.
 - Confirmar que el personal y estudiantes evacúen en orden usando las rutas predeterminadas.
 - Contar a las personas evacuadas y reportar al Coordinador General.
 - Verificar que no haya personas en baños, aulas o con movilidad reducida sin asistencia.

- **Protocolos:**

- Esperar instrucciones del Coordinador General para iniciar la evacuación de su planta.
- Guiar a profesores y alumnos a las salidas designadas y puntos de reunión.
- Asegurarse de que las puertas estén libres y abiertas para permitir el paso seguro.

- **Recursos necesarios:**

- Planos con rutas de evacuación visibles.
- Lista de alumnos o asistentes para conteo rápido.

Ficha 3: Docentes

- **Rol:**

- Organizar la evacuación ordenada de su grupo o aula.
- Nombrar un alumno-guía o delegado de seguridad para ayudar en el conteo y acompañamiento.
- Comprobar que todos los alumnos salgan del aula.
- Informar al coordinador de planta sobre el estado de su grupo.

- **Protocolos:**

- Suspender actividades inmediatamente tras la alarma.
- Dirigir la evacuación siguiendo la ruta y puntos de encuentro asignados.
- No permitir correr, gritar o empujar durante la evacuación, manteniendo la calma.

- **Recursos necesarios:**

- Lista de alumnos presente en clase.
- Conocimiento de rutas alternativas y puntos seguros.

Ficha 4: Alumno-guía o Delegado de Seguridad

- **Rol:**
 - Acompañar y guiar a los compañeros durante la evacuación.
 - Contabilizar la cantidad de alumnos que salen y reportar al docente.
 - Mantener el orden y apoyo durante la salida.
- **Protocolos:**
 - Seguir el recorrido marcado, sin modificaciones o atajos.
 - Ayudar a compañeros con movilidad reducida si corresponde.
 - Mantener la calma y repartir la información necesaria a sus compañeros.
- **Recursos:**
 - Lista rápida de compañeros a cargo.
 - Señales claras del docente para la coordinación.

Ficha 5: Personal de Apoyo (Preceptores, Auxiliares, Brigadistas)

- **Rol:**
 - Asistir en la evacuación general y apoyar en la verificación de espacios.
 - Apoyar el cierre o apertura de puertas y ruta segura.
 - Atender emergencias médicas básicas si surgen antes o durante la evacuación.
- **Protocolos:**
 - Revisar baños, pasillos y zonas comunes para asegurar que no haya personas rezagadas.
 - Colaborar en la interrupción de suministros de gas y electricidad si es necesario.

- Controlar puntos críticos, como escaleras o puertas de emergencia.
- **Recursos:**
 - Equipo básico de primeros auxilios.
 - Llaves de puertas y planos de seguridad.

Ficha 6: Protocolo General de Evacuación en Establecimiento Escolar

- **Alarma:**
 - Sonido de alarma de timbre continuo durante un minuto para evacuar.
- **Inicio evacuación:**
 - Suspender actividades y preparar salida inmediata.
 - Evacuación ordenada planta por planta, empezando generalmente por la planta baja o por la superior (según el protocolo del lugar), siempre comunicada y coordinada.
- **Desplazamiento:**
 - Evitar correr, gritar o empujar.
 - Caminar agachados o arrastrándose si hay humo.
 - Utilizar las rutas señalizadas y puertas destapadas y abiertas hacia fuera.
- **Punto de encuentro:**
 - Todos se reúnen en áreas seguras externas o internas previamente definidas.
 - Se realiza un conteo para asegurar que nadie quede dentro.
- **Post-evacuación:**
 - Mantener la calma y seguir indicaciones de los responsables.
 - No regresar hasta autorización oficial.

- Control de entrega de alumnos a padres o tutores.

Estas fichas resumen las responsabilidades y protocolos clave para garantizar una evacuación segura y ordenada en el contexto escolar, adaptables según el tamaño y características del establecimiento.

Registro de Toma de Lista y Seguimiento durante Simulacro de Evacuación

Fecha: _____

Hora de inicio: _____

Hora de finalización: _____

Nombre del aula/zona: _____

Sector: _____

Nombre del docente responsable: _____

Cantidad total de alumnos asignados al aula: _____

Cantidad total de personal (docentes y otros) en aula: _____

Nº	Apellido y Nombre del Alumno	Presente (✓) / Ausente (X)	Observaciones (ej. dificultad para evacuar, asistencia especial)
1			
2			
3			
4			
...			

TOTAL ALUMNOS PRESENTES: _____

TOTAL ALUMNOS AUSENTES: _____

Seguimiento y Observaciones Generales

- Tiempo total de evacuación del aula: _____ minutos
- Comentarios sobre la conducta y organización durante la evacuación:
- Incidencias registradas (accidentes, contratiempos, apoyo requerido):
- Confirmación de entrega de lista y estado al coordinador de planta:

Nombre del coordinador que recibe la información:

Firma del docente responsable: _____

Planificación: Evaluación anual y actualización de conocimientos en SHT

1. Objetivos

- Revisar y actualizar los contenidos de seguridad y salud en el trabajo conforme a la normativa vigente.
- Evaluar de forma participativa el nivel de conocimientos y aplicación práctica del personal.
- Identificar áreas de mejora y planificar acciones para fortalecer la capacitación anual.
- Medir el impacto de las capacitaciones previas y fomentar la cultura preventiva continua.

2. Duración y modalidad

- Modalidad: sesión presencial teórica seguida de evaluación participativa.
- Duración: 3 horas (1.5 horas teórica + 1.5 horas evaluación y debate).

3. Contenidos y desarrollo

Bloque	Contenidos clave	Metodología
Revisión y actualización normativa (30 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Actualización de las principales leyes, reglamentos y estándares aplicables. - Cambios recientes y su impacto en la organización. 	Presentación teórica con material visual actualizado.
Revisión de contenidos básicos y específicos (30 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Protocolos de seguridad, uso de EPP, manejo de riesgos, ergonomía, primeros auxilios, entre otros. 	Sesión interactiva con preguntas abiertas y ejemplos prácticos.

	<ul style="list-style-type: none"> - Buenas prácticas y casos aplicados en el entorno laboral. 	
Evaluación participativa (60 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Prueba escrita y/o virtual con preguntas teóricas y de aplicación práctica. - Ejercicios de simulación y resolución de casos. 	Evaluación individual y grupal, con retroalimentación inmediata.
Análisis de resultados y debate (30 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de resultados de evaluación. - Discusión sobre fortalezas y áreas de oportunidad. - Sugerencias para mejorar el plan anual de capacitación. 	Debate abierto y propuestas colaborativas.
Planificación de mejoras y cierre (30 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de nuevas metas y ajustes en contenidos o metodologías para el próximo periodo. - Compromisos para mantener actualizados los conocimientos y la cultura de seguridad. 	Taller breve de planeación y acuerdos.

4. Materiales y recursos

- Copias impresas o digitales de la normativa vigente y actualizada.
- Presentación multimedia con actualizaciones y casos.
- Evaluaciones pre-diseñadas (test, simulaciones, casos prácticos).
- Espacio adecuado para desarrollo teórico y evaluación participativa.
- Material de apoyo para retroalimentación y debate.

5. Indicadores y seguimiento

- Porcentaje de aprobados en evaluación.
- Identificación de temas con mayor índice de error o desconocimiento.
- Número de propuestas de mejora recogidas.
- Seguimiento de implementación de ajustes en el plan anual.

6. Resultados esperados

- Personal actualizado con los últimos cambios normativos y procedimientos en SHT.
- Identificación clara de brechas en conocimientos y habilidades.
- Fortalecimiento continuo del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Mayor compromiso y cultura preventiva en toda la organización.

De esta manera la planificación está diseñada para integrar la evaluación y actualización continua dentro del ciclo anual de capacitación en SHT, permitiendo medir su impacto y mejorar progresivamente la gestión de seguridad laboral.

14.7 Inspecciones de Seguridad.

Las **inspecciones de seguridad** constituyen una herramienta fundamental para la identificación y control de riesgos laborales en la EPET N° 9 Dr. René Favalaro. Estas inspecciones se realizan de manera periódica y sistemática en todas las áreas de la institución, con el objetivo de detectar condiciones inseguras, prácticas inadecuadas o incumplimientos de las normas de seguridad e higiene.

La realización de las inspecciones será mensual, los responsables (miembros del Comité de Seguridad e Higiene y responsables de área) con los criterios de evaluación basados en normativas vigentes y estándares internos.

Durante la inspección, se utilizan listas de chequeo estandarizadas que permiten evaluar aspectos como el estado de las instalaciones, el correcto uso y mantenimiento de equipos, la señalización adecuada, el orden y limpieza, y el cumplimiento en el uso de equipos de protección personal (EPP). Se documentan los hallazgos en informes que incluyen observaciones, grado de riesgo, responsables y plazos para la implementación de medidas correctivas.

El seguimiento posterior es clave para garantizar que las acciones recomendadas se ejecuten en tiempo y forma. Además, las inspecciones promueven la sensibilización y participación activa del personal, fortaleciendo la cultura preventiva.

- **Objetivo:** Detectar y corregir condiciones inseguras en las instalaciones y actividades escolares.
- **Acciones:** Realizar inspecciones mensuales con checklist, involucrar al Comité de Seguridad, documentar hallazgos y aplicar medidas correctivas inmediatas.

14.7.1 Procedimiento para inspecciones de seguridad.

A continuación, se detallan los pasos y consideraciones a seguir durante la realización de las inspecciones de seguridad, con el fin de garantizar un entorno seguro y minimizar riesgos. Este procedimiento establece las actividades específicas, la frecuencia de las inspecciones, los responsables asignados y los criterios de evaluación que permitan identificar condiciones inseguras o comportamientos de riesgo.

1. Objetivo

Detectar y corregir condiciones inseguras en las instalaciones y actividades escolares para garantizar un ambiente seguro para estudiantes, personal y visitantes.

2. Alcance

Este procedimiento aplica a todas las áreas físicas de la escuela, incluyendo aulas, pasillos, áreas comunes, laboratorios, áreas deportivas, oficinas, y cualquier espacio donde se realicen actividades escolares.

3. Responsables

- Comité de Seguridad Escolar: Coordina y supervisa las inspecciones.
- Personal designado: Realiza las inspecciones mensuales.
- Dirección Escolar: Da seguimiento a las medidas correctivas.

4. Frecuencia

- Inspecciones de seguridad mensuales.
- Inspecciones extraordinarias en caso de incidentes o cambios significativos en la infraestructura o actividades.

5. Materiales y Documentos

- Checklist de inspección de seguridad (adaptado a la escuela).
- Formato para registro de hallazgos.
- Registro de acciones correctivas.

- Equipos básicos para inspección (linterna, cámara, equipo de protección personal).

6. Procedimiento

6.1 Planificación

- El Comité de Seguridad programa las inspecciones mensuales.
- Se asignan responsables para cada inspección.
- Se revisa y actualiza el checklist según necesidades y normativas vigentes.

6.2 Ejecución de la Inspección

- Recorrer todas las áreas de la escuela siguiendo el checklist.
- Verificar condiciones de:
 - Infraestructura (pisos, techos, paredes, ventanas).
 - Equipos eléctricos y enchufes.
 - Señalización de seguridad y rutas de evacuación.
 - Estado de extintores y sistemas contra incendios.
 - Condiciones de mobiliario y materiales didácticos.
 - Orden y limpieza en áreas comunes.
 - Condiciones de áreas deportivas y recreativas.
 - Cumplimiento de normas de bioseguridad (si aplica).
- Detectar y anotar cualquier condición insegura o riesgo potencial.

6.3 Documentación

- Registrar todos los hallazgos en el formato correspondiente.
- Fotografiar evidencias si es necesario.
- Clasificar los hallazgos por nivel de riesgo (alto, medio, bajo).

6.4 Comunicación y Seguimiento

- Presentar informe al Comité de Seguridad y Dirección Escolar.
- Definir y asignar medidas correctivas inmediatas para riesgos altos.
- Programar acciones correctivas para riesgos medios y bajos.
- Registrar todas las acciones tomadas y fechas de cumplimiento.
- Realizar seguimiento hasta la resolución completa de los hallazgos.

El **Formulario "Checklist Inspección de Seguridad"** se encuentra disponible en el segmento de anexos, específicamente Anexo N°8. Este formulario está diseñado para facilitar la verificación y control sistemático de las condiciones de seguridad en las instalaciones, asegurando el cumplimiento de las normativas vigentes y la identificación oportuna de riesgos. Su uso está orientado a inspecciones regulares para mantener un ambiente laboral seguro y confiable.

Con el mismo criterio aplicado en el desarrollo del **Formulario Checklist Inspección de Seguridad**, se ha elaborado una serie de formularios que permiten dar cumplimiento a los objetivos del presente Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales para el establecimiento escolar. Estos formularios incluyen:

1. Checklist Manipulación Segura de Sustancias Químicas (Anexo N°9)
2. Checklist Inspección de Seguridad Taladro de Banco (Anexo N°10)
3. Checklist Mantenimiento Herramientas Manuales / Eléctricas (Anexo N°11)
4. Checklist Registro de Seguridad Extintores (Anexo N°12)
5. Checklist para Botiquines de Emergencia (Anexo N°13)
6. Checklist Kit Antiderrames (Anexo N°14)

Cada uno de estos documentos ha sido diseñado para facilitar la identificación, evaluación y control de riesgos específicos, contribuyendo a mantener un entorno seguro y saludable para toda la comunidad educativa.

Recomendaciones para completar los checklist:

Cumplimiento normativo

Verificar cada ítem conforme a lo establecido en el Decreto 351/79 y demás normativas aplicables.

Asegurarse de que los criterios de evaluación estén actualizados según la normativa vigente.

Registro claro y preciso

Marcar con **✓** si el ítem cumple con los requisitos o con **X** si presenta deficiencias.

Detallar en el apartado de observaciones cualquier riesgo, condición insegura o anomalía detectada.

Registrar la fecha y hora de la inspección.

En caso de identificar una falla, registrar el ítem correspondiente y reportar a el presidente del Comité de Seguridad Escolar.

Asignación de responsabilidades

Identificar y asignar un responsable para corregir cada deficiencia detectada.

Establecer una fecha límite para la resolución de cada observación o no conformidad.

Confirmar que los responsables tengan la capacidad y recursos para realizar las correcciones

Seguimiento y archivo

Archivar correctamente cada formulario de inspección para facilitar auditorías internas y controles posteriores.

Realizar un seguimiento periódico de las observaciones pendientes hasta su solución.

14.8 Investigación de Siniestros Laborales.

La investigación de siniestros laborales es una práctica fundamental para mejorar la seguridad en el trabajo, cuyo objetivo principal es analizar las causas de accidentes o incidentes para evitar su recurrencia. Este proceso permite identificar factores de riesgo y establecer medidas preventivas efectivas, contribuyendo a la reducción de la siniestralidad laboral.

El protocolo de investigación se activa inmediatamente después de la notificación del siniestro y es responsabilidad del Comité de Seguridad e Higiene, junto con los responsables del área afectada. Se realiza la recopilación de información mediante entrevistas a testigos, análisis de evidencias, revisión de procedimientos y condiciones del lugar de trabajo.

Se elabora un informe detallado que incluye la descripción del evento, causas directas e indirectas, evaluación del daño a personas, bienes o instalaciones, y recomendaciones específicas para la corrección de las causas identificadas. Este informe es presentado a la dirección de la institución para su aprobación y seguimiento.

Además, se promueve la difusión de las lecciones aprendidas entre todo el personal para fortalecer la cultura preventiva y evitar comportamientos que puedan generar riesgos similares. La investigación también cumple con las obligaciones legales de reporte y registro conforme a la legislación vigente, como la Ley 24.557 sobre riesgos del trabajo.

Objetivo Principal

- **Analizar las causas de accidentes o incidentes laborales** para evitar que se repitan.
- **Identificar factores de riesgo** y condiciones que originan los siniestros.
- **Implementar medidas preventivas** basadas en evidencias objetivas.

14.8.1 Protocolo de Actuación para la Investigación de Siniestros Laborales.

1. Objetivo Principal

- Analizar las causas de accidentes o incidentes laborales para evitar su recurrencia.
- Identificar factores de riesgo y condiciones que generan siniestros.
- Implementar medidas preventivas basadas en evidencias objetivas.

2. Protocolo Recomendado para la Investigación

2.1 Recolección de Datos en el Lugar del Accidente

- Realizar la inspección lo más pronto posible después del incidente.
- Registrar evidencias físicas (herramientas, maquinaria, vestimenta, etc.).
- Tomar fotografías detalladas del lugar y los elementos involucrados.
- Recopilar testimonios de testigos y personas involucradas, preferentemente en el sitio.

2.2 Entrevistas Individuales y Privadas

- Entrevistar a todos los implicados y testigos en un ambiente confidencial.
- Evitar la búsqueda de culpables; centrarse en un análisis objetivo y basado en hechos.
- Documentar las declaraciones para complementar la investigación.

2.3 Análisis de Causas Raíz con el Método de Árbol de Causas

- Utilizar esta herramienta estructurada para desglosar la secuencia de eventos que condujeron al siniestro.
- Identificar causas inmediatas, causas subyacentes y factores contribuyentes.
- Visualizar la relación entre causas y efectos para comprender el origen del accidente.

- Enfocarse en eliminar o controlar los riesgos en su fuente, sin asignar responsabilidades.

2.4 Elaboración de Informes Detallados

- Redactar un informe completo que incluya:
 - Descripción detallada del siniestro.
 - Evidencias recopiladas durante la investigación.
 - Resultados del análisis mediante el árbol de causas.
 - Recomendaciones específicas para prevenir futuros accidentes.
- Comunicar el informe a las autoridades competentes y a las partes involucradas.

3. Método de Árbol de Causas

El método de Árbol de Causas es una técnica de análisis que permite descomponer un accidente en sus causas fundamentales mediante un diagrama en forma de árbol. Entre sus características destacan:

- Facilitar la identificación de múltiples factores que contribuyeron al siniestro.
- Ayudar a comprender la interacción entre causas inmediatas y causas raíz.
- Promover un enfoque preventivo, centrado en la gestión eficaz de riesgos.
- Ser herramienta clave para la mejora continua en seguridad laboral.

En la investigación y análisis de sucesos, especialmente en el contexto de accidentes o eventos adversos, es fundamental comprender la naturaleza de los hechos involucrados, cómo estos se relacionan entre sí y la metodología para construir un árbol de causas que permita representar su causalidad. A continuación, se detallan los conceptos básicos sobre los tipos de hechos, las formas en que estos pueden relacionarse y los pasos para construir un árbol de causas.

1. Hechos

- Hecho Ocasional: evento puntual y temporal que ocurrió.
- Hecho Permanente: condición estable que facilita o mantiene el hecho ocasional.

2. Relaciones entre hechos

- **Encadenamiento (cadena):** Para que ocurra un hecho, basta con que exista una sola causa necesaria.

Ejemplo gráfico:

$(A) \leftarrow (B)$

El hecho B es la causa necesaria para que ocurra A.

- **Conjunción:** Para que ocurra un hecho, son necesarias varias causas simultáneamente.

Ejemplo gráfico:

$(A) \leftarrow (B) \text{ y } (C)$

El hecho A ocurre solo si B y C ocurren juntos.

- **Disyunción:** Varios hechos pueden ser causados por una misma causa.

Ejemplo gráfico:

$(C) \rightarrow (A) \text{ y } (B)$

El hecho C provoca tanto A como B.

- **Hechos independientes:** No existe relación causal entre los hechos, se representan sin conectar.

3. Construcción del árbol

- Se comienza con el último hecho (accidente o daño).
- Se pregunta: ¿Qué fue necesario para que ocurriera ese hecho?
- Se identifican los hechos causantes e invierte la pregunta para cada uno.
- Repetir hasta llegar a hechos primarios que no requieren más explicación.

4. Beneficios de Implementar este Protocolo


- Reducción de accidentes y lesiones al intervenir sobre las causas reales.
- Mejora en la cultura de seguridad, fomentando investigaciones objetivas y constructivas.
- Cumplimiento de normativas vigentes y fortalecimiento en la gestión de riesgos laborales.
- Incremento en la confianza y comunicación entre trabajadores y empleadores.

5. Formularios y Herramientas Complementarias

Se presentan formularios estructurados para completar la Investigación de Siniestros Laborales, conforme al protocolo establecido por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) y demás normativas vigentes. Este enfoque incorpora la aplicación del método de Árbol de Causas, que permite identificar causas inmediatas y subyacentes del accidente, con la finalidad de implantar medidas preventivas efectivas y evitar la repetición de siniestros similares.

La metodología incluye:

- Recolección detallada de información en el lugar del accidente.
- Elaboración de un relato cronológico de los hechos.
- Construcción gráfica del árbol causal que representa la secuencia y relación de las causas identificadas.

	Formulario Recolección de Datos en el Lugar del Accidente		Rev: 1.0
			Pag.: 1/1
			Fecha:
Fecha y Hora:		Lugar del Accidente:	
Descripción del Accidente			
Evidencias Recogidas (fotografías, objetos, etc.)			
Condiciones del Entorno (clima, iluminación, maquinaria)			
Testigos (nombres y cargos)			
Nombres	Apellido	Cargos	

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó


Formulario N° 2: Recolección de Datos en el Lugar del Accidente.

	Formulario Registro Entrevistas Individuales	Rev: 1.0
		Pag.: 1/1
		Fecha:

Fecha y Hora de la Entrevista	
Nombre del Entrevistado:	
Cargo/Relación con el Accidente	
Resumen de Información Relevante	
Observaciones (actitud, contradicciones, etc.)	

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Formulario N° 3: Registro Entrevistas Individuales

	Formulario Análisis de Causas Raíz con Método de Árbol de Causas	Rev: 1.0
		Pag.: 1/1
		Fecha:

Evento/Accidente Inicial:
Causas Inmediatas (¿Qué pasó?)
Causas Básicas (¿Por qué pasó?)
Factores Contribuyentes (Condiciones y Actos Inseguros)
Medidas Correctivas Propuestas

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Formulario N° 4: Análisis de Causas Raíz con Método de Árbol de Causas

	Formulario Registro Informe y Recomendaciones	Rev: 1.0
		Pag.: 1/1
		Fecha:

Fecha de Informe	
Responsable de Elaboración:	
Resumen del Accidente	
Causas Identificadas	
Recomendaciones para Prevención	
Destinatarios del Informe (Autoridades, áreas involucradas)	
Fecha de Seguimiento:	

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Formulario N° 5: Registro Informe y Recomendaciones

Cómo utilizar estos formularios

Para garantizar un análisis completo y efectivo tras un accidente, es fundamental seguir un procedimiento ordenado utilizando los formularios designados:

- **Formulario 2:** Debe completarse de inmediato después de ocurrido el accidente. En este formulario se registra toda la evidencia física disponible y los testimonios recogidos en el lugar, asegurando que la información sea precisa y sin alteraciones con el paso del tiempo.
- **Formulario 3:** Consiste en realizar entrevistas individuales con las personas involucradas o testigos del accidente. El objetivo es obtener información objetiva y detallada, evitando enfoques basados en buscar culpables, para mantener la imparcialidad en la investigación.
- **Formulario 4:** Se utiliza para aplicar el método del Árbol de Causas. Esta herramienta permite identificar la secuencia de hechos y los factores raíz que provocaron el accidente, facilitando un análisis profundo y estructurado.
- **Formulario 5:** Finalmente, con toda la información recopilada y analizada, se elabora un informe final que contiene las conclusiones y recomendaciones concretas para prevenir futuros incidentes. Este informe debe comunicarse claramente a todas las partes interesadas.

14.9 Estadísticas de Siniestros Laborales.

Las estadísticas de siniestros laborales constituyen una herramienta clave para la prevención, ya que facilitan el seguimiento de indicadores como el **índice de frecuencia** (número de accidentes con baja por cada millón de horas trabajadas) y el **índice de gravedad** (jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas debido a incapacidades). Estos indicadores permiten detectar tendencias, focalizar riesgos y diseñar estrategias de intervención más efectivas.

- **Objetivo:** Llevar un registro sistemático para identificar tendencias y áreas críticas.
- **Acciones:** Registrar todos los incidentes y accidentes, elaborar informes trimestrales y utilizar la información para ajustar el plan de prevención.

14.9.1 Procedimiento para Estadísticas de Siniestros Laborales.

1. Objetivo

Llevar un registro sistemático y ordenado de todos los siniestros laborales que ocurran en el establecimiento escolar, con el fin de identificar tendencias, áreas críticas y factores de riesgo, para mejorar continuamente la prevención y la seguridad en la institución.

2. Alcance

Este procedimiento aplica a todos los incidentes, accidentes y siniestros laborales reportados en cualquier área del establecimiento, incluyendo personal docente, administrativo, estudiantes y terceros.

3. Acciones

3.1 Registro de incidentes y accidentes

- Documentar todos los incidentes y accidentes laborales que ocurran, detallando:
 - Fecha y hora del evento

- Lugar preciso dentro del establecimiento
- Personas involucradas
- Descripción del siniestro (qué ocurrió y cómo)
- Causas aparentes y factores contribuyentes
- Medidas tomadas inmediatamente después del evento
- Utilizar un formulario específico para la recolección estandarizada de esta información.

3.2 Elaboración de informes trimestrales

- Compilar y analizar la información registrada cada tres meses.
- Identificar patrones, causas recurrentes y áreas de mayor riesgo.
- Resumir los resultados en un informe que incluya estadísticas, gráficos y conclusiones relevantes.
- Presentar el informe al comité de seguridad y dirección escolar para su revisión.

3.3 Ajuste del plan de prevención

- Con base en el análisis trimestral, proponer modificaciones y mejoras en las medidas de seguridad.
- Actualizar el plan de prevención de riesgos laborales, incluyendo acciones correctivas y preventivas, capacitaciones y simulacros.
- Comunicar las modificaciones a toda la comunidad escolar.

4. Responsables

- El personal encargado de seguridad y salud laboral es responsable de recolectar, registrar y analizar los datos.
- El comité de seguridad laboral coordina la elaboración de informes y seguimiento de acciones correctivas.

- La dirección del establecimiento debe apoyar y supervisar la implementación y actualización del plan.

5. Registro y Archivo

- Mantener actualizados y archivados todos los registros e informes correspondientes, disponibles para auditorías internas y externas.
- Garantizar la confidencialidad de los datos personales involucrados.


Para el apartado de Estadísticas de Siniestros Laborales dentro del programa integral de prevención de riesgos laborales en el establecimiento escolar, se estructura el registro y análisis de datos utilizando formularios que faciliten la sistematización y visualización de información para identificar tendencias y áreas críticas.

- **Registro diario:** Cada vez que ocurra un incidente o accidente, se debe completar inmediatamente el Formulario 6. Esto asegura un registro detallado y fiel de cada evento, lo cual es fundamental para el seguimiento y análisis posterior, particularmente en el contexto escolar, donde es común reportar accidentes relacionados con movimientos dentro de las instalaciones y provocados por diferentes causas habituales en el ámbito educativo.
- **Revisión trimestral:** La información registrada diariamente es consolidada en la Tabla 1 cada tres meses. Esta consolidación permite detectar tendencias, patrones y áreas de mayor riesgo dentro del establecimiento escolar, facilitando la visualización clara de datos estadísticos y la identificación de puntos críticos que requieren medidas correctivas específicas.
- **Informe trimestral:** Con la información consolidada, se elabora un informe que incluye un análisis detallado de los siniestros ocurridos, con especial atención a las causas y frecuencias, y recomendaciones concretas para la mejora de las condiciones de seguridad y prevención dentro del establecimiento.

- **Ajuste del plan de prevención:** Finalmente, basándose en los hallazgos y recomendaciones del informe trimestral, se revisan y actualizan las medidas preventivas y el plan de seguridad para mantener su vigencia y efectividad, promoviendo un ambiente seguro para toda la comunidad educativa.

Este sistema de registro y análisis, al facilitar la sistematización y visualización clara de datos, permiten comprender mejor la ocurrencia y naturaleza de los siniestros.

Formularios para el Registro de Siniestros Laborales

	Registro de Incidentes y Accidentes		Rev: 1.0
			Pag.: 1/1
			Fecha:
Fecha del incidente:		Hora del incidente:	
Lugar:			
Nombre del trabajador:			
Cargo/Función:			
Descripción del incidente			
Tipo de lesión:			
Atención médica recibida:			
Tiempo de ausencia laboral:			
Medidas correctivas tomadas:			
Responsable de la investigación:			

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Formulario N° 6: Registro de Incidentes y Accidentes

	<h2>Registro de Incidentes y Accidentes</h2>	Rev: 1.0
		Pag.: 1/1
		Fecha:

Trimestre	T1	T2	T3
Horas Trabajadas (millones)			
Número de Accidentes			
Número de Trabajadores Expuestos			
Trabajadores Siniestrados			
Días Perdidos Totales			
Índice de Frecuencia			
Índice de Incidencia			
Índice de Gravedad			

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Formulario N° 8: Registro Detallado de Incidentes y Accidentes Laborales

- Definiciones:**

- *Índice de frecuencia:* Accidentes por millón de horas trabajadas = $(\text{Número de accidentes} / \text{Horas trabajadas}) \times 1,000,000$.
 - *Índice de incidencia:* Trabajadores siniestrados por cada mil trabajadores expuestos = $(\text{Trabajadores siniestrados} / \text{Trabajadores expuestos}) \times 1,000$.
 - *Índice de gravedad:* Días perdidos por millón de horas trabajadas = $(\text{Días perdidos} / \text{Horas trabajadas}) \times 1,000,000$.
- Estos índices permiten comparar la siniestralidad en el tiempo y con otros sectores, facilitando la detección de áreas críticas y la evaluación de la efectividad de las medidas preventivas.

	Informe Trimestral de Tendencias y Análisis	Rev: 1.0
		Pag.: 1/1
		Fecha:

Período:		
Aspecto Analizado	Hallazgos	Recomendaciones

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Formulario N° 9: Informe Trimestral de Tendencias y Análisis

El informe debe incluir gráficos y diagramas de control para visualizar la evolución mensual y trimestral de los índices, facilitando la toma de decisiones basada en evidencia.

	Ajuste y Mejora Continua del Plan de Prevención	Rev: 1.0
		Pag.: 1/1
		Fecha:

Acción Correctiva	Área Afectada	Fecha de Implementación	Responsable	Estado

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Formulario N° 10: Ajuste y Mejora Continua del Plan de Prevención

Esta información estadística alimenta la revisión y actualización del plan de prevención, orientando acciones específicas para reducir riesgos identificados y promover prácticas seguras. Para ello las estadísticas de Siniestros Laborales debe incluir:

- Un registro sistemático y detallado de todos los incidentes con datos clave.
- El cálculo de índices estadísticos (frecuencia, incidencia, gravedad) para medir la siniestralidad

14.10 Elaboración de Normas de Seguridad.

La elaboración de normas de seguridad en la EPET N° 9 Dr. René Favalaro es un proceso clave para establecer pautas claras y específicas que regulen el comportamiento, las condiciones y los procedimientos en el ámbito laboral y educativo, con el fin de prevenir accidentes y proteger la salud de toda la comunidad.

Estas normas se desarrollan tomando como base la legislación vigente, especialmente la Ley 19.587 y su Decreto 351/79, así como las recomendaciones de organismos de seguridad laboral y las mejores prácticas internacionales. Se adaptan a las particularidades de las actividades y riesgos específicos de la institución, incluyendo talleres, laboratorios, áreas administrativas y recreativas.

El proceso involucra la participación del Comité de Seguridad e Higiene, responsables de áreas y representantes del personal, para asegurar que las normas sean comprensibles, aplicables y efectivas. Se documentan en manuales o instructivos accesibles, que incluyen procedimientos para el uso de equipos, manejo de sustancias peligrosas, señalización, uso de equipos de protección personal (EPP), y protocolos de emergencia, entre otros.

La difusión y capacitación sobre estas normas es fundamental para su cumplimiento. Se establecen mecanismos de supervisión y control, así como sanciones en caso de incumplimiento, para garantizar que las normas se respeten y contribuyan a mantener un ambiente seguro.

Finalmente, las normas de seguridad se revisan y actualizan periódicamente, considerando cambios legislativos, tecnológicos o en las condiciones de trabajo, promoviendo una cultura de mejora continua en la prevención de riesgos laborales.

- **Objetivo:** Formalizar las reglas y procedimientos que regulen la seguridad en la escuela.

- **Acciones:** Redactar normas específicas para el uso de maquinaria, manejo de materiales, conducta en talleres y laboratorios, y difusión entre toda la comunidad educativa.

14.10.1 Normas de seguridad para la EPET N° 9 Dr. René Favalaro.

1. Uso obligatorio de Equipos de Protección Personal (EPP):
Todo el personal y estudiantes deben utilizar correctamente los EPP suministrados para cada actividad (gafas, guantes, cascos, calzado de seguridad, etc.), sin excepción, especialmente en talleres, laboratorios y áreas de riesgo.
2. Prohibición de ingreso con alimentos y bebidas en áreas de trabajo:
Para evitar contaminación o accidentes, no se permite el ingreso ni consumo de alimentos y bebidas en talleres, laboratorios y zonas de manipulación de sustancias peligrosas.
3. Mantenimiento y revisión periódica de maquinaria y equipos:
Se debe realizar un mantenimiento preventivo mínimo trimestral y pago a revisiones técnicas obligatorias para todo equipo o maquinaria que pueda representar un riesgo para los usuarios.
4. Capacitación obligatoria previa al uso de maquinaria o sustancias peligrosas:
Ningún alumno o empleado podrá operar equipos o manipular sustancias químicas sin haber recibido capacitación que incluya riesgos, manejo seguro y procedimientos de emergencia.
5. Señalización clara y visible:
Todas las áreas y equipos deben contar con señalización actualizada conforme a las normas internacionales y nacionales (prohibido fumar, uso obligatorio de EPP, salidas de emergencia, rutas de evacuación, etc.).
6. Permiso y supervisión para trabajos especiales o en altura:
Los trabajos que impliquen riesgo especial, como trabajar en altura o con energía eléctrica, deben contar con autorización previa y estar supervisados por personal capacitado.

7. Protocolos de emergencia actualizados y simulacros periódicos:
La escuela debe contar con un plan de evacuación y actuación ante emergencias (incendios, derrames, accidentes) que se practique mediante simulacros al menos dos veces al año.
8. Reportes inmediatos ante cualquier incidente o condición insegura:
Cualquier accidente, casi accidente o situación que pudiera generar un riesgo debe ser reportado inmediatamente al Comité de Seguridad e Higiene para su análisis y corrección.
9. Acceso restringido a áreas peligrosas:
Sólo el personal autorizado puede ingresar a zonas con riesgos específicos; se deben instalar barreras físicas para impedir el acceso no autorizado.
10. Respeto y cumplimiento de las normas de conducta:
Se debe mantener una actitud responsable y respetuosa, evitando el uso de dispositivos electrónicos en talleres y laboratorios para asegurar la concentración y evitar distracciones peligrosas.

A continuación, se muestra un modelo de documento formal que contiene las normas de seguridad para la EPET N° 9 Dr. René Favaloro, preparado para su distribución dentro de la comunidad educativa.

ESCUELA PROVINCIAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA N° 9 "Dr. René Favaloro"

Normas de Seguridad Institucional

I. Introducción

La EPET N° 9 "Dr. René Favaloro" establece las presentes normas de seguridad con el objetivo de formalizar reglas y procedimientos que regulen la seguridad en la institución, protegiendo la salud y seguridad de toda la comunidad educativa. Estas normas se fundamentan en la legislación vigente (Ley 19.587 y Decreto 351/79), recomendaciones de organismos de seguridad laboral y las mejores prácticas internacionales, adaptadas a las características y riesgos propios de nuestra escuela.

II. Objetivo

Establecer pautas claras y específicas para el uso de maquinaria, manejo de materiales, conducta en talleres y laboratorios, y difusión de buenas prácticas de seguridad para prevenir accidentes y garantizar un ambiente seguro.

III. Normas de Seguridad

1. **Uso Obligatorio de Equipos de Protección Personal (EPP)**
Todo el personal y estudiantes deben utilizar correctamente los EPP correspondientes a cada actividad, tales como gafas, guantes, cascos y calzado de seguridad, sin excepciones.
2. **Prohibición de Alimentos y Bebidas en Áreas de Riesgo**
No se permite el ingreso ni consumo de alimentos y bebidas en talleres, laboratorios y zonas de manipulación de sustancias peligrosas.
3. **Mantenimiento y Revisión de Maquinaria**
Se realizará un mantenimiento preventivo trimestral y revisiones técnicas obligatorias para toda maquinaria y equipos, asegurando su correcto funcionamiento y seguridad.
4. **Capacitación Previa para Operar Equipos o Manipular Sustancias Peligrosas**
Ningún alumno o empleado podrá operar maquinaria ni manipular

sustancias químicas sin haber recibido certificación de capacitación sobre riesgos y protocolos de seguridad.

5. Señalización Visible y Actualizada

Todas las áreas y equipos contarán con la señalización adecuada y conforme a normativas vigentes, indicando prohibiciones, precauciones, rutas de evacuación, y salidas de emergencia.

6. Permisos y Supervisión de Trabajos Especiales

Trabajos con riesgos específicos, especialmente en altura o con energía eléctrica, sólo podrán realizarse con autorización formal y bajo supervisión capacitada.

7. Protocolos de Emergencia y Simulacros

Se dispondrá de un plan actualizado de emergencia que será practicado con simulacros al menos dos veces al año para garantizar la rápida y efectiva respuesta ante eventualidades.

8. Reporte Inmediato de Incidentes

Todo accidente, casi accidente o condición insegura deberá ser reportado inmediatamente al Comité de Seguridad e Higiene para su gestión y prevención.

9. Acceso Restringido a Áreas Peligrosas

Las zonas de riesgo contarán con barreras o señalización para impedir el acceso no autorizado.

10. Respeto y Cumplimiento de Normas de Conducta

Se promueve una actitud responsable, evitando distracciones y garantizando el cumplimiento de las normas para la seguridad colectiva.

IV. Difusión, Capacitación y Control

Las normas serán difundidas a través de manuales, instructivos y capacitaciones periódicas dirigidas a toda la comunidad educativa. Se implementarán mecanismos de supervisión y sanciones para asegurar el cumplimiento efectivo.

V. Revisión y Actualización

Las presentes normas serán revisadas y actualizadas periódicamente,

considerando cambios legislativos, tecnológicos o en las condiciones de trabajo para fomentar una cultura de mejora continua en seguridad institucional.

Comité de Seguridad e Higiene

EPET N° 9 "Dr. René Favalaro"

Fecha: //_____

14.11 Prevención de siniestros en la vía pública (Accidentes In Itinere).

La prevención de siniestros en la vía pública, conocidos como accidentes in itinere, es una parte esencial del Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales en la EPET N° 9 Dr. René Favalaro. Estos accidentes ocurren durante el traslado de los trabajadores desde su domicilio hasta el lugar de trabajo o viceversa, y pueden representar un riesgo significativo para la seguridad y salud del personal.

Para abordar esta problemática, la institución implementa diversas estrategias orientadas a minimizar la exposición a riesgos viales. Se promueven campañas de sensibilización sobre seguridad vial, que incluyen recomendaciones para el uso adecuado de medios de transporte, respeto a las normas de tránsito, y la importancia del uso de elementos de protección personal como cascos para motociclistas y cinturones de seguridad para automovilistas.

Además, se fomenta la planificación de rutas seguras y horarios que eviten desplazamientos en horarios de alto riesgo o condiciones climáticas adversas. La institución mantiene comunicación con autoridades locales para colaborar en la mejora de la señalización y seguridad en los accesos y vías cercanas a la escuela.

Se recomienda a los trabajadores y estudiantes adoptar hábitos seguros, como evitar el uso de dispositivos móviles mientras se desplazan, respetar los semáforos y cruces peatonales, y utilizar transporte público o privado confiable.

Por último, se registra y analiza cualquier accidente in itinere que ocurra para identificar causas y tomar medidas preventivas adicionales. La prevención de

estos siniestros contribuye a proteger la integridad física del personal y a reducir el impacto de accidentes que pueden afectar la continuidad educativa y laboral.

Objetivo:

Minimizar los riesgos asociados al traslado de estudiantes y personal hacia y desde la escuela, garantizando un entorno vial seguro que reduzca la probabilidad de accidentes durante sus desplazamientos.

- **Acciones:** Promover campañas de concientización vial, coordinar con autoridades locales para mejorar señalización, y fomentar el uso de transporte seguro.

Acciones:**1. Campañas de Concientización Vial:**

- Realizar charlas y talleres periódicos para estudiantes, padres y personal escolar sobre normas de tránsito, uso correcto de pasos peatonales, señalización vial y conductas seguras al caminar o conducir.
- Distribuir material educativo como folletos, carteles y videos que promuevan buenas prácticas viales.
- Fomentar el uso del casco para ciclistas, cinturón de seguridad y otros elementos de protección.

2. Coordinación con Autoridades Locales:

- Gestionar con la secretaría de tránsito o la policía vial la instalación o mejora de señalización cerca de la escuela, incluyendo reductores de velocidad, señalizaciones luminosas y pasos peatonales bien señalizados.
- Solicitar la presencia periódica de oficiales de tránsito o guardias escolares en horarios pico para asegurar el flujo ordenado y seguro.

- Coordinar la implementación de rutas seguras para estudiantes, identificando los caminos más seguros y menos expuestos a riesgos.

3. Fomento del Uso de Transporte Seguro:

- Promover el uso de unidades de transporte escolar certificadas y con conductores capacitados.
- Incentivar la organización de grupos para traslado compartido (carpooling) que reduzcan la cantidad de vehículos particulares, disminuyendo congestiones y riesgos.
- Implementar un sistema de seguimiento o comunicación entre padres y chóferes para mayor seguridad durante los traslados.

4. Monitoreo y Evaluación:

- Llevar un registro de incidentes o comportamientos de riesgo en la vía pública relacionados con la comunidad escolar.
- Realizar evaluaciones trimestrales para ajustar acciones y mejorar continuamente las medidas de prevención.

14.12 Planes de Emergencias.

Los planes de emergencias en la EPET N° 9 Dr. René Favaloro son un componente esencial para garantizar una respuesta rápida, organizada y eficaz ante situaciones críticas que puedan poner en riesgo la seguridad y salud de la comunidad educativa, tales como incendios, terremotos, accidentes químicos o cualquier otro evento inesperado.

El plan de emergencias se desarrolla en base a un análisis previo de riesgos específicos de la institución, identificando las posibles amenazas y estableciendo procedimientos claros para la evacuación, comunicación, atención inicial y coordinación con servicios externos de emergencia.

Este plan incluye la designación de responsables y equipos de emergencia, la definición de rutas y puntos de encuentro seguros, la señalización adecuada de las vías de evacuación y la ubicación de equipos de seguridad como

extintores y botiquines de primeros auxilios. Además, se establecen protocolos para la atención de personas heridas y la comunicación interna y externa durante la emergencia.

Para asegurar la efectividad del plan, se realizan simulacros periódicos que involucran a todo el personal y estudiantes, permitiendo evaluar la capacidad de respuesta, identificar áreas de mejora y reforzar la capacitación en procedimientos de emergencia.

El plan de emergencias se revisa y actualiza regularmente para incorporar cambios en la infraestructura, nuevas normativas o lecciones aprendidas de simulacros y eventos reales. La difusión y capacitación continua son fundamentales para mantener a toda la comunidad preparada y minimizar los daños en caso de una emergencia.

- **Objetivo:** Preparar a la comunidad escolar para responder eficazmente ante situaciones de emergencia.
- **Acciones:** Elaborar y difundir un plan de evacuación, realizar simulacros periódicos, capacitar en primeros auxilios y establecer canales de comunicación de emergencia.

PLAN DE EMERGENCIA ESCOLAR

14.12.1 Introducción

El presente Plan de Emergencias ha sido elaborado a partir de un análisis exhaustivo de los riesgos específicos que enfrenta la institución. Su objetivo principal es prevenir y minimizar los daños ante posibles situaciones de emergencia, mediante la identificación de amenazas, la implementación de procedimientos claros para la evacuación, la comunicación efectiva, la atención inicial de incidentes y la coordinación con los servicios externos de emergencia.

Este plan establece la asignación de responsabilidades y la conformación de equipos de emergencia, así como la planificación de rutas y puntos de encuentro seguros, la señalización adecuada de las vías de evacuación y la ubicación estratégica de equipos de seguridad como extintores y botiquines de primeros auxilios. Además, contempla procedimientos detallados para la atención de personas lesionadas y para el manejo de la comunicación interna y externa durante una emergencia.

Para garantizar su eficacia, se realizan simulacros periódicos que involucran a todo el personal y estudiantes, permitiendo evaluar la capacidad de respuesta, detectar oportunidades de mejora y fortalecer la capacitación en procedimientos emergentes. Asimismo, el plan se revisa y actualiza regularmente, incorporando cambios en la infraestructura, normativas vigentes y aprendizajes derivados de simulacros o eventos reales.

La difusión constante y la formación continua de toda la comunidad institucional son pilares fundamentales para mantener preparados a todos los integrantes, asegurando una respuesta organizada y eficiente que contribuya a resguardar la integridad de las personas y reducir el impacto de posibles emergencias.

14.12.2 Objetivo general:

Preparar a la comunidad escolar del establecimiento para responder de manera eficiente y ordenada ante situaciones de emergencia, minimizando riesgos y salvaguardando la integridad física de estudiantes, docentes y personal.

14.12.3 Diagnóstico y análisis de riesgos.

El diagnóstico profundo y el análisis detallado de riesgos para la elaboración del plan de emergencia en la institución educativa surge del proceso de identificación y evaluación de las amenazas más probables que puedan afectar la infraestructura, el alumnado y el personal. Este diagnóstico y análisis se realiza a través de inspecciones detalladas, consulta de planos y evaluación de condiciones estructurales, además de identificar recursos internos y externos disponibles para la emergencia.

Este proceso considera el contexto socioambiental alrededor de la escuela, aunque en el presente caso no se detecten factores externos que influyan significativamente. Entre los riesgos recurrentes que deben contemplarse están:

- **Sismos:** La provincia de San Juan es una región sísmica de alta peligrosidad debido a su ubicación en una zona de subducción plana entre placas tectónicas. En este contexto, resulta imprescindible contar con una planificación estructurada y protocolos operativos específicos que permitan una evacuación ágil, segura y eficiente, minimizando así los riesgos para la población educativa ante eventos sísmicos.
- **Incendios:** Causados por fallas eléctricas, actividades escolares, o accidentes; la capacidad de respuesta rápida es vital para minimizar daños.
- **Inundaciones:** La escuela se encuentra en zonas bajas o cercanas a cuerpos de agua, es importante evaluar la frecuencia y el impacto de posibles crecidas.
- **Accidentes internos:** Tales como caídas, cortes o incidentes con materiales peligrosos presentes en laboratorios o talleres.

14.12.4 Organización y responsabilidades

Para asegurar una gestión eficaz del plan de emergencia, es indispensable establecer una estructura clara de organización y asignación de responsabilidades dentro de la institución educativa.

Responsable único del plan:

Se debe designar a una persona encargada de coordinar todas las actividades relacionadas con la prevención y respuesta ante emergencias. Esta función puede recaer en el Director de la escuela o en un Coordinador de Seguridad específico. Este responsable tendrá la misión de supervisar la implementación, seguimiento y actualización del plan de emergencias, así como de mantener comunicación con las autoridades externas y la comunidad educativa.

Comité Institucional de Emergencias:

Es fundamental conformar un comité multidisciplinario que apoye al responsable único y lidere la planificación, ejecución y evaluación del plan. Este comité debe estar integrado por:

- Docentes de diferentes áreas y ciclos (básico y orientado).
- Personal administrativo.
- Representantes estudiantiles, para fomentar la participación activa de los alumnos y su compromiso con la seguridad.

Este Comité será el órgano que organizará capacitaciones, coordinará simulacros, y realizará revisiones periódicas del plan para asegurar su adecuación a las condiciones cambiantes de la escuela.

Coordinadores de evacuación:

En cada aula, laboratorio, taller o espacio definido, se deben asignar coordinadores responsables de guiar a los estudiantes y al personal en caso de evacuación. Estos coordinadores recibirán capacitación específica para liderar en situaciones de emergencia asegurando una salida ordenada y eficiente. Además, tendrán la responsabilidad de verificar el cierre de puertas y la ausencia de personas al abandonar el área asignada.

14.12.5 Plan de evacuación

Elaborar un plan de evacuación claro y ordenado es esencial para garantizar la seguridad de estudiantes, docentes y personal frente a cualquier situación de emergencia que requiera abandonar las instalaciones.

En el presente plan de emergencia se establece un procedimiento denominado **Procedimiento de evacuación escolar**, así mismo que incluye una serie de procedimientos que contiene los pasos claros y detallados para llevar a cabo una evacuación segura y ordenada en el establecimiento escolar. Estos procedimientos se encuentran al finalizar el presente plan, para facilitar su consulta y aplicación en caso de emergencia.

A continuación, se describen los aspectos que abarcan los procedimientos:

- Señal para iniciar la evacuación: definición clara del aviso audible o visual que indicará el comienzo del procedimiento de evacuación.
- Conducta esperada de docentes y alumnos: pautas para mantener el orden, como no correr ni empujar, asegurando una evacuación calmada y segura.
- Método para guiar a personas con movilidad reducida o necesidades especiales, garantizando que reciban la asistencia necesaria durante la evacuación.
- Proceso para cerrar puertas y apagar equipos en laboratorios y áreas específicas, reduciendo riesgos adicionales durante la emergencia.
- Procedimiento para reportar situaciones de emergencia y cualquier irregularidad o falta observada durante la evacuación, facilitando la respuesta y mejora continua del plan.

Estos procedimientos deben ser difundido ampliamente y practicado de forma periódica en toda la comunidad educativa para que todos los miembros conozcan e interioricen su contenido. De esta manera, se minimiza el pánico y la improvisación en el momento de una emergencia real, asegurando una respuesta eficaz y coordinada.

Puntos de encuentro seguros:

Se han designado puntos de encuentro seguros conforme a estándares de seguridad e higiene para emergencias escolares, considerando las siguientes medidas técnicas:

- El patio del establecimiento escolar ha sido definido como punto de encuentro seguro para emergencias donde el nivel de riesgo es moderado o controlable, garantizando condiciones adecuadas de evacuación y mitigación de riesgos. (Ver: "Mapa de evacuación del edificio").
- Para emergencias o siniestros de mayor magnitud que requieran la evacuación total del personal, se han asignado dos sectores externos al recinto escolar, específicamente en la Plaza Eva Duarte de Perón, donde se dispone de amplias condiciones de seguridad estructural, accesibilidad y bajo riesgo. (Ver: "Imagen satelital" Sectores Externos de punto de encuentro seguro).

En estos puntos se realizará el conteo del alumnado y personal para verificar que nadie haya quedado dentro y brindar la atención inicial necesaria en caso de heridos.



Imagen Satelital: "La imagen presenta la ubicación estratégica de los sectores externos designados como puntos de encuentro seguros. En la imagen, el perímetro del establecimiento está señalado en color celeste, mientras que los sectores delimitados por rectángulos rojos, correspondientes a los puntos de encuentro seguros, están destacados en rojo para facilitar su identificación visual y ubicación rápida en caso de emergencia."

Estas designaciones cumplen con protocolos técnicos de seguridad que incluyen la identificación y señalización clara de rutas y zonas seguras, evaluación y control de riesgos estructurales, y capacitación continua del personal sobre procedimientos de evacuación y acceso seguro. Además, garantizan la

organización del Comité de Emergencia y la implementación de planes de trabajo específicos para la protección y bienestar de la comunidad educativa.

Así, se integran aspectos de seguridad física, higiene ocupacional y manejo de emergencias para minimizar la exposición a peligros y facilitar respuestas efectivas y ordenadas ante situaciones críticas.

14.12.6 Capacitación y simulacros

Las capacitaciones y simulacros son componentes esenciales para fortalecer la preparación de la comunidad educativa frente a situaciones de emergencia. Estas actividades se encuentran establecidas en el **cronograma de capacitaciones del Título número 3, "Capacitación en materia de seguridad e higiene en el trabajo"**, del Procedente Programa Integral de Riesgos Laborales, lo cual garantiza su periodicidad y seguimiento formal. Estas capacitaciones fomentan una cultura de autoprotección, aumentan la confianza y reducen la vulnerabilidad ante incidentes.

Simulacros de emergencia:

Se deben realizar al menos dos simulacros anuales que reproduzcan distintos escenarios de riesgo, como sismos o incendios. Los simulacros permitirán evaluar la eficacia de los planes de evacuación y comunicación, identificar puntos débiles y ajustar procedimientos.

Luego de cada simulacro, se llevará a cabo una evaluación participativa con todo el personal y estudiantes para recoger observaciones y recomendaciones que mejoren el protocolo.

Involucramiento estudiantil:

Incluir a los alumnos en talleres específicos sobre gestión del riesgo y autoprotección es fundamental para que ellos se conviertan en agentes activos de prevención dentro y fuera de la escuela. Esto también fortalece su sentido de responsabilidad y liderazgo frente a emergencias.

14.12.7 Comunicaciones en emergencia.

Una comunicación eficaz es vital para coordinar una respuesta rápida y ordenada durante una situación de emergencia en la institución educativa. Para ello, es necesario implementar un sistema de comunicaciones que permita alertar, informar y coordinar tanto interna como externamente de manera eficiente.

Lista actualizada de contactos de emergencia:

Se debe mantener una base de datos actualizada con los contactos clave, incluyendo:

- Servicios de emergencias externas (bomberos, policía, servicios médicos).
- Autoridades educativas locales.
- Personal de la institución con roles específicos en emergencias.

Categoría	Entidad / Persona	Teléfono	Correo Electrónico
Servicios de emergencia	Bomberos		
	Policía		
	Servicios médicos / Ambulancias		
Autoridades educativas	Dirección Regional de Educación		
	Supervisor Escolar		
Representantes institucionales	Director de la Escuela		
	Coordinador de Seguridad		
Personal de la institución	Equipo de primeros auxilios		
ART			
0800-000-000			

Esta lista debe estar accesible para todo el personal autorizado y revisarse periódicamente para asegurar su vigencia.

Sistema de comunicación interna:

Es fundamental contar con herramientas fiables para transmitir alertas rápidas dentro de la escuela, tales como:

- **Megáfonos o altavoces.**

El uso combinado de estos recursos permite una difusión inmediata de la información y facilita la coordinación durante la emergencia.

Encargado de comunicación:

Se designará a un responsable de comunicación cuya función será actuar como enlace oficial entre la escuela, las autoridades educativas y las familias, brindando información actualizada sobre la situación, las medidas tomadas y recomendaciones a seguir.

Este rol es clave para prevenir rumores, mantener la calma y garantizar una respuesta coordinada y transparente en momentos críticos.

14.12.8 Recursos y equipamiento.

Garantizar la disponibilidad y el adecuado mantenimiento de los recursos y equipamientos de seguridad es fundamental para prevenir y responder efectivamente ante emergencias en la institución educativa.

Botiquines de primeros auxilios:

La escuela debe contar con botiquines completos y fácilmente accesibles en diferentes áreas estratégicas, tales como aulas, laboratorios, talleres y áreas administrativas. Estos botiquines deben estar equipados con materiales básicos para la atención inmediata de lesiones menores y contar con un responsable encargado de su control y reposición periódica. El checklist de control de botiquines de primeros auxilios se encuentra disponible en el título Anexos del presente de trabajo, específicamente ubicado en la sección de formularios de checklist. Este documento es fundamental para asegurar que el contenido del

botiquín esté completo, en buen estado y con los elementos actualizados, facilitando el control periódico y el mantenimiento

A continuación, se detallan los componentes que debe incluir:

- **Contenedor**

- Caja o estuche resistente, fácil de transportar y cierre hermético sin llave (para acceso rápido adulto).
- Fácil identificación y ubicación visible para todo el personal.
- Guardado en lugar fresco, seco, limpio, de fácil acceso y fuera del alcance de los estudiantes.

- **Elementos básicos sanitarios**

- Guantes descartables de látex o nitrilo.
- Gasas estériles de varios tamaños.
- Vendas de gasa (7 y 10 cm).
- Apósitos estériles adhesivos y no adhesivos (curitas).
- Cinta adhesiva hipoalérgica para fijar vendajes.
- Tijeras con punta roma.
- Pinzas (ejemplo para retirar astillas).
- Agua estéril o solución salina para limpiar heridas.
- Jabón neutro o líquido para higienización.
- Antisépticos como yodo povidona (Isodine) o clorhexidina.
- Alcohol en gel y alcohol líquido para desinfección (uso externo).
- Termómetro digital o de mercurio.
- Tela o venda triangular para inmovilizaciones o compresiones.
- Apósitos para quemaduras leves.
- Antihistamínicos para reacciones alérgicas (según indicación).

- **Medicación (si autorizada y con precauciones)**
 - Medicamentos con prospecto y permiso firmado (ej.: analgésicos o antialérgicos) — su inclusión debe ser autorizada por la dirección y responsables legales.
 - Retirar medicamentos caducados o deteriorados.
- **Documentación y señalización**
 - Lista actualizada del contenido visible en el exterior del botiquín.
 - Instrucciones básicas para primeros auxilios y protocolos de emergencia.
 - Números telefónicos de emergencia y contacto de padres/tutores.
 - Registro de alergias y condiciones especiales de alumnos, accesible al responsable.
- **Otros**
 - Mantener un botiquín portátil para traslados dentro del establecimiento.
 - Capacitar a personal designado en primeros auxilios.
 - Control regular (mensual o trimestral) de fechas de vencimiento y estado de elementos.

Responsable de Mantenimiento

- **Responsable asignado:** Un Coordinador de Seguridad y Salud Escolar, designado por la Dirección del establecimiento o el Comité de Emergencias internas, debe:
 - Supervisar la correcta ubicación y acceso del botiquín.
 - Realizar revisiones periódicas de contenido, estado y fechas de vencimiento.
 - Reponer insumos y medicamentos según necesidad.

- Actualizar la lista de contenido visible exteriormente.
- Coordinar la capacitación en primeros auxilios del personal escolar.
- Mantener comunicación con Dirección y el Comité de Emergencias para reportar estado del botiquín y actuar según protocolos establecidos.

Esta figura puede ser un docente con formación en primeros auxilios o el personal de enfermería, si la escuela lo posee, y debe ser conocida por todo el personal para garantizar la rápida activación y mantenimiento del botiquín.

Extintores:

Es imprescindible que existan extintores en puntos clave de la institución, como entradas, pasillos principales y zonas con riesgo elevado (cocinas, laboratorios). Todos los extintores deben estar en condiciones óptimas de funcionamiento, con revisiones técnicas periódicas realizadas por personal especializado. Además, su ubicación debe estar claramente señalizada para facilitar su rápido acceso en caso de incendio.

Se confecciono Check List para el control de los extintores, los cuales se encuentran disponibles en el título Anexo N°12: "Formulario Checklist Registro de Seguridad Extintores" Este documento permite llevar un control detallado y periódico del estado, ubicación y funcionamiento de los extintores para garantizar su correcta operatividad y seguridad.

Kit Antiderrames:

Es fundamental que los Kits Antiderrames se encuentren en puntos estratégicos de la institución, como áreas con mayor riesgo de derrames (laboratorios, áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas, talleres). Todos los Kits deben estar completos y en óptimas condiciones, con revisiones periódicas realizadas por personal capacitado. Además, su ubicación debe estar claramente señalizada para permitir un acceso rápido y eficiente en caso de derrames.

Se confecciono un Check List para el control de los Kits Antiderrames, el cual se encuentra disponible en el título Anexo N°14: "Formulario Checklist Kit Antiderrames". Este documento permite llevar un control detallado y periódico del contenido, estado y ubicación de los Kits, garantizando su correcta operatividad y disponibilidad de los componentes mínimos recomendados:

- **Guantes de nitrilo** (para protección química)
- **Gafas de seguridad** (protección ocular contra salpicaduras)
- **Mascarilla o respirador** (protección respiratoria, según la sustancia)
- **Bata o mameluco desechable** (protección corporal)
- **Absorbentes** (paños, almohadillas o materiales absorbentes adecuados para químicos)
- **Pala y escobilla/plumero de mano** (para recoger residuos absorbentes)
- **Bolsas plásticas resistentes** para residuos contaminados (distinguir residuos peligrosos y no peligrosos con bolsas diferenciadas si posible)
- **Cinta para demarcar el área** (evitar acceso y delimitar el derrame)
- **Instructivo o guía de uso del kit** (procedimiento simple y claro)

Señalización:

Las rutas de evacuación, salidas de emergencia, así como la ubicación del equipamiento de seguridad (botiquines, extintores), deben estar señalizadas con carteles visibles y resistentes, conforme a las normativas vigentes sobre seguridad y accesibilidad.

Además, el mapa de evacuación debe estar ubicado en lugares estratégicos dentro del establecimiento escolar, tales como la entrada principal, pasillos y aulas, y debe representar claramente las rutas de escape, puntos de encuentro y ubicación del equipamiento de seguridad. Este mapa debe mantenerse actualizado tras cualquier cambio en la infraestructura o disposición del espacio.

14.12.9 Educación y cultura de prevención.

Fomentar una cultura de prevención es fundamental para que toda la comunidad educativa adopte hábitos y comportamientos que reduzcan los riesgos y promuevan la seguridad dentro y fuera del ámbito escolar.

Difusión permanente del plan:

El plan de emergencias debe ser difundido de manera continua entre estudiantes, docentes y personal administrativo, asegurando que todos conozcan los procedimientos, roles y medidas preventivas existentes. Esto puede lograrse a través de reuniones, carteles informativos, boletines y medios digitales.

Incorporación en el currículo:

Es recomendable integrar actividades y contenidos relacionados con la gestión del riesgo y la prevención de emergencias dentro de los programas curriculares de secundaria. Esto ayuda a que los estudiantes no sólo comprendan la importancia de la seguridad, sino que desarrollen habilidades y conocimientos específicos para actuar adecuadamente ante distintas circunstancias.

Sensibilización y participación:

Se deben organizar e implementar campañas, charlas y talleres que sensibilicen sobre la importancia de la prevención y fomenten la participación activa de toda la comunidad. Estas actividades fortalecen el compromiso colectivo y la responsabilidad individual en la construcción de un ambiente escolar seguro.

Extensión a los hogares:

Una estrategia valiosa es incentivar que los estudiantes compartan lo aprendido en la escuela con sus familias, contribuyendo a ampliar la cultura preventiva en la comunidad. Esto genera un impacto positivo más allá del establecimiento y favorece la prevención en diferentes ámbitos.

Este plan debe ser documentado, difundido, revisado y actualizado periódicamente, y su cumplimiento debe ser una prioridad institucional con compromiso de todos los actores de la comunidad educativa del establecimiento.

14.12.10 Procedimientos de Evacuación Escolar.

A continuación, se presentan los procedimientos específicos que conforman el Plan de Evacuación Escolar. Cada uno de ellos contiene pasos claros y detallados para coordinar de manera eficiente y segura las acciones necesarias ante una emergencia. Estos procedimientos buscan asegurar que la evacuación se realice de forma ordenada, protegiendo la integridad de toda la comunidad educativa y facilitando una respuesta integral y efectiva ante cualquier contingencia.

Procedimiento "Evacuación escolar"

1. Objetivo

Garantizar una evacuación rápida, ordenada y segura de toda la comunidad educativa ante situaciones de emergencia, mediante un procedimiento claro que incluya la señal para iniciar la evacuación y la coordinación del personal.

2. Alcance

Aplica a todo el personal docente, alumnos, administrativos y comunidad educativa durante una emergencia que requiera evacuación del edificio escolar.

3. Definiciones

- **Evacuación:** Acción de desalojar rápida, ordenada y segura a todas las personas de un edificio o lugar en respuesta a una situación de emergencia que pone en riesgo la integridad física.
- **Coordinador:** Persona designada para activar la señal de evacuación, supervisar el proceso y coordinar al equipo de emergencia durante la evacuación.
- **Señal de evacuación:** Alarma sonora o aviso específico preestablecido que indica la necesidad inmediata de iniciar el procedimiento de evacuación.
- **Equipo de emergencia:** Grupo conformado por miembros responsables de supervisar, intervenir y asistir durante la evacuación, incluyendo atención médica si es necesaria.
- **Punto de reunión:** Lugar seguro y previamente definido donde se congregan los evacuados para realizar el conteo y confirmar la presencia de todos.
- **Simulacro:** Ejercicio practicado periódicamente para socializar y reforzar el conocimiento y ejecución del procedimiento de evacuación.

4. Procedimiento

4.1 Señal para iniciar la evacuación

- El coordinador o responsable activa la alarma sonora preestablecida (por ejemplo, cinco timbres cortos y seguidos).
- La alarma debe estar ubicada estratégicamente y tener respaldo para funcionar ante fallas eléctricas.
- Simultáneamente, si es posible, se emite aviso por sistema de comunicación interna (megáfono, radio o mensaje digital).

4.2 Respuesta inmediata

- Al recibir la señal, los docentes indican a los alumnos iniciar la evacuación manteniendo la calma.
- Los delegados y subdelegados organizan las filas (subdelegado adelante y delegado atrás).
- El docente verifica que el aula quede vacía y cierra la puerta al salir.

4.3 Orden durante la evacuación

- Se debe mantener el orden, caminando en fila, pegados a la pared, sin correr ni empujar.
- El profesor acompaña siempre a su grupo, asegurándose que nadie quede rezagado.

4.4 Coordinación del personal

- Los docentes que coordinan aulas cercanas apoyan en la salida ordenada de grupos vecinos.
- El equipo de intervención inmediata (Dirección, Jefatura, Coordinación de Riesgos, Secretaría) supervisan y monitorean la evacuación.

4.5 Recorridos y puntos de reunión

- Cada grupo sigue la ruta de evacuación establecida hacia los puntos de reunión predeterminados.

- En los puntos de reunión se realiza el conteo y se confirma la presencia de todos los alumnos.

4.6 Supervisión y funciones del equipo de emergencia

- El equipo de emergencia verifica que no quede nadie dentro, inspeccionando zonas comunes y sanitarios.
- El equipo de primeros auxilios coordina atención médica si es necesario.
- El coordinador mantiene comunicación constante y da instrucciones durante todo el proceso.

4.7 Finalización

- Una vez confirmado que todo está evacuado y seguro, el coordinador informa el cierre del procedimiento y las instrucciones a seguir.

5. Responsabilidades

- **Coordinador:** Activar la señal, supervisar evacuación y coordinar al equipo de emergencia.
- **Docentes:** Organizar y acompañar a los alumnos durante toda la evacuación.
- **Alumnos:** Mantener calma, seguir instrucciones y comportarse ordenadamente.
- **Equipo de intervención:** Apoyar, supervisar y verificar la evacuación en todas las áreas.

6. Diagrama.

[Coordinador General / Responsable]

- |
- | Activa alarma sonora + respaldo eléctrico
- | Emite aviso simultáneo (megáfono, radio, mensaje digital)
- | Comunica inicio evacuación a todo el personal



[Docentes en Aulas]

- |
- | Reciben señal
- | Comunican a alumnos iniciar evacuación manteniendo la calma
- | Delegados/Subdelegados organizan filas y comunican instrucciones
- | Verifican aula vacía y comunican estado al coordinador de planta



[Alumnos + Docentes acompañantes]

- |
- | Mantienen orden (caminar en fila, pegados a la pared, sin correr)
- | Comunican en tiempo real cualquier incidencia o alumno rezagado



[Coordinadores de Planta y Personal de Apoyo]

- |
- | Supervisan y monitorean evacuación en su sector
- | Comunican novedades o dificultades al coordinador general
- | Ordenan evacuación escalonada si es necesario



[Punto de Reunión]

- |
- | Delegados/designados hacen conteo y verifican presencia
- | Comunican resultados al coordinador general
- | Esperan instrucciones para finalizar procedimiento

7. Difusión y práctica

Es fundamental socializar este procedimiento con toda la comunidad educativa y realizar simulacros periódicos para reforzar su conocimiento y aplicación.

Firma:

Coordinador de Emergencias: _____

Fecha: _____

Procedimiento: “Conducta esperada de docentes y alumnos durante la evacuación escolar”

1. Objetivo

Establecer las normas de comportamiento que deben seguir docentes y alumnos durante la evacuación para mantener el orden, la seguridad y evitar riesgos.

2. Alcance

Aplica a toda la comunidad educativa durante situaciones de evacuación de emergencia.

3. Definiciones

- **Evacuación:** Acción de desalojar rápida, ordenada y segura a toda la comunidad educativa en respuesta a una emergencia que pone en riesgo la seguridad.
- **Docente:** Persona encargada de guiar, organizar y supervisar a los alumnos durante la evacuación para garantizar el orden y la seguridad.
- **Alumno:** Miembro de la comunidad educativa que debe seguir las indicaciones del docente y mantener una conducta responsable durante la evacuación.
- **Señal de evacuación:** Alarma o aviso preestablecido que indica el inicio inmediato del procedimiento de evacuación.
- **Punto de reunión:** Lugar seguro definido donde se congregan los evacuados para realizar el conteo y recibir instrucciones.
- **Personal de coordinación:** Grupo responsable de supervisar el cumplimiento de las normas de conducta durante la evacuación y apoyar en la mejora continua.
- **Simulacro:** Ejercicio periódico para practicar el procedimiento de evacuación, reforzando conocimientos y comportamientos adecuados.

4. Procedimiento

4.1 Inicio de la evacuación

- Al activarse la señal de evacuación (alarma o timbre), los docentes deben mantener la calma y transmitir tranquilidad a los alumnos.
- Los alumnos deben escuchar atentamente la indicación de sus profesores y prepararse para la salida ordenada.

4.2 Mantener el orden y la disciplina

- Los docentes organizan a los alumnos en filas compactas, en silencio y sin empujones.
- Los alumnos caminan en fila, pegados a la pared, sin correr, empujar ni gritar, respetando el espacio de sus compañeros.

4.3 Desplazamiento seguro

- No se permite correr por los pasillos o escaleras para prevenir caídas y accidentes.
- Los docentes supervisan que ningún alumno quede rezagado o se salga de la fila.

4.4 Comunicación durante la evacuación

- Los docentes brindan instrucciones claras y firmes, evitando gritos o acciones bruscas que puedan causar confusión o miedo.

4.5 Actitud de los alumnos

- Los alumnos deben seguir las indicaciones del docente con responsabilidad y respeto, sin empujar ni atropellar a sus compañeros.

4.6 Conducta en puntos de reunión

- Al llegar al punto de reunión, se mantiene la calma para realizar el conteo y recibir instrucciones.
- Los alumnos permanecen en filas ordenadas y en silencio.

4.7 Responsabilidad del docente

- El docente es responsable de su grupo durante toda la evacuación y debe corregir cualquier conducta que afecte la seguridad o el orden.

4.8 Supervisión y apoyo adicional

- El personal de coordinación observa el cumplimiento de las normas de conducta para mejorar futuras evacuaciones.
- Se registran y analizan incidentes para fortalecer la capacitación y el cumplimiento de las normas.

5. Responsabilidades

- **Docentes:** Mantener la calma, organizar y supervisar a los alumnos cuidando que se cumpla la conducta esperada.
- **Alumnos:** Seguir las indicaciones, mantener el orden y comportarse con responsabilidad.
- **Personal de coordinación:** Supervisar el cumplimiento y apoyar en la mejora continua.

6. Difusión y práctica

Este procedimiento debe ser socializado con docentes y alumnos, y practicado en simulacros para garantizar su conocimiento y aplicación efectiva.

Firma:

Coordinador de Emergencias: _____

Fecha: _____

Procedimiento: “Guiar personas con movilidad reducida o necesidades especiales durante la evacuación escolar”

1. Objetivo

Garantizar la evacuación segura, ordenada y adaptada de personas con movilidad reducida o necesidades especiales, asegurando su acompañamiento y apoyo adecuado durante situaciones de emergencia en el centro educativo.

2. Alcance

Aplica a todo el personal, docentes, alumnos y comunidad educativa en general, con especial atención a las personas con discapacidad o necesidades especiales.

3. Definiciones

- **Personas con movilidad reducida:** Aquellas que presentan dificultades para desplazarse de forma autónoma debido a limitaciones físicas o condiciones de discapacidad.
- **Necesidades especiales:** Requerimientos particulares que pueden incluir discapacidades físicas, sensoriales, intelectuales o cognitivas que afectan la movilidad o comunicación durante la evacuación.
- **Acompañante:** Persona designada y capacitada para asistir y apoyar durante la evacuación a individuos con movilidad reducida o necesidades especiales.
- **Ayudas técnicas:** Dispositivos tales como sillas de ruedas, andadores, bastones y otros que facilitan la movilidad o la evacuación segura.
- **Punto de reunión accesible:** Lugar seguro y adaptado para la congregación de evacuados con movilidad reducida o necesidades especiales, que permita su acceso y permanencia cómoda y visible.
- **Plan personalizado de evacuación:** Conjunto de medidas y rutas adaptadas a las necesidades particulares de cada persona con discapacidad o movilidad reducida, previamente planificadas.

- **Simulacro inclusivo:** Ejercicio práctico que incluye la participación activa y adaptada de personas con necesidades especiales para mejorar la respuesta y coordinación del plan de evacuación.

4. Procedimiento

4.1 Identificación previa

- Mantener actualizada una lista o registro de personas con movilidad reducida o necesidades especiales en la escuela.
- Planificar rutas de evacuación accesibles y designar puntos de encuentro específicos para estas personas.

4.2 Asignación de acompañantes

- Designar acompañantes o equipos de apoyo capacitados para asistir a personas con necesidades especiales durante la evacuación.
- Los acompañantes deben conocer el plan personalizado de evacuación para la persona a la que asisten.

4.3 Comunicación adaptada

- Transmitir instrucciones claras según la capacidad de cada persona (lenguaje sencillo, lenguaje de señas, comunicación aumentativa, etc.).
- Confirmar que la persona entiende la situación y las indicaciones.

4.4 Uso de ayudas técnicas

- Asegurar la disponibilidad y buen estado de dispositivos como sillas de ruedas, andadores, bastones, etc.
- Utilizar estos dispositivos según se requiera para facilitar la evacuación.

4.5 Evacuación asistida

- Acompañar y asistir durante el desplazamiento con calma, atención y cuidado, evitando que la persona quede sola en todo momento.

- Usar rutas accesibles, preferentemente sin escaleras o con rampas especiales.

4.6 Supervisión y apoyo adicional

- El equipo de emergencia debe monitorear la evacuación de estas personas y estar preparado para actuar ante cualquier eventualidad.
- En caso de que la persona no pueda evacuar inmediatamente, ubicar un lugar seguro y notificar a los servicios de emergencia para rescate prioritario.

4.7 Llegada a punto de reunión

- Asegurarse que la persona se encuentre en un lugar visible, cómodo y seguro.
- Informar al centro de mando sobre la llegada y necesidades específicas de estos evacuados.

4.8 Capacitación y simulacros

- Capacitar regularmente a los acompañantes y personal responsable en técnicas de apoyo y evacuación inclusiva.
- Realizar simulacros específicos que incluyan la participación activa de personas con necesidades especiales para mejorar la respuesta.

5. Responsabilidades

- **Coordinadores del plan de emergencia:** Actualizar registros, asignar acompañantes y supervisar cumplimiento.
- **Acompañantes designados:** Brindar asistencia personalizada durante la evacuación.
- **Docentes y personal:** Apoyar en la evacuación inclusiva y mantener comunicación con el equipo de emergencia.

5. Referencias

El procedimiento forma parte del Plan Integral de Emergencia Escolar y debe estar difundido y entrenado periódicamente.

Firma:

Coordinador de Emergencias: _____

Fecha: _____

Procedimiento: "Cierre de puertas y apagado de equipos en laboratorios y áreas específicas".

1. Objetivo

Garantizar que, en caso de emergencia que requiera evacuación, las puertas se cierren correctamente y los equipos en laboratorios y áreas especiales sean apagados para minimizar riesgos y proteger bienes, materiales y personas.

2. Alcance

Aplica a todo el personal docente, administrativo y de apoyo que se encuentre en laboratorios y áreas específicas del centro educativo durante una emergencia.

3. Definiciones

- **Laboratorio y áreas específicas:** Espacios destinados a actividades técnicas, científicas o especializadas donde se utilizan equipos eléctricos, químicos o materiales que requieren medidas especiales de seguridad.
- **Responsable:** Persona asignada para el cierre de puertas y apagado de equipos en cada laboratorio o área durante una evacuación.
- **Equipos eléctricos y electrónicos:** Dispositivos que deben ser apagados en caso de emergencia para prevenir riesgos eléctricos, incendios o daños.
- **Suministros críticos:** Incluyen gas, aire comprimido y otros materiales que pueden representar riesgos si no se controlan adecuadamente durante una emergencia.
- **Cierre seguro:** Acción de cerrar puertas y ventanas completamente para evitar la propagación de fuego, humo o gases tóxicos, sin impedir la evacuación segura.
- **Verificación final:** Confirmación de que no quede nadie dentro del área o laboratorio, y que todos los procedimientos de apagado y cierre se hayan cumplido.
- **Equipo de apoyo o emergencia:** Grupo encargado de supervisar y apoyar el cumplimiento del procedimiento en todas las áreas, especialmente en zonas no asignadas.

4. Procedimiento

4.1 Preparación y responsabilidad

- El personal asignado en laboratorios y áreas específicas debe conocer este procedimiento y actuar con rapidez y seguridad ante la señal de evacuación.
- Se designan responsables para el cierre de puertas y apagado de equipos en cada laboratorio o área.

4.2 Al recibir la señal de evacuación

- Apagar inmediatamente los equipos eléctricos y electrónicos en uso (computadoras, hornos, estufas, microscopios eléctricos, etc.) siguiendo las recomendaciones de seguridad para cada uno.
- Cortar, si es posible y seguro, el suministro eléctrico general de la habitación o laboratorio.
- Apagar o cerrar válvulas de gas, aire comprimido, y otros suministros críticos en laboratorios para prevenir accidentes.

4.3 Cierre de puertas y ventanas

- Cerrar todas las puertas y ventanas del laboratorio o área específica al salir, evitando dejarlas entreabiertas que puedan avivar incendios o permitir la entrada de humo.
- Mantener las puertas cerradas solo si no obstaculizan la evacuación segura del último grupo de personas.
- En caso de emergencia con presencia de fuego o humo, cerrar puertas para limitar la expansión de estos elementos.

4.4 Verificación final

- Asegurarse que no queden personas dentro del laboratorio o área.
- El responsable debe ser el último en salir y asegurarse que todo esté apagado y cerrado.

- Informar a los coordinadores o equipo de emergencia que la zona está evacuada y segura.

4.5 Apoyo y supervisión

- El equipo de apoyo o emergencia verificará las áreas y se encargará de cerrar puertas o apagar equipos en zonas no asignadas si fuera necesario.
- En caso de detectar equipos sin apagar o puertas abiertas, se tomará acción para corregirlo antes de abandonar el área.

5. Responsabilidades

- **Responsables de laboratorios y áreas específicas:** Ejecutar el procedimiento de apagado y cierre de manera rápida y segura.
- **Docentes y personal de apoyo:** Colaborar en el procedimiento y supervisar que se cumpla correctamente.
- **Equipo de emergencia:** Verificar el cumplimiento en todas las áreas y apoyar la correcta evacuación.

6. Difusión y capacitación

- Este procedimiento debe ser difundido con todo el personal involucrado y practicado mediante simulacros para asegurar su correcto cumplimiento en emergencias.

Firma:

Coordinador de Emergencias: _____

Fecha: _____

Procedimiento: “Reporte de situaciones de emergencia y faltas durante la evacuación escolar”.

1. Objetivo

Establecer un proceso ordenado y claro para reportar cualquier situación de emergencia, incidente o falta que ocurra durante la evacuación escolar, garantizando una respuesta rápida, adecuada y documentada.

2. Alcance

Aplica a todo el personal docente, administrativo, alumnado y personal de apoyo durante el proceso de evacuación de emergencia.

3. Definiciones

- **Situación de emergencia:** Evento inesperado que pone en riesgo la seguridad o integridad de las personas durante la evacuación, como accidentes, incendios, problemas de salud o bloqueo en las rutas de evacuación.
- **Falta:** Conducta inapropiada o incumplimiento de normas durante la evacuación que puede generar desorden o peligro para la comunidad educativa.
- **Reporte:** Comunicación inmediata y formal de cualquier situación de emergencia o falta detectada durante la evacuación.
- **Coordinador de emergencia:** Persona responsable de recibir reportes, activar protocolos adecuados, coordinar la respuesta y elaborar informes.
- **Centro de mando:** Punto o equipo encargado de la gestión y comunicación durante la emergencia.
- **Informe de incidente:** Registro escrito o digital que detalla el evento, las acciones tomadas, consecuencias y recomendaciones para futuras situaciones.

4. Procedimiento

4.1 Detección de la situación

- Cualquier persona que detecte una situación de emergencia (accidente, problema de salud, incendio, obstáculo en ruta, etc.) o una falta (conducta inapropiada, desorden, incumplimiento de normas) durante la evacuación debe alertar inmediatamente al docente o responsable más cercano.

4.2 Comunicación inmediata

- El docente o responsable que recibe el reporte debe comunicar la situación al coordinador de emergencia o centro de mando usando el medio de comunicación disponible (radio, celular, megáfono, etc.).
- Se debe especificar claramente:
 - Qué ocurrió (describir el incidente o falta).
 - Dónde ocurrió (ubicación exacta).
 - Quiénes están involucrados (personas afectadas o responsables).
 - Estado de la situación (si hay heridos, riesgo adicional, etc.).

4.3 Actuación inicial

- Si la situación requiere atención inmediata (primeros auxilios, evacuación especial, intervención de equipo de emergencia), se debe activar el protocolo correspondiente sin demora.
- El docente mantiene la calma y organiza a su grupo para evitar pánico o caos mientras se gestiona la situación.

4.4 Registro del incidente

- Una vez controlada la emergencia o falta, se debe llenar un informe escrito o digital que incluya:

- Datos del reporte (quién reportó, fecha y hora).
- Descripción detallada del incidente o falta.
- Acciones tomadas durante la evacuación.
- Resultados o estado final.
- Recomendaciones para futuros casos.

4.5 Reporte a instancias superiores

- El coordinador de emergencia entrega el informe a la Dirección del centro educativo y, si es necesario, a autoridades externas (bomberos, policía, servicios médicos).
- Se debe informar también a los padres o tutores si la situación involucra a alumnos.

4.6 Seguimiento y evaluación

- El equipo de emergencia revisa los informes recibidos para evaluar la respuesta dada y detectar oportunidades de mejora.
- Se realizan reuniones post-evento para ajustar procedimientos y fortalecer la capacitación del personal.

5. Responsabilidades

- **Alumnado y personal:** Reportar cualquier situación detectada con prontitud.
- **Docentes y responsables:** Recibir el reporte, comunicarlo oportunamente y mantener el orden.
- **Coordinador de emergencia:** Recibir información, activar protocolos, coordinar atención y elaborar informes.
- **Dirección y equipo de emergencia:** Revisar reportes, comunicar con autoridades, implementar mejoras.

6. Difusión y práctica

Este procedimiento debe ser conocido y practicado por toda la comunidad educativa, integrándose en los simulacros y capacitaciones para asegurar su efectividad.

Firma:

Coordinador de Emergencias: _____

Fecha: _____

15. Conclusiones.

El análisis del riesgo ergonómico en el taller revela la necesidad de implementar medidas específicas para reducir las lesiones derivadas de movimientos repetitivos y posturas inadecuadas. Se recomienda incorporar pausas periódicas para limitar la cantidad continua de perforaciones, capacitar a los trabajadores en posturas correctas durante el uso del taladro de banco y ofrecer formación sobre Trastornos Músculo Esqueléticos (TME) para sensibilizar sobre los efectos negativos de malas posturas. Además, el uso de faja lumbar durante la operación del taladro de mesa es aconsejable para mejorar la postura y evitar torsiones del tronco y cuello.

En cuanto a la seguridad contra incendios, el establecimiento cumple con la mayoría de las normativas vigentes, especialmente en lo referente a cargas de fuego inferiores a 15 kg/m² y la resistencia mínima requerida. No obstante, se identifican áreas críticas como la Biblioteca, con una carga de fuego muy alta que exige una resistencia y dotación de extintores superiores a las actuales, lo que debe ser corregido para garantizar la seguridad.

La evaluación de la iluminación muestra que la mayoría de los sectores cumple con los niveles mínimos legales, favoreciendo así la salud visual y el rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, es necesario mejorar la uniformidad en espacios como el Aula 4to 4ta y la Secretaría, y también incrementar la iluminancia en la Biblioteca para facilitar la lectura y concentración.

Respecto al ruido, se detecta un nivel extremadamente alto en la mesa de taladros automáticos (109 dBA), que supera ampliamente los límites permitidos y representa un riesgo severo para la salud auditiva, requiriendo intervención inmediata mediante la provisión de protección auditiva. Otros espacios presentan niveles aceptables o bajos, cumpliendo con la normativa, aunque se aconseja monitoreo continuo.

Finalmente, se identifican deficiencias generales en infraestructura y gestión de seguridad, como falta de laboratorio de informática, ausencia de agua potable documentada, carencia de comedor estudiantil, y la necesidad de protocolos de seguridad más claros y formación adecuada. Mejorar la comunicación interna y establecer un sistema formal de gestión en seguridad e higiene es crucial para

fortalecer la coherencia institucional y asegurar un ambiente laboral y educativo saludable y seguro.

Las medidas recomendadas incluyen:

- Establecer pausas adecuadas para reducir movimientos repetitivos en trabajos con taladro.
- Capacitar en posturas correctas y prevención de TME.
- Implementar uso de fajas lumbares para mejorar la postura.
- Reforzar la dotación de extintores en áreas de riesgo elevado, especialmente Biblioteca y laboratorio.
- Mejorar iluminación y uniformidad en sectores críticos.
- Intervenir urgentemente en la reducción de ruido en la mesa de taladros automáticos mediante la provisión de protección auditiva durante su uso.
- Desarrollar protocolos claros, formación en seguridad y sistemas de gestión institucional adecuados.

16. Anexo.

ANEXO

Anexo N°1: Entrevista al trabajador.

ENTREVISTA AL TRABAJADOR.

Fecha: 09/12/2024

1. ¿Cuál es su nombre y apellido?

Mauricio Gamboa.

2. ¿Qué edad tiene?

Actualmente, tengo 52 años.

3. ¿Hace cuánto tiempo trabaja en el puesto?

En metalmecánica hace 5 años porque hubo una reubicación y ahí me toco metalmecánica de primer año.

4. ¿Cuántas horas trabaja semanalmente?

Son 16 horas semanales tan divididas en 3 días.

5. ¿Qué cantidad de alumnos tiene?

La cantidad de alumnos está dividida en 3 trimestres y son aproximadamente de 8 a 10 alumnos por trimestre que tengo.

6. ¿Qué apreciación tiene en cuanto a seguridad e higiene en su puesto de trabajo?

Bien, acá por ejemplo no trabajamos con amoladoras o maquinas que impliquen un riesgo dado que mis alumnos son chicos que recién ingresan a la secundaria.

7. ¿Cuáles son los riesgos a los que mayormente cree estar expuesto?

Quizás el riesgo de corte ya sea con las sierras manuales o con el talador de banco.

8. ¿Ha recibido capacitación en algunos aspectos de seguridad e higiene, por ejemplo: Primeros auxilios, riesgos mecánicos, ergonomía, ¿etc?

Acá en la escuela no, hace tiempo hice un curso de seguridad e higiene para sumar puntaje más que nada. En una etapa trabajé en la mina veladero y nos capacitaban a diario en diversos temas de seguridad.

Anexo N°2: Protocolo de Ergonomía (Resolución 886/2015).

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS

Razón Social: Ministerio de educación EPET N°9.		C.U.I.T.: 30 – 99901516 – 2		CIU:	
Dirección del establecimiento: Santiago del Estero S/N		Provincia: SAN JUAN			
Área y Sector en estudio: Taller metalmecánica			N° de trabajadores: 1		
Puesto de trabajo: Profesor					
Procedimiento de trabajo escrito: <input type="checkbox"/> / NO			Capacitación: SI / <input type="checkbox"/>		
Nombre del trabajador/es: GAMBOA Mauricio					
Manifestación temprana: <input type="checkbox"/> / NO			Ubicación del síntoma:		

PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.

	Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
		1	2	3		tarea 1	tarea 2	tarea 3
	x							
A	Levantamiento y descenso	x			1 hs	1		
B	Empuje / arrastre							
C	Transporte	x			1hs	1		
D	Bipedestación	x			1hs	1		
E	Movimientos repetitivos	x			1hs	1		
F	Postura forzada	x			1hs	2		
G	Vibraciones	x			30min	1		
H	Confort térmico							
I	Estrés de contacto	x			30min	2		

Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.

Firma del Empleador

Firma del
Responsable del
Servicio de Higiene y
Seguridad

Firma del Responsable
del Servicio de
Medicina del Trabajo

Fecha:

Hoja N°:

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACION INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS	
Area y Sector en estudio: Taller metalmecánica	
Puesto de trabajo: Profesor	Tarea N°:1

2.A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE

PASO1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. y hasta 25 Kg.	x	
2	Realizar diariamente y en forma cíclica operaciones de levantamiento / descenso con una frecuencia ≥ 1 por hora o ≤ 360 por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)		x
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		x

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 3 es **SI** se considera que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30 cm. sobre la altura del hombro		x
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos.		x
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital.		x
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior .		x
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo		x
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del
Servicio de Higiene y
Seguridad

Firma del Responsable del
Servicio de Medicina del
Trabajo

Fecha:
Hoja N°:

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACION INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS	
Area y Sector en estudio: Taller metalmecánica	
Puesto de trabajo: Profesor	Tarea N°:1

2.B: EMPUJE Y ARRASTRE MANUAL DE CARGA

PASO 1: Identificar si en puesto de trabajo:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Se realizan diariamente tareas cíclicas, con una frecuencia ≥ 1 movimiento por jornada (si son esporádicas, consignar NO).		x
2	El trabajador se desplaza empujando y/o arrastrando manualmente un objeto recorriendo una distancia mayor a los 60 metros		x
3	En el puesto de trabajo se empujan o arrastran cíclicamente objetos (bolsones, cajas, muebles, máquinas, etc.) cuyo esfuerzo medido con dinamómetro supera los 34 kgf.		x

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 3 es **SI** debe considerarse que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Para empujar el objeto rodante se requiere un esfuerzo inicial medido con dinamómetro ≥ 12 Kgf para hombres o 10 Kgf para mujeres.		
2	Para arrastrar el objeto rodante se requiere un esfuerzo inicial medido con dinamómetro ≥ 10 Kgf para hombres o mujeres		
3	El objeto rodante es empujado y/o arrastrado con dificultad (la superficie de deslizamiento es despareja, hay rampas que subir o bajar, hay roturas u obstáculos en el recorrido, ruedas en mal estado, mal diseño del asa, etc.)		
4	El objeto rodante no puede ser empujado y/o arrastrado con ambas manos, y en caso que lo permita, el apoyo de las manos se encuentra a una altura incómoda (por encima del pecho o por debajo de la cintura)		
5	En el movimiento de empujar y/o arrastrar, el esfuerzo inicial requerido se mantiene significativamente una vez puesto en movimiento el objeto (se produce atascamiento de las ruedas, tirones o falta de deslizamiento uniforme)		
6	El trabajador empuja o arrastra el objeto rodante asiéndolo con una sola mano.		
7	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del
Servicio de Higiene y
Seguridad

Firma del Responsable del
Servicio de Medicina del
Trabajo

Fecha:
Hoja N°:

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACION INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS	
Area y Sector en estudio: Taller metalmecánica	
Puesto de trabajo: Profesor	Tarea N°:1

2.C: TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Transportar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg y hasta 25 Kg	x	
2	El trabajador se desplaza sosteniendo manualmente la carga recorriendo una distancia mayor a 1 metro	x	
3	Realizarla diariamente en forma cíclica (si es esporádica, consignar NO)		x
4	Se transporta manualmente cargas a una distancia superior a 20 metros		x
5	Se transporta manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		x

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 5 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 5 es **SI** debe considerarse que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 1 y 10 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 10.000 Kg durante la jornada habitual		x
2	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 10 y 20 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 6.000 Kg durante la jornada habitual		x
3	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.		x
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del
Servicio de Higiene y
Seguridad

Firma del Responsable del Servicio de
Medicina del Trabajo

Fecha:
Hoja N°:

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS	
Área y Sector en estudio: Taller metalmecánica	
Puesto de trabajo: Profesor	Tarea N°:1

2.D: BIPEDESTACION

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El puesto de trabajo se desarrolla en posición de pie, sin posibilidad de sentarse, durante 2 horas seguidas o más.		X

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es sí continuar con paso 2

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 3 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse con escasa deambulación (caminando no más de 100 metros/hora).		
2	En el puesto se realizan tareas donde se permanece de pie durante 2 horas seguidas o más, sin posibilidades de sentarse ni desplazarse o con escasa deambulación, levantando y/o transportando cargas > 2 Kg.		
3	Trabajos efectuados con bipedestación prolongada en ambientes donde la temperatura y la humedad del aire sobrepasan los límites legalmente admisibles y que demandan actividad física.		
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del
Servicio de Higiene y
Seguridad

Firma del Responsable del
Servicio de Medicina del
Trabajo

Fecha:
Hoja N°:

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS	
Área y Sector en estudio: Taller metalmecánica	
Puesto de trabajo: Profesor	Tarea N°: 1

2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES

PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).		X

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.		
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.		
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.		
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.

Escala de Borg	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de esfuerzo 0 • Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible 0,5 • Esfuerzo muy débil 1 • Esfuerzo débil, / ligero 2 • Esfuerzo moderado / regular 3 • Esfuerzo algo fuerte 4 • Esfuerzo fuerte 5 y 6 • Esfuerzo muy fuerte 7, 8 y 9 • Esfuerzo extremadamente fuerte 10 <p>(máximo que una persona puede aguantar)</p>
-----------------------	---

Firma del Empleador

Firma del Responsable del
Servicio de Higiene y
Seguridad

Firma del Responsable del
Servicio de Medicina del
Trabajo

Fecha:
Hoja N°:

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS	
Área y Sector en estudio: <i>Taller metalmecánica</i>	
Puesto de trabajo: <i>Profesor</i>	Tarea N°: <i>1</i>

2.F: POSTURAS FORZADAS

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Adoptar posturas forzadas en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	x	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	x	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.	x	
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.		x
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.	x	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del
Servicio de Higiene y
Seguridad

Firma del Responsable del
Servicio de Medicina del
Trabajo

Fecha:
Hoja N°:

ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS	
Area y Sector en estudio: Taller Metalmecánica	
Puesto de trabajo: Profesor	Tarea N°:1

2.-G VIBRACIONES MANO - BRAZO (entre 5 y 1500Hz)

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Trabajar con herramientas que producen vibraciones (martillo neumático, perforadora, destornilladores, pulidoras, esmeriladoras, otros)	X	
2	Sujetar piezas con las manos mientras estas son mecanizadas		X
3	Sujetar palancas, volantes, etc. que transmiten vibraciones	X	

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que **el riesgo es tolerable**.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la Tabla I, de la parte correspondiente a Vibración (segmental) mano-brazo, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.		X
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar un evaluación de riesgos.

2.-G VIBRACIONES CUERPO ENTERO (Entre 1 y 80 Hz)

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Conducir vehículos industriales, camiones, máquinas agrícolas, transporte público y otros.		X
2	Trabajar próximo a maquinarias generadoras de impacto.		X

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

Paso 2: Determinación del Nivel de Riesgo

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El valor de las vibraciones supera los límites establecidos en la parte correspondiente a Vibración Cuerpo Entero, del Anexo V, Resolución MTEySS N° 295/03.		
2	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna de las respuestas es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar un evaluación de riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del
Servicio de Higiene y
Seguridad

Firma del Responsable del
Servicio de Medicina del
Trabajo

Fecha:
Hoja N°:

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS	
Area y Sector en estudio: Taller Metalmecánica	
Puesto de trabajo: Profesor	Tarea N°:1

2.-H CONFORT TÉRMICO

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	En el puesto de trabajo se perciben temperaturas no confortables para la realización de las tareas		X

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	EL resultado del uso de la Curva de Confort de Fanger, se encuentra por fuera de la zona de confort.		

Si la respuesta es NO se presume que el riesgo es tolerable .

Fuente: Fanger, P.O.
Thermal confort.
Mc.Graw Hill. New
York.
1972.

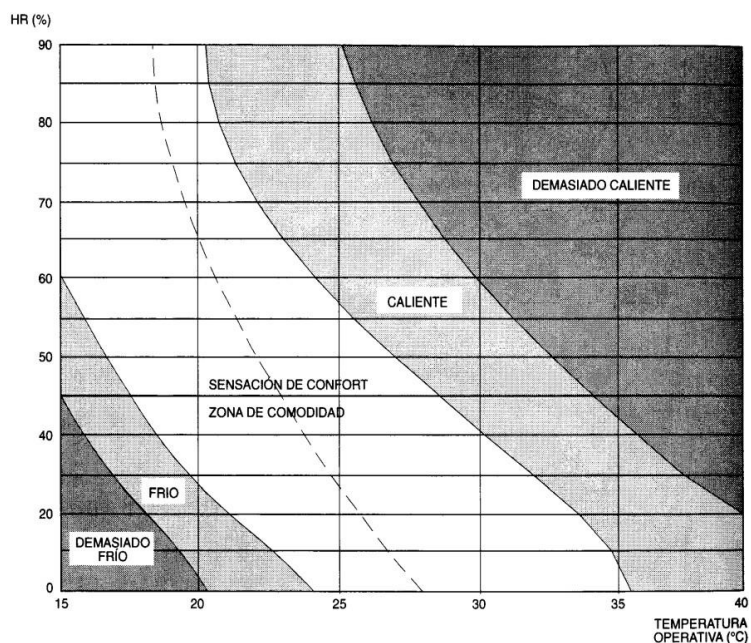


Fig. 4.6 Curvas de confort (P.O. Fanger)

Firma del Empleador

Firma del Responsable del
Servicio de Higiene y
Seguridad

Firma del Responsable del
Servicio de Medicina del
Trabajo

Fecha:
Hoja N°:

ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS	
Area y Sector en estudio: Taller Metalmecánica	
Puesto de trabajo: Profesor	Tarea N°:1

2.-I ESTRES DE CONTACTO

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCION	SI	NO
1	Mantener apoyada alguna parte del cuerpo ejerciendo una presión, contra una herramienta, plano de trabajo, máquina herramienta o partes y materiales.	x	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuestas es **SI**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCION	SI	NO
1	El trabajador mantiene apoyada la muñeca, antebrazo, axila o muslo u otro segmento corporal sobre una superficie aguda o con canto.	x	
2	El trabajador utiliza herramientas de mano o manipula piezas que presionan sobre sus dedos y/o palma de la mano hábil.	x	
3	El trabajador realiza movimientos de percusión sobre partes o herramientas		x
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		x

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

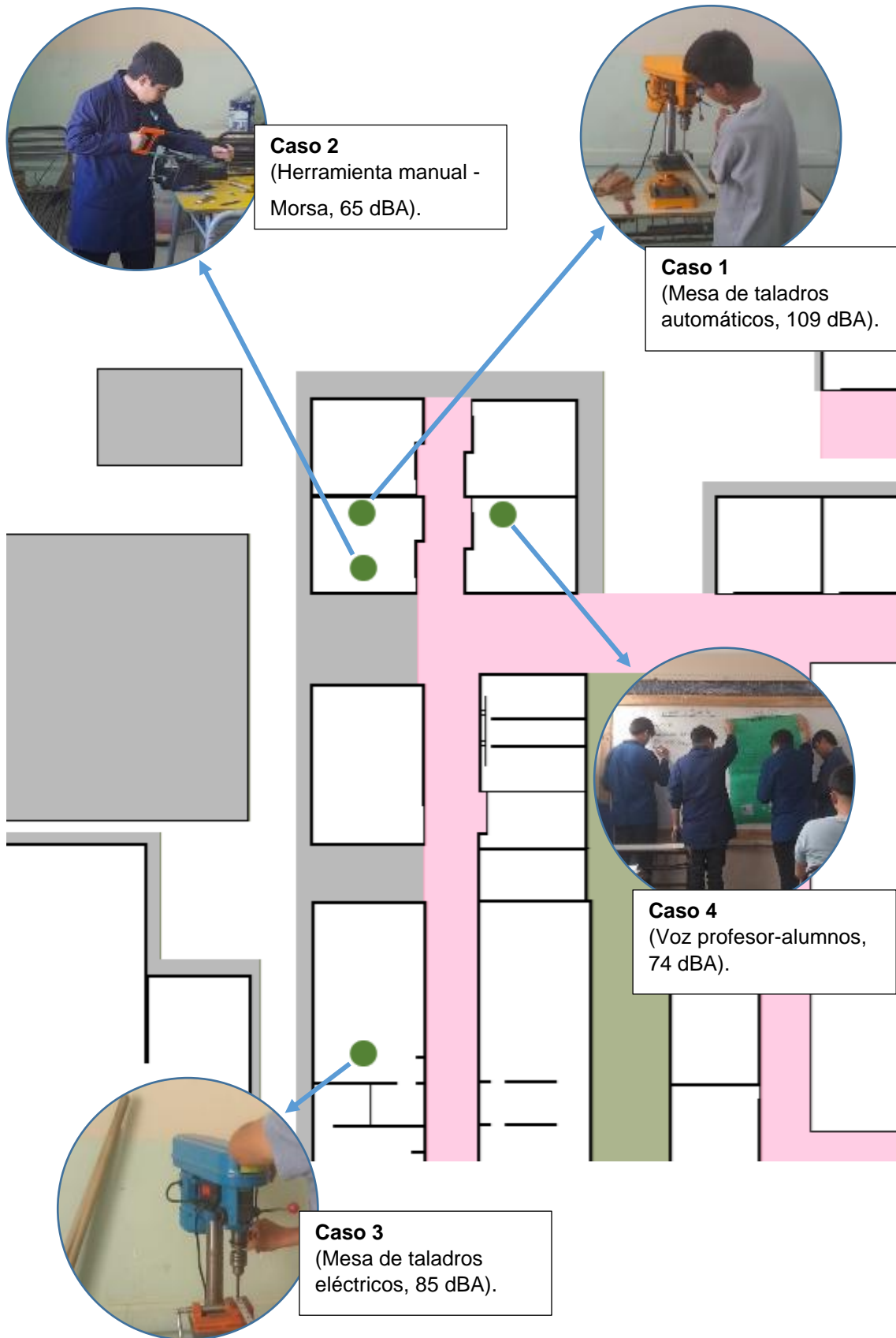
Firma del Empleador

Firma del Responsable del
Servicio de Higiene y
Seguridad

Firma del
Responsable del
Servicio de

Fecha:
Hoja N°:

Anexo N°3: Ubicación de mediciones de niveles sonoros.



Anexo N°4: Protocolo Iluminación (Res. SRT N° 84/2012)

ANEXO		
PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL		
(1) Razón Social: Escuela Provincial de Educación Técnica (EPET) N°9 Dr. Rene Favalaro		
(2) Dirección: Santiago Del Estero S/N Dique I B'Dique I		
(3) Localidad: Villa Ibañez- Ullum		
(4) Provincia: San Juan		
(5) C.P.: J5409	(6) C.U.I.T.: 30-70700413-0	
(7) Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: 8 a 13 hs. 13:30 a 17 hs.		
Datos de la Medición		
(8) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: Luxometro UNI-T,UT 382 N°1121295361		
(9) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: 29-04-2024		
(10) Metodología Utilizada en la Medición: MEDICION POR PUESTO EN PLANO DE TRABAJO		
(11) Fecha de la Medición: 21-03-2025	(12) Hora de Inicio: 9:00 a 10:00 AM.	(13) Hora de Finalización: 15:00 a 16:00 PM
(14) Condiciones Atmosféricas: TEMPERATURA °C 24- HUMEDAD RELATIVA % 43- CIELO DESPEJADO SIN NUBOSIDAD		
Documentación que se Adjuntará a la Medición		
(15) Certificado de Calibración. SI (SE ADJUNTA CERTIFICADO)		
(16) Plano o Croquis del establecimiento. SI (SE ADJUNTA PLANO)		
(17) Observaciones: No se presentan alteraciones climaticas de ninguna naturaleza en el día y horario de la toma de medicion. No existen factores de deslumbramientos artificial o natural.		

.....
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL

ANEXO

(16)	Razón Social: Escuela Provincial de Educación Técnica (EPET) N°9 Dr. René Favaloro	(17)	Localidad: Villa Blanca-Elblan	(18)	C.U.I.T.: 30-7070413-0	(19)	CP: 25400	(20)	Provincia: San Juan
(21)	Dirección: Santiago Del Estero S/N Dique 1 BRDique 1		(22)			(23)			

Datos de la Medición									
(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)
Punto de Muestreo	Hora	Sector	Sección / Puesto / Puesto Tipo	Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga / Mixta	Iluminación: General / Localizada / Mixta	Valor de la uniformidad de iluminación $\geq (E_{\text{mínima}} \geq (E_{\text{media}})^2)$	Valor Medido (Lux)	Valor requerido legalmente según Anexo IV Dec. 351/79
1	09:00	Taller de Metalmeccánica	Escritorio- profesor	Mixta	Incandescente	General	$460 \geq 266$	532,18	300 a 750
2	09:10	Taller de Hojalatería	Pizarra- profesor	Mixta	Incandescente	General	$312 \geq 181,5$	363	300 a 750
3	09:15	Aula de Grado	Pizarra- profesor	Mixta	Incandescente	General	$421 \geq 244$	488	300 a 750
4	09:19	Taller de Carpintería	Escritorio- profesor	Mixta	Incandescente	General	$301 \geq 190$	380	300
5	09:23	Laboratorio	Mesa-Laboratorista	Mixta	Incandescente	General/Localizada	$610 \geq 228,5$	657	400
6	09:45	Taller de Electrónica	Escritorio- profesor	Mixta	Incandescente	General	$600 \geq 338,5$	677	300 a 750
7	15:00	Sala de profesores	Mesa principal- profesores	Mixta	Incandescente	General	$300 \geq 185,5$	371	300 a 750
8	15:20	Dirección	Escritorio- alumno	Mixta	Incandescente	General	$320 \geq 212$	424	300 a 750
9	15:24	Biblioteca	Mesa de lectura-lectores	Mixta	Incandescente	General	$280 \geq 154,5$	309	500
10	15:32	Cocina	Mesa-Salv- Cocinero	Mixta	Incandescente	General	$410 \geq 236,89$	473,78	300 a 750
11	15:48	Secretaría	Escritorio- secretaria	Mixta	Incandescente	General	$246 \geq 211$	310	300 a 750
12	16:00	Sub Secretaría	Escritorio- secretaria	Mixta	Incandescente	General	$371 \geq 177$	354	300 a 750

(34) Observaciones: Se realiza medición por puesto desde los diversos planos de trabajo (plano vertical y plano horizontal) de los 29 sectores evaluados, la mayoría, identificados como aulas comunes, se han agrupado bajo la denominación de "Aulas de Grado" debido a que presentan características similares en cuanto a dimensiones, tipo de iluminación, tipo de fuente lumínica y valores medidos. Se deja constancia de que, aunque se aplicarán las recomendaciones específicas para cada sector, no todas las indicadas en la hoja n° 3 corresponden a la totalidad de los sectores clasificados como "Aula de Grado" según el análisis realizado en las mediciones.

Firma, Acreditación y Registro del Profesional Interviniente

Hoja 2/3

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL

ANEXO

<p>(16) Centro Social Escuela Provincial de Educación Técnica (EPET) N°9 Dr. René Favaloro</p>		<p>(17) C.U.I.T.:36-70709413-0</p>	
<p>(18) Dirección: Santiago Del Estero S/N, Dique 1 B° Dique 1</p>		<p>(19) Localidad: Villa Boler-Lillem (20) (71)5409 (21) Provincia: San Juan</p>	
<p>Analisis de los Datos y Mejoras a Realizar</p>			
<p>(16) Conclusiones.</p>	<p>(17) Recomendaciones para adecuar el nivel de Iluminación a la legislación vigente.</p>		
<p>Según los datos obtenidos y el análisis de sus resultados, se concluye que:</p> <p>1. La mayoría de los sectores cumplen con la Iluminancia media requerida, superando los mínimos legales, lo cual es positivo para la salud visual y el rendimiento de los estudiantes.</p> <p>2. La uniformidad en general es adecuada en todos los sectores, con valores cercanos o superiores a 0,8, lo que indica una distribución homogénea de la luz, fundamental para evitar fatiga visual. algunos sectores, de los denominados aula de grado como el sector aula 4to 4ta (uniformidad 0,63) y otros como la secretaria (uniformidad 0,79), presentan uniformidades bajas que pueden generar zonas con Iluminación insuficiente o desbalanceada, afectando el confort visual.</p> <p>3. El sector de la biblioteca, con iluminancia media de 309 lux, está por debajo del nivel recomendado (500 lux), lo que podría dificultar la lectura y concentración.</p>	<p>1. Se sugiere establecer un programa anual de limpieza y mantenimiento preventivo de las luminarias, con el fin de optimizar su eficiencia operativa al 100 % dentro del establecimiento.</p> <p>2. En espacios con baja uniformidad lumínica, como el Taller de Carpintería, aula de grado (5to 1ra, 4to 4ta, 6to 1ra), Secretaría y Dirección, para mejorar, se recomienda redistribuir las luminarias y agregar más en zonas con poca iluminancia, utilizando luminarias con distribución de flujo amplia o con lentes/difusores que homogenicen la luz y eviten sombras y contrastes fuertes.</p> <p>3. En sector Biblioteca, donde la iluminancia actual es de 309 lux y no cumple con el mínimo requerido de 500 lux, se debe aumentar la cantidad o potencia de luminarias para alcanzar el nivel adecuado. Es recomendable aprovechar al máximo la luz natural y utilizar luminarias eficientes que proporcionen una luz blanca con temperatura de color adecuada para favorecer la lectura y la concentración.</p>		

Hoja 3/3

Firma, Aclaración y Registro del Profesional Involucrado

Anexo N°5: Protocolo Ruido (Res. SRT N° 85/2012)

ANEXO


PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL		
Datos del establecimiento		
(1) Razón Social: Escuela Provincial de Educación Técnica (EPET) N°9 Dr. Rene Favaloro		
(2) Dirección: Santiago Del Estero S/N Dique I B° Dique 1		
(3) Localidad: Villa Ibañez-Ullum		
(4) Provincia: San Juan		
(5) C.P.: J5409	(6) C.U.I.T.: 30-70700413-0	
Datos para la medición		
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: Decibelímetro digital, UNI-T, UT352, N° 1120631616		
(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: 29-04-24		
(9) Fecha de la medición: 21-03-25	(10) Hora de inicio: 9:00AM.	(11) Hora finalización: 13:00 PM.
(12) Horarios/turnos habituales de trabajo: 8 a 13 hs. 13:30 a 17 hs.		
(13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo. enumeración y descripción de las fuentes de ruido presentes, condición de funcionamiento de las mismas. Los puntos de medición mas representativos tomados para el presente protocolo incluyen 3 aulas destinadas a talleres para alumnos, los cuales en su jornada habitual de estudio de 5hs presentan 2hs practicas con manipulacion de herramientas de tipo manual, automaticas y electricas, dispuestas en las diversas aulas.		
(14) Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición. No se presentan alteraciones de ningún tipo en las condiciones de trabajo al momento de la medición.		
Documentación que se adjuntara a la medición		
(15) Certificado de calibración. SI		
(16) Plano o croquis. SI (PLANO)		

Hoja 1/3

 Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

ANEXO

<p>108 Razón social: Escuela Provincial de Educación Técnica (EPET) N°9, Dr. Rene Favaloro</p> <p>109 Dirección: Santiago Del Estero S/N Dique 1 B° Dique 1</p> <p>110 Localidad: V° Iténez-Ulrum</p> <p>111 C.P.: 35409</p> <p>112 Provincia: San Juan</p> <p>113 C.U.I.T.: 30-70700413-0</p>	
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar	
<p>108 Conclusiones:</p> <p>El análisis general del establecimiento educativo indica que el principal foco de riesgo auditivo se encuentra en el taller de metalmeccánica, en el puesto de "masa de taladros automáticos" donde los valores NO CUMPLEN en relación al valor permitido (91dB) y el tiempo de exposición (2h) según tabla ANEXO V Correspondientes a los artículos 85 a 94 del Decreto N° 351/79. En contraste, el resto de las aulas y talleres presentan niveles de ruido bajos o moderados, sin riesgo significativo para la salud auditiva.</p>	<p>109 Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente:</p> <p>Con el fin de adecuar el nivel de ruido para el sector de masa de taladros automáticos, y teniendo en cuenta las dimensiones del sector se recomendada como medida de ingeniería a adoptar, la colocación de separadores de plancha de corcho u otro material de absorción acústica similar. En caso de que esta medida no sea accesible, se recomienda, proveer y exigir el uso obligatorio de protectores auditivos certificados con reducción mínima de al menos 28 db. (japoneses), para el uso puntual de la tarea con dichas herramientas, esta medida atenuara la dosis de nivel sonora, quedando en conformidad con los valores requeridos mínimos legalmente. Así mismo se recomienda también revisar y mantener en buen estado los equipos para minimizar ruidos innecesarios. Realizar capacitaciones frecuentes sobre riesgos de ruido y uso correcto de equipos de protección (EPP). Realizar monitoreos periódicos para evaluar la efectividad de las medidas implementadas. Se adjunta fotografía del sector para soporte visual del análisis técnico.</p>
	

Firma, aclaración y rubrica del Profesional Inscrito:

Página 23

Anexo N°6: Certificado de calibración Luxómetro.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 50294/24

Página 1 de 2

LABORATORIO DE METROLOGIA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones de medida mantenidos en el INTI según la legislación vigente, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Laboratorio de Calibraciones que los emite. Certificados de calibración sin firma y sello no serán válidos. El usuario es responsable de la calibración del objeto a intervalos apropiados. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren exclusivamente al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio de Calibración que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Instrumento	Luxómetro
Fabricante	UNI-T
Modelo	UT382
N° de serie:	1121295361
Rango Nominal	20 -20000 lx
Identificación Interna del cliente	1121295361
Fecha de calibración	29/04/2024
Fecha de emisión	29/04/2024
Determinaciones efectuadas	Calibración hasta 2000 lx
Número de páginas del certificado	2 (dos)
Cliente	<i>Marcio Gabriel Vasconcelo Ogas</i>

Zapiola 1279 - Dorrego
(5519) Guaymallén - Mendoza
Tel./Fax: 0261 - 4312195

laboratorio@cemec.com.ar
www.cemecsl.com
Cel: 0261-15652231

Laboratorio SAC N° 29
Certificado ISO 9001:2015
FLM-07 Rev.:2



CERTIFICADO DE CALIBRACION N°

50294/24

Pag 2 de 2

Resultados

Fuente de Luz lámpara incandescente

Rango	valor referencia	valor medido	error	U (k=2)
AUTO	49,5 lx	56,3 lx	14 %	1 %
	99 lx	99,8 lx	1 %	2 %
	248 lx	270 lx	9 %	2 %
	495 lx	548 lx	11 %	1 %
	743 lx	841 lx	13 %	2 %
	990 lx	1126 lx	14 %	2 %
	1485 lx	1702 lx	15 %	2 %
	1980 lx	2275 lx	15 %	9 %

La incertidumbre de medición expandida, fue calculada multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cubrimiento k=2, que corresponde a un nivel de confianza aprox. del 95% para una distribución normal.

Metodología empleada

Para la calibración se utilizó como fuente de referencia estable la intensidad luminosa una lámpara incandescente especial. La calibración se realiza por comparación directa con las indicaciones de un luxómetro de referencia calibrado.

Los valores registrados como referencia y medido resultan de la comparación de valores promedio de las indicaciones obtenidas en el instrumento de referencia y el que está en proceso de calibración.

Condiciones ambientales

Temperatura de calibración [°C]	21 ± 1
Humedad relativa [%]	42 ± 3

El instrumento se identifica con la estampilla CEMEC N° 50294/24

Patrones de referencia

Equipo	N° serie	N° Certificado calibración
marca		
CEM	190717161	SAC LMM-07-23-5895



CEMEC S.R.L.
HERNAN MONTENEGRO
TECNICO

CEMEC S.R.L.
Ing. ORLANDO MARABIN
DIRECTOR

LABORATORIO DE CALIBRACIONES

Zapiola 1279 - Dorrego
(5519) Guaymallén - Mendoza
Tel./Fax: 0261 - 4312195

laboratorio@cemec.com.ar
www.cemecsr.com
Cel: 0261-156522231

Laboratorio SAC N° 29
Certificado ISO 9001:2015
FLM-07 Rev.:2

Revisado por: Carlos...

Anexo N°7: Certificado de calibración Decibelímetro .



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 50289/24

Página 1 de 2

LABORATORIO DE METROLOGIA

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones de medida mantenidos en el INTI según la legislación vigente, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Laboratorio de Calibraciones que lo emite. Certificados de calibración sin firma y sello no serán válidos. El usuario es responsable de la calibración del objeto a intervalos apropiados. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren exclusivamente al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio de Calibración que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Instrumento	Decibelímetro digital
Fabricante	UNI-T
Modelo	UT352
N° de serie:	1120631616
Rango Nominal	30 - 130 dB
Identificación Interna del cliente	1120631616
Fecha de calibración	29/04/2024
Fecha de emisión	29/04/2024
Determinaciones efectuadas	Calibración según procedimiento descripto
Número de páginas del certificado	2 (dos)
Ciente	<i>Marcio Gabriel Vasconcelo Ogas</i>



LABORATORIO DE CALIBRACIONES

Zapola 1279 - Dorrego
(5519) Guaymallán - Mendoza
Tel./Fax: 0261 - 4312195

laboratorio@cemec.com.ar
www.cemecsr.com
Cel: 0261-15652231

Laboratorio SAC N° 29
Certificado ISO 9001:2015
FUM-07 Rev.:2



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°

50289/24

Pag 2 de 2

Resultado de la calibración

A-Valores registrados, al recibirlo

	Nominal [dB]	Medido [dB]
AUTO	93,6	93,4
AUTO	113,7	114,0

B-Valores finales de calibración (No se realizó ajuste)

Nivel de Presión Sonora (1000 Hz)

	Nominal [dB]	Medido [dB]	Fluctuación [dB]	Error [dB]	U (k=2) [dB]
AUTO	93,6	93,4	< 0,1	-0,2	0,4
AUTO	113,7	114,0	< 0,1	0,3	0,4

Notas

Los valores registrados se obtubieron con la función "A", respuesta rápida "FAST".

Procedimiento

La calibración se realizó utilizando un calibrador acústico de referencia, generando los niveles de sonido elegidos como nominal y obteniendo los valores registrados como medido, valores obtenidos en el rango que corresponda.

Temperatura de calibración [°C] 20 ± 1
 Humedad relativa [%] 43 ± 3

El instrumento se identifica con la estampilla CEMEC N° 50289/24

Patrones de referencia

Equipo marca	N° serie	N° Certificado calibración
Coptel Technology	785688	C00823.1



CEVIC S.F.L
HERNÁN MONTENEGRO
TÉCNICO

CEMEC S.R.L
Ing. ORLANDO MARABINI
DIRECTOR

LABORATORIO DE CALIBRACIONES


Zapiola 1279 - Dorrego
(5519) Guaymallén - Mendoza
Tel./Fax: 0261 - 4312195

laboratorio@cemec.com.ar
www.cemecsr.com
Cel: 0261-15652231

Laboratorio SAC N° 29
Certificado ISO 9001:2015
FLM-07 Rev.:2

Revisado por: Carlos Villar

Anexo N°8: Checklist Inspección de Seguridad


	<h2>Checklist Inspección de Seguridad</h2>	Rev:1.0
		Pag. 1/1
		Fecha:

Ítem a Verificar	Estado		
	✓ Cumple	X No cumple	N/A
Checklist Inspección de Seguridad Escolar			
INFRAESTRUCTURA			
Pisos (antideslizantes, sin grietas ni baches)			
Techos (sin filtraciones ni daños estructurales)			
Paredes (sin humedad, grietas o desprendimientos)			
Ventanas (seguras, con dispositivos de apertura y protección)			
Puertas (funcionales, con apertura fácil y segura)			
INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
Cables y enchufes en buen estado, sin sobrecargas			
Protección contra contacto accidental (tomas con tapa, interruptores diferenciales)			
Equipos eléctricos con mantenimiento vigente			
SEÑALIZACIÓN Y RUTAS DE EVACUACIÓN			
Señalización de seguridad visible y conforme a normativa			
Rutas de evacuación libres de obstáculos y señalizadas			
Puertas de emergencia operativas y señalizadas			
EQUIPOS CONTRA INCENDIOS			
Extintores ubicados en lugares accesibles y señalizados			
Extintores con revisión y carga al día			
Sistemas de alarma y detección de incendios operativos			
CONDICIONES DE MOBILIARIO Y MATERIALES			
Mobiliario escolar en buen estado, sin astillas ni bordes cortantes			
Materiales didácticos almacenados correctamente y seguros			
ORDEN Y LIMPIEZA			
Áreas comunes limpias, ordenadas y libres de obstáculos			
Residuos gestionados adecuadamente			
ÁREAS RECREATIVAS Y DEPORTIVAS			

Juegos y equipamiento en buenas condiciones y seguros			
Supervisión y señalización adecuada en áreas de recreo			
NORMAS DE BIOSEGURIDAD (SI APLICA)			
Protocolos de higiene y distanciamiento implementados			
Disponibilidad de insumos (alcohol, jabón, papel)			
<i>Detección de condiciones inseguras o riesgos potenciales:</i>			
Observaciones / Riesgos Detectados			


Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Anexo N°9: Formulario Checklist Manipulación Segura de Sustancias Químicas

	Checklist Manipulación Segura de Sustancias Químicas	Rev: 1.0		
		Pag.: 1/1		
		Fecha:		
Ítem a Verificar	Estado			
	✓ Cumple	X No cumple	N/A	
El personal y alumnado conocen la ubicación de extintores, duchas y lavaojos				
Se utilizan siempre los equipos de protección personal: bata, gafas, guantes				
No se permite manipulación de sustancias sin supervisión				
Todos los productos químicos están correctamente etiquetados y con ficha de datos				
Se revisa el estado y fecha de caducidad de reactivos antes de usarlos				
No se pipetea con la boca				
Las prácticas que generan vapores se realizan bajo campana o extracciones				
Las cantidades de reactivos utilizadas son las mínimas necesarias				
Los residuos químicos se gestionan y desechan adecuadamente				
Los envases se abren y manipulan de forma cuidadosa, evitando derrames				
El material de vidrio se revisa por daños antes de su uso				
El laboratorio dispone de botiquín actualizado y visible				
Se comprueba regularmente el estado de equipos eléctricos y conexiones				
El área de trabajo permanece limpia y libre de obstrucciones				
Se informa y practica el protocolo de actuación ante incidentes				
Acceso restringido solo a personal autorizado y alumnado supervisado				
Detección de condiciones inseguras o riesgos potenciales:				
Observaciones / Riesgos Detectados				

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Anexo N°10: Formulario Checklist Inspección de Seguridad Taladro de Banco

	Checklist Inspección de Seguridad		Rev: 1.0		
	Taladro de Banco		Pag.: 1/1		
			Fecha:		
Ítem a Verificar		Estado			
Sector/Taller:	Marca/Modelo:	✓ Cumple	X No cumple	N/A	
El operador utiliza todos los Elementos de Protección Personal (EPP)					
Ropa de trabajo ajustada, sin partes sueltas ni accesorios colgantes					
El área de trabajo está señalizada y delimitada					
El taladro de banco está correctamente fijado a la mesa o al suelo					
La máquina está desconectada antes de manipular accesorios o limpiar					
Estado visual de cables, enchufes y toma corriente es adecuado					
Protecciones y resguardos colocados y funcionando correctamente					
Presencia de pantalla protectora acrílica o similar					
La iluminación en la zona de trabajo es suficiente					
Ausencia de ruidos o vibraciones anómalas al operar					
Uso de brocas adecuadas y en buen estado					
Manija/Palanca de avance en buenas condiciones					
El interruptor de encendido/apagado funciona correctamente					
Ausencia de personas no autorizadas en el área de trabajo					
El operador conoce los riesgos y procedimientos de emergencia					
El área se mantiene limpia y libre de rebabas o elementos extraños					
Dispositivos de parada de emergencia accesibles					
El taladro se detiene completamente antes de cambiar o medir piezas					
Señales de advertencia y manual visibles y actualizados					
Detección de condiciones inseguras o riesgos potenciales:					
Observaciones / Riesgos Detectados					

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Anexo N°11: Formulario Checklist Mantenimiento Herramientas Manuales / Eléctricas.

	Checklist Mantenimiento Herramientas Manuales / Eléctricas	Rev: 1.0
		Pag.: 1/1
		Fecha:

Ítem a Verificar	Estado		
	✓ Cumple	X No cumple	N/A
Herramienta:			
La herramienta está limpia			
No tiene daños visibles (grietas, roturas)			
No presenta óxido ni corrosión			
Los mangos están firmes y sin astillas			
No tiene partes sueltas o faltantes			
El filo/corte está en buenas condiciones			
Protecciones (si aplica) correctamente colocadas			
Se almacena en lugar adecuado			
Es la herramienta adecuada para la tarea			
El operario recibió capacitación de uso			
Se utiliza EPP adecuado para el riesgo			
No se han realizado usos indebidos			
Se observa una manipulación segura			
Detección de condiciones inseguras o riesgos potenciales:			
Observaciones / Riesgos Detectados			

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Anexo N°12: Formulario Checklist Registro de Seguridad Extintores


	<h3>Checklist Registro de Seguridad Extintores</h3>	Rev: 1.0
		Pag.: 1/1
		Fecha:

Nº	Ubicación	Tipo de Extintor	Capacidad	Fecha Último Servicio	Estado		
					✓ Cumple	X No cumple	N/A
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
...							

Observaciones:

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Anexo N°13: Formulario Checklist para Botiquines de Emergencia

	Checklist para Botiquines de Emergencia			Rev: 1.0	
				Pag.: 1/1	
				Fecha:	
Elemento Descripción	Cantidad Recomendada	Vencimiento	Estado		
			✓ Cumple	X No cumple	
Guantes descartables	10 pares				
Gasas estériles	10 unidades				
Vendas (7 y 10 cm)	2 unidades de cada tamaño				
Apósitos adhesivos	20 unidades				
Cinta adhesiva hipoalergénica	1 rollo				
Tijeras con punta roma	1 unidad				
Pinzas	1 unidad				
Agua estéril o solución salina	1 botella 250 ml				
Antisépticos (povidona, clorhexidina)	1 frasco				
Alcohol en gel y líquido	1 frasco cada uno				
Termómetro digital	1 unidad				
Venda triangular	2 unidades				
Manual / instrucciones Manual de primeros auxilios y números de emergencia	1 copia				
Observaciones:					

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

Anexo N°14: Formulario Checklist Kit Antiderrames

	<h3>Checklist Kit Antiderrames</h3>	Rev: 1.0
		Pag.: 1/1
		Fecha:

Elemento	Cantidad Recomendada	Estado	
		✓ Cumple	X No cumple
Guantes de nitrilo	1 par o más		
Gafas de seguridad	1 par		
Mascarilla o respirador	1		
Bata o mameluco desechable	1		
Paños o almohadillas absorbentes	5-10 unidades		
Pala plástica	1		
Bolsa plástica resistente – roja	1 o más		
Bolsa plástica resistente – verde	1 o más		
Cinta para demarcar área	1 rollo		
Instructivo de uso	1		
Observaciones / Riesgos Detectados			

Responsable de Elaboración	Presidente del Comité de Seguridad Escolar	Revisó

17. Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi hermana Valeria, por su apoyo sostenido durante todo el proceso de realización de este trabajo final integrador, "Relevamiento de las condiciones de seguridad e higiene en EPET N°9". También agradezco de manera especial a mi papá Enrique, a mi mamá Cristina y a toda mi familia, quienes me brindaron siempre su aliento y respaldo incondicional.

De igual forma, agradezco a los directivos de la institución EPET N° 9, por su apoyo, disposición y facilidades brindadas para la realización de este proyecto. Su compromiso con la educación y el bienestar de la comunidad escolar fue fundamental para el desarrollo de este trabajo.

Asimismo, agradezco a los profesores que me han acompañado en este camino de aprendizaje, por su enseñanza, guía y motivación constante.

Este proyecto refleja nuestro compromiso con un ambiente seguro y saludable, pilar esencial de la Higiene y Seguridad en el Trabajo. Gracias a todos por acompañarme en este camino.

18. Bibliografía.

1. Ley Nacional N° 19.587 reglamentario Decreto Nro. 351/79 – Higiene y Seguridad en el Trabajo y Decretos Reglamentarios.
2. Ley Nacional Nro. 24.557 – Ley de Riesgos del Trabajo, sus Decretos y resoluciones Reglamentarios.
3. Resolución MT y SS Nro. 295/03 – Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones.
4. Norma Internacional ISO 45001 – Traducción oficial 2018/03.
5. Resolución SRT N° 886/2015, Protocolo de Ergonomía.
6. Resolución SRT N° 84/2012, Protocolo de Iluminación.
7. Resolución SRT N° 85/2012, Protocolo de Ruido.

Webgrafía:

- [1] <https://sociales.unc.edu.ar/sites/default/files/ley-19587%20ley%20de%20higiene%20y%20seguridad%20en%20el%20trabajo.pdf>
- [2] <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia/higiene-seguridad-laboral>
- [3] <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/17612/texto>
- [4] <https://exactas.uba.ar/higieneyseguridad/normativa/ley/ambiente-seguridad-y-salud-laboral/>
- [5] <https://ise-latam.com/blog/que-es-peligro-y-riesgo-diferencias-segun-iso-45001>
- [6] <https://www.nueva-iso-45001.com/2016/01/riesgos-ohsas-18001/>
- [7] <https://www.osha.gov/shpguidelines/hazard-prevention.html>
- [8] <https://www.inter2000mecanizados.com/post/que-es-la-metalmeccanica>
- [9] <https://helperindustrial.com/blogs/noticias/que-es-la-metalmeccanica-y-para-que-sirve-procesos-y-usos>
- [10] <https://www.ferrotall.com/es/que-es-la-metalmeccanica-y-cuales-son-sus-procesos/>

- [11] <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia-metalmecanica.pdf>
- [12] <https://www.tiendaeinhell.com.ar/productos/taladro-de-banco-te-bd-750-e/>
- [13] <https://www.casawasser.com/productos/morza-para-mesa/>
- [14] https://www.pideweb.com.ar/MLA-1437851156-morsa-de-banco-mesa-con-yunque-fijo-4-pulgadas-100mm-morza-_JM
- [15] <https://www.lista.com/es/productos/bancos-de-trabajo/>
- [16] https://es.wikipedia.org/wiki/Sierra_manual
- [17] [https://es.wikipedia.org/wiki/Lima_\(herramienta\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Lima_(herramienta))
- [18] <https://listado.mercadolibre.com.ar/cinta-metrica>
- [19] <https://www.fravega.com/l/herramientas-y-construccion/herramientas/herramientas-manuales/destornilladores/>
- [20] <https://artesanataller.com.ar/pinzas/2179-wrmk-the-cinch-wire-clippers-pinza-633356710011.html>
- [21] <https://www.casawasser.com/productos/martillo-mecanico-de-pena-para-joyeria-200gs/>
- [22] <https://www.workshopr2.com/herramientas-para-aprender-joyeria/martillos-para-joyeria/>
- [23] <https://www.terrizaehijos.com/categoria-producto/herramientas-equipo/herramientas/martillosmazos/>
- [25] <https://es.wikipedia.org/wiki/Punz%C3%B3n>
- [26] <https://dle.rae.es/punz%C3%B3n>
- [27] <https://www.artisticarubens.com.ar/productos/pinceles/pinceles-para-acuarelas-y-tintas.html>
- [28] <https://miasecret.com.ar/herramientas/pinceles-de-arte/>
- [29] https://repositorio.21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/23717/TFG%20-%20Romero_Julio%20Raul.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[30]https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/abordaje_ep_publicacion_22.06.22.pdf

[31] https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_erl_version_2.pdf

[32]<https://cpau.opac.com.ar/pergamo/documento.php?ui=2&recno=35138&iid=CPAU.2.35138>

[33] <https://www.ergoibv.com/es/evaluaciones-ergonomicas/metodo-reba/>

[34] <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

[35] <https://www.cenea.eu/metodo-evaluacion-ergonomica-reba-los-grandes-riesgos-de-su-incorrecion-aplicacion/>

[36] <https://datascope.io/es/blog/metodo-reba/>

[37]https://aulavirtual.fio.unam.edu.ar/pluginfile.php/284583/mod_folder/content/0/Copia%20de%20Metodo%20REBA.pdf

[38] <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/245000-249999/246272/norma.htm>

[39] <https://fadergo.org.ar/noticias/item/45-resolucion-886-15-srt>

[40] <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-886-2015-246272>

[41]http://www.provinciart.com.ar/download/Planillas_Resolucion_866_15_Ergonomia_Anexo1.pdf

[42]https://www.ecofield.net/Legales/HyS/dec351-79_cap18.html

[43]https://www.trabajo.gba.gov.ar/delegaciones/biblioteca_deles/DN351-1979-anexo7.pdf

[44]<https://exactas.uba.ar/higieneysseguridad/wp-content/uploads/2019/08/Decreto-351-1979-reglamento-Ley-19587.-Incluye-Anexos.pdf>

[45]<https://www.unvime.edu.ar/wp-content/uploads/2022/04/4.1-EPCI-Estudio-de-Proteccion-contra-incendios.pdf>

- [46] <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo7.htm>
- [47] https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/01_guia_preencion_de_incendios_ok.pdf
- [48] <https://www.fractal.com/es/mantenipedia/tipos-de-extintores>
- [49] <https://www.bomberosdosquebradas.gov.co/wp-content/uploads/2016/09/21.-Norma-NFPA-10-2007.pdf>
- [50] <https://anraci.org/wp-content/uploads/2023/06/4.-Extintores-ANRACI-2023.pdf>
- [51] <https://www.nfpa.org/es/education-and-research/home-fire-safety/fire-extinguishers>
- [52] <https://www.nfpa.org/es/news-blogs-and-articles/blogs/2022/08/26/clasificaciones-de-los-extintores-de-incendios>
- [53] <https://www.nfpa.org/es/news-blogs-and-articles/blogs/2024/08/12/what-is-a-class-k-fire-extinguisher>
- [54] <https://www.nfpa.org/es/about-nfpa>
- [55] https://www.ms.gba.gov.ar/sitios/pepst/wp-content/uploads/sites/222/2017/02/Decreto_351-79.pdf
- [56] <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo4.htm>
- [57] https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia_practica_1_Iluminacion_2016.pdf
- [58] <https://www.argentina.gob.ar/noticias/medidas-preventivas-para-el-trabajo-docente>
- [59] <https://www.argentina.gob.ar/srt/prevencion/publicaciones/protocolos/iluminacion>
- [60] <https://www.erco.com/es/planificacion-de-iluminacion/conocimientos-luminotecnicos/fotometria/iluminancia-7517/>

- [61] <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/190000-194999/193616/norma.htm>
- [62] <https://ley5920autoproteccion.com.ar/medicion-de-iluminacion-srt/>
- [63] <https://cie.gov.ar/web/images/Metodo-cuadrícula-HyST.pdf>
- [64] <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/190000-194999/193617/norma.htm>
- [65] <https://exactas.uba.ar/higieneysseguridad/wp-content/uploads/2019/08/Resolución-SRT-85-2012-Protocolo-de-Medición-de-Ruido.pdf>
- [66] <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resolución-85-2012-193617>
- [67] https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia_practica_2_Ruido_2016.pdf
- [68] <https://www.argentina.gob.ar/srt/prevencion/publicaciones/protocolos/medicion-del-nivel-de-ruido-en-el-ambiente-laboral>
- [69] <https://www.argentina.gob.ar/noticias/prevencion-de-la-intensidad-sonora-en-los-ambitos-de-trabajo>
- [70] https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_tecnica_hipoacusia_-mesa_de_consenso.pdf
- [71] <https://www.fonac.com.ar/los-riesgos-del-ruido-en-el-ambito-laboral-de-nuestros-dias/>
- [72] <https://www.ospat.com.ar/blog/10-efectos-nocivos-del-ruido-sobre-la-salud/>
- [73] <https://sonoflex.com.ar/el-ruido-es-uno-los-riesgos-laborales-mas-frecuentes-y-uno-de-los-menos-temidos/>
- [74] https://prevencion.fremap.es/Buenas_prcticas/LIB.018 - Guia Prac. Analisis y Gestion Ruido Ind.pdf

- [75] <https://www.insst.es/documentacion/herramientas-de-prl/calculadores/evaluacion-exposicion-ruído-2023>
- [76] <https://svantek.com/es/academia/nivel-de-exposicion-al-sonido-sel/>
- [77] <https://svantek.com/es/academia/mediciones-de-sonido/>
- [78] <https://www.ehu.eus/acustica/espanol/ruído/inmes/inmes.html>
- [79] <https://es.wikipedia.org/wiki/Sonómetro>
- [80] <https://www.ehu.eus/acustica/espanol/ruído/teces/teces.html>
- [71] <https://mediambient.gva.es/es/web/calidad-ambiental/instrumentos-para-la-medicion-de-los-niveles-sonoros>
- [72] https://www.mercadolibre.com.ar/matafuego-georgia-5-kg-polvo-quimico-fuegos-abc-iram/p/MLA35713532?highlight=true&headerTopBrand=false#polycard_client=search-nordic&searchVariation=MLA35713532&wid=MLA1459167979&position=5&search_layout=stack&type=product&tracking_id=42889a0b-8df3-467a-854b-5e13888c8bc7&sid=search
- [73] https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1368691917-plafon-liston-doble-2-tubos-led-120cm-a-220v-1-punta-_JM?searchVariation=182002264939&highlight=false&headerTopBrand=true#polycard_client=search-nordic&searchVariation=182002264939&position=23&search_layout=grid&type=item&tracking_id=269ddab8-e00f-41ae-bb49-7765da739ad4
- [74] https://www.mercadolibre.com.ar/protector-auditivo-silicona-caja-plastica-reutilizable-libus-color-verde/p/MLA25167536?highlight=true&searchVariation=MLA25167536&headerTopBrand=false#polycard_client=search-nordic&searchVariation=MLA25167536&wid=MLA1391259883&position=6&search_layout=grid&type=product&tracking_id=c75cfb6a-a451-4b6d-a73f-e922ad8a4190&sid=search