



Análisis de riesgos mediante evaluación cualitativa para determinar la situación actual en el taller de soldadura del Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram de Roldós

Risk analysis through qualitative assessment to determine the current situation in the welding workshop of the Martha Bucaram de Roldós Higher Technological Institute

Análise de risco através de avaliação qualitativa para determinar a situação atual na oficina de soldadura do Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram de Roldós

Richard Gustavo Mayorga Chávez ^I
richard13mayorga@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9908-5432>

Julio César García Rodríguez ^{II}
jgarcia@istmbr.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-2710-2962>

Correspondencia: richard13mayorga@gmail.com

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

*** Recibido:** 07 agosto de 2025 ***Aceptado:** 13 de septiembre de 2025 *** Publicado:** 31 de octubre de 2025

- I. Ingeniero Mecánico, Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram de Roldós, Ecuador.
II. Ingeniero Mecánico, Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram de Roldós, Ecuador.

Resumen

El objetivo de este estudio fue identificar y evaluar los riesgos laborales que existen en el Taller de Soldadura del Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram de Roldós, para ello se aplicó la metodología de la Guía Técnica Colombiana GTC 45. La investigación se centró en las condiciones de seguridad, higiene y salud ocupacional de los estudiantes y docentes que realizan actividades prácticas correspondientes al proceso de soldadura en este entorno académico.

La evaluación fue cualitativa y se determinó los peligros existentes en niveles de riesgo que van desde aceptables hasta críticos. Entre los hallazgos más destacados, se identificaron los riesgos con mayor gravedad (Nivel I – No Aceptables), que incluyen descargas eléctricas por el manejo de equipos eléctricos y electrónicos, riesgo de incendios debido a instalaciones deficientes, atrapamientos en máquinas industriales, riesgo de atrapamiento en máquinas industriales y riesgo por exceso de iluminación debido al arco eléctrico generado en el proceso de soldadura. Estos factores representan una situación crítica que exige la suspensión de actividades hasta que se implementen medidas correctivas inmediatas.

Adicional, se identificaron riesgos clasificados en Nivel II (No Aceptables o Aceptables con control específico), que abarcan el atrapamiento a la salida de estudiantes y riesgo por inhalación de humos y gases de soldadura. Los riesgos de Nivel III (Mejorables) incluyen caídas de objetos a diferentes niveles.

Los resultados demuestran la necesidad de mejorar los sistemas de ventilación, implementar programas de mantenimiento eléctrico, optimizar la señalización, rediseñar los espacios de trabajo y asegurar el uso obligatorio de equipos de protección personal. En conclusión, el estudio demuestra que la gestión de riesgos en el taller de soldadura es esencial para preservar la seguridad y salud ocupacional, y que metodologías estandarizadas como la GTC 45 constituyen herramientas efectivas para la prevención.

Palabras clave: seguridad y salud ocupacional; soldadura; GTC 45; riesgos críticos; humos metálicos.

Abstract

The objective of this study was to identify and evaluate the occupational hazards present in the Welding Workshop of the Martha Bucaram de Roldós Higher Technological Institute. To this end,

the methodology of the Colombian Technical Guide GTC 45 was applied. The research focused on the safety, hygiene, and occupational health conditions of the students and faculty who carry out practical activities related to the welding process in this academic setting.

The evaluation was qualitative, and the hazards present were determined at risk levels ranging from acceptable to critical. Among the most significant findings, the most serious risks were identified (Level I – Unacceptable), including electric shocks from the handling of electrical and electronic equipment, fire hazards due to deficient installations, entrapment in industrial machinery, and risk from excessive illumination due to the electric arc generated in the welding process. These factors represent a critical situation that requires the suspension of activities until immediate corrective measures are implemented.

Additionally, risks classified as Level II (Unacceptable or Acceptable with specific controls) were identified, encompassing entrapment of students exiting the workshop and the risk of inhaling welding fumes and gases. Level III risks (Improveable) include falling objects from different heights.

The results demonstrate the need to improve ventilation systems, implement electrical maintenance programs, optimize signage, redesign workspaces, and ensure the mandatory use of personal protective equipment. In conclusion, the study demonstrates that risk management in the welding workshop is essential for preserving occupational safety and health, and that standardized methodologies such as GTC 45 constitute effective prevention tools.

Keywords: occupational safety and health; welding; GTC 45; critical risks; metal fumes.

Resumo

O objetivo deste estudo foi identificar e avaliar os riscos ocupacionais presentes na Oficina de Soldadura do Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram de Roldós. Para tal, aplicou-se a metodologia da Norma Técnica Colombiana GTC 45. A investigação centrou-se nas condições de segurança, higiene e saúde no trabalho dos alunos e professores que realizam atividades práticas relacionadas com o processo de soldadura neste meio académico.

A avaliação foi qualitativa, e os riscos presentes foram classificados em níveis que variam de aceitável a crítico. Entre os achados mais significativos, identificaram-se os riscos mais graves (Nível I – Inaceitável), incluindo choques elétricos pelo manuseamento de equipamentos elétricos e eletrónicos, riscos de incêndio devido a instalações deficientes, aprisionamento em máquinas

industriais e risco de iluminação excessiva devido ao arco elétrico gerado no processo de soldadura. Estes factores representam uma situação crítica que exige a suspensão das actividades até que sejam implementadas medidas correctivas imediatas.

Adicionalmente, foram identificados riscos classificados como Nível II (Inaceitável ou Aceitável com controlos específicos), abrangendo o aprisionamento dos alunos à saída da oficina e o risco de inalação de fumos e gases de soldadura. Os riscos de Nível III (Aprimoráveis) incluem a queda de objetos de diferentes alturas.

Os resultados demonstram a necessidade de melhorar os sistemas de ventilação, implementar programas de manutenção elétrica, otimizar a sinalização, redesenhar os espaços de trabalho e garantir a utilização obrigatória de equipamentos de proteção individual. Em conclusão, o estudo demonstra que a gestão de riscos na oficina de soldadura é essencial para a preservação da segurança e saúde no trabalho e que as metodologias normalizadas, como a GTC 45, constituem ferramentas de prevenção eficazes.

Palavras-chave: segurança e saúde no trabalho; soldadura; GTC 45; riscos críticos; fumos metálicos.

Introducción

Los riesgos relacionados al proceso de soldadura son varios, entre los de mayor índole en accidentes son aquellos que se derivan del empleo de la corriente eléctrica que puede causar un corto circuito, quemaduras e incendio. De igual manera, producto del proceso de soldadura existen riesgos higiénicos que afectan a la salud, entre los cuales sobresalen los relacionados con la inhalación de material particulado proveniente de gases tóxicos y humos generados por soldaduras de tipo arco eléctrico. Entre los humos y gases generados resaltan los siguientes: humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, entre otros.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc). La forma de ingreso al organismo de estos compuestos es muy variable y es función del material base y de aporte del proceso de soldadura. (Mayorga, 2022)

El humo del óxido férrico se produce cuando se calientan los materiales que contienen hierro, como es el caso de las soldaduras con arco eléctrico. La exposición a los humos del óxido de hierro en exposición de corta duración puede causar la llamada “fiebre de los humos metálicos”, cuyos síntomas incluyen un sabor metálico, escalofríos, dolores, fiebre, tos y opresión en el pecho, también puede causar irritación mecánica. En una exposición prolongada o repetitiva, el humo o el

polvo del óxido de hierro puede provocar siderosis (una forma de neumoconiosis) en un estadio benigno. La siderosis se manifiesta inicialmente con una sintomatología obstructiva, presentando tos, falta de aire o expectoración y en casos intensos puede evolucionar a una fibrosis pulmonar (Fidan, Esme, & Unlu, 2002)

El presente trabajo de investigación se desarrolla en el taller de soldadura perteneciente al Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram de Roldós, espacio académico destinado a las actividades prácticas y al desarrollo de trabajos y proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) referentes a la soldadura de metales. Este taller académico se encuentra ubicado en el Campus Universitario del IST-MBR en la ciudad de Nueva Loja, provincia de Sucumbíos.

Un taller académico institucional, debe poseer condiciones seguras en sus operaciones de manufactura a fin de salvaguardar la seguridad del personal y minimizar los riesgos existentes, tanto de la población estudiantil como al personal docente, debido a la exposición a concentraciones peligrosas de diversos contaminantes, dentro de su atmósfera habitual de trabajo. Estudio que beneficiará de forma directa a un promedio de 40 a 60 estudiantes y 2 docentes por período académico.

El taller de soldadura perteneciente al Instituto Superior Tecnológico Martha Bucaram de Roldós es considerado un espacio destinado a las prácticas y desarrollo de trabajos y proyectos de investigación y desarrollo e innovación (I+D+i) referentes a soldadura de metales y no metales. Las carreras de Tecnología Superior en Soldadura, Mecánica Industrial y Mecatrónica representan pilares fundamentales para el desarrollo de sectores productivos estratégicos como la manufactura, la construcción, la minería y la industria energética. Estas tres carreras comparten las asignaturas de soldadura clave en sus mallas académicas, por consiguiente, las tres carreras hacen uso permanente de las instalaciones del taller de soldadura, tal y como se muestra a continuación.

Asignatura de soldadura asignada en la malla académica de la Tecnología Superior en Soldadura.

MALLA ACADÉMICA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN SOLDADURA		
 TECNOLOGÍA SUPERIOR EN SOLDADURA		
Asignatura	Total, de Horas	Créditos
Soldadura por arco de metal protegido SMAW, OAW, PAC	48	1
Soldadura con Alambre continuo protegido con gas GMAW-FCAW	48	1

Soldadura por Arco eléctrico GTAW-SAW	48	1
Soldadura de Mantenimiento y Procesos Especiales	48	1
Total	192	4

Fuente: Datos del trabajo investigativo

Asignatura de soldadura asignada en la malla académica de la Tecnología Superior en Mecánica Industrial.

MALLA ACADÉMICA TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA INDUSTRIAL 		
Asignatura	Total, de Horas	Créditos
Procesos de Soldadura	192	4
Total	192	4

Fuente: Datos del trabajo investigativo

Asignatura de soldadura asignada en la malla académica de la Tecnología Superior en Mecatrónica.

MALLA ACADÉMICA TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECATRÓNICA 		
Asignatura	Total, de Horas	Créditos
Soldadura	192	4
Total	192	4

Fuente: Datos del trabajo investigativo

Metodología

Como lo realiza (Mayorga, 2022) en su investigación titulada: “Propuesta de medidas preventivas y correctivas para disminuir el riesgo de material particulado en los talleres académicos de soldadura del Instituto Superior Tecnológico Tsachila”, Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional; dice que:

Se realiza la identificación de los peligros y valoración cualitativa de los riesgos en seguridad y salud ocupacional de acuerdo con el procedimiento establecido en la norma GTC-45, en los procesos, lugares, actividades, tareas y población académica expuesta. Se clasifican las tareas y actividades en función del proceso, procedimientos usados, manipulación de cargas, manejo de equipos y herramientas.

Posteriormente se identifican de manera general los peligros existentes de toda naturaleza (mecánicos, físicos, químicos, ergonómicos), generados durante el proceso de soldadura. Para ello se los clasifica según el daño que se puedan causar, junto al efecto que ocasiona el mismo. Se realiza la valoración de los riesgos a fin de identificar los tipos de controles existentes, ya sea en la fuente, medio o individuo, para así valorar cualitativamente el riesgo aplicando los criterios de aceptabilidad, para lograr una correcta evaluación de los riesgos encontrados en función de los niveles de probabilidad, consecuencia, deficiencia y exposición.

Para la identificación de los factores de riesgo, se utiliza la matriz propuesta en la Guía Técnica Colombiana GTC-45, se consideró un promedio de 60 estudiantes por cada periodo académico, según el historial de matriculación. Los riesgos fueron ponderados en base a los niveles de deficiencia (ND) que se muestran a continuación en la Tabla 4.

Identificación de los factores de riesgo. Determinación del nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia	de	Valor ND	de	Significado
Muy Alto (MA)	Alto	10		Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)		6		Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)		2		Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativos o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)		No asigna valor	se	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV)

Fuente: (ICONTEC, 2012)

La identificación de los factores de riesgo asociados al nivel de exposición (NE) se determinó en base a lo expuesto en la Tabla 5.

En la Tabla 6 se describen los factores de riesgo asociados al nivel de probabilidad (NP), calculados en consideración a lo expuesto en las Tablas 4 y 5. Este nivel NP es interpretado según lo expuesto en la Tabla 7.

Identificación de los factores de riesgo. Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: (ICONTEC, 2012)

Identificación de los factores de riesgo. Determinación del nivel de probabilidad

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	40	30	20	10
	6	24	18	12	6
	2	8	6	4	2

Fuente: (ICONTEC, 2012)

Identificación de los factores de riesgo. Interpretación de los niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.

Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: (ICONTEC, 2012)

Para la identificación de los factores de riesgo asociados al nivel de consecuencia (NC) se determinó en base a lo expuesto en la Tabla 8.

Identificación de los factores de riesgo. Determinación nivel de consecuencia

Nivel de Consecuencias	NC	Significado Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal.
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

Fuente: (ICONTEC, 2012)

En la Tabla 9. se describe la determinación del nivel de riesgo asociados al nivel de riesgo y de intervención (NR), calculados en consideración a lo expuesto en las Tablas 6 y 8. Este nivel NR es interpretado según lo expuesto en la Tabla 10. Con la evaluación de riesgos culminada, se logró identificar la aceptabilidad del riesgo mediante la Tabla 11

Identificación de los factores de riesgo. Determinación nivel de riesgo

Nivel de riesgo y de intervención		Nivel de probabilidad (NP)			
		40 – 24	20 – 10	8 – 6	4 – 2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000 - 2400	I 2000 - 1000	I 800 - 600	II 400 - 200

	60	I 2400 - 1440	I 1200 - 600	II 480 - 360	II 240 III 120
	25	I 1000 - 600	II 500 - 250	II 200 - 150	III 100 - 50
	10	II 400 - 240	II 200 III 100	III 80 - 60	III 40 IV 20

Fuente: (ICONTEC, 2012)

Identificación de los factores de riesgo. Significado del nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: (ICONTEC, 2012)

Identificación de los factores de riesgo. Aceptabilidad del riesgo

Nivel de Riesgo	Significado
I	NO ACEPTABLE
II	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO
III	MEJORABLE
IV	ACEPTABLE

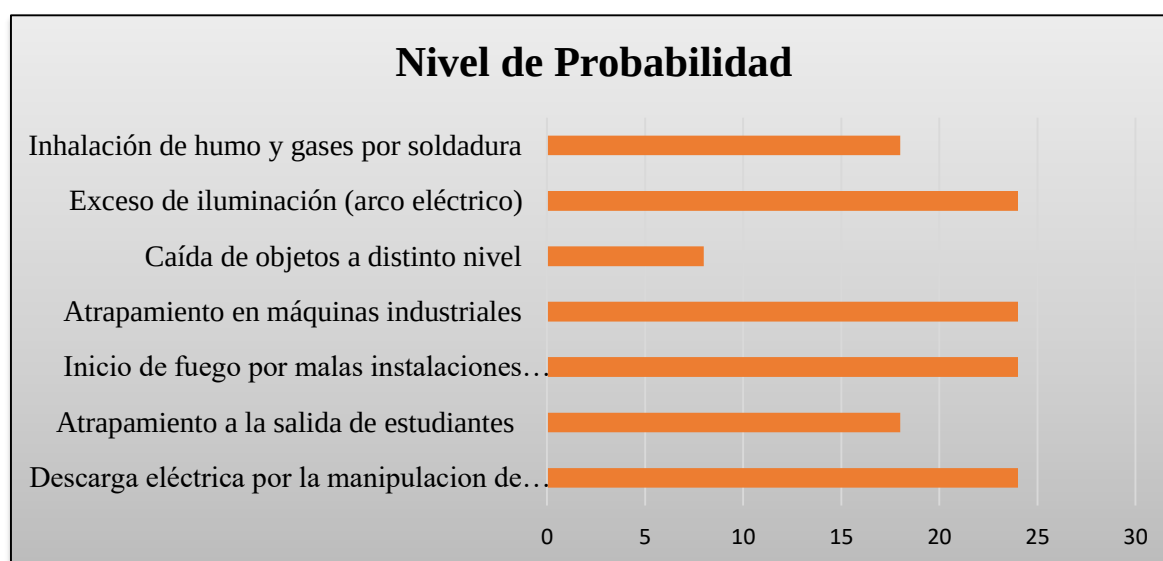
Fuente: (ICONTEC, 2012)

Resultados y discusión

El nivel de exposición está relacionado directamente con la posición del soldador, la ventilación existente y los equipos de protección utilizados, la falencia o mal uso de los mismos puede dar origen a irritaciones del tracto respiratorio, asfixia química llevando a generar una enfermedad profesional, entre las enfermedades profesionales más comunes causadas producto del proceso de soldadura tenemos: rinoconjuntivitis, urticarias, asma y fibrosis. Por las condiciones mismas del proceso de soldadura el contacto térmico es elevado, ya que, al desprenderse material fundido, muchas veces cae sobre el soldador causando quemaduras e incluso por la inexperiencia del mismo las quemaduras son muy comunes al tocar directamente la superficie que puede llegar a superar los 1400°C de temperatura. (Azpiroz Unsain & Rojas Labiano, 2009)

Como se puede observar en la figura 1, los riesgos: “Descarga eléctrica por la manipulación de equipos eléctricos y electrónicos”, “Inicio de fuego por malas instalaciones eléctricas”, “Atrapamiento en máquinas industriales” y “Exceso de iluminación (arco eléctrico)” son los que presentan el mayor nivel de probabilidad (24/40), según la norma GTC-45. Estos riesgos en cuestión pueden ser catalogados con una probabilidad de riesgo “Muy Alta (MA)”, lo que significa que el taller se encuentra según la norma GTC-45 en una “Situación deficiente, con exposición continua o muy deficiente con exposición frecuente al riesgo, lo que conlleva a que normalmente la materialización del riesgo ocurra con frecuencia”.

Figura 1. Identificación de los factores de riesgo. Nivel de probabilidad



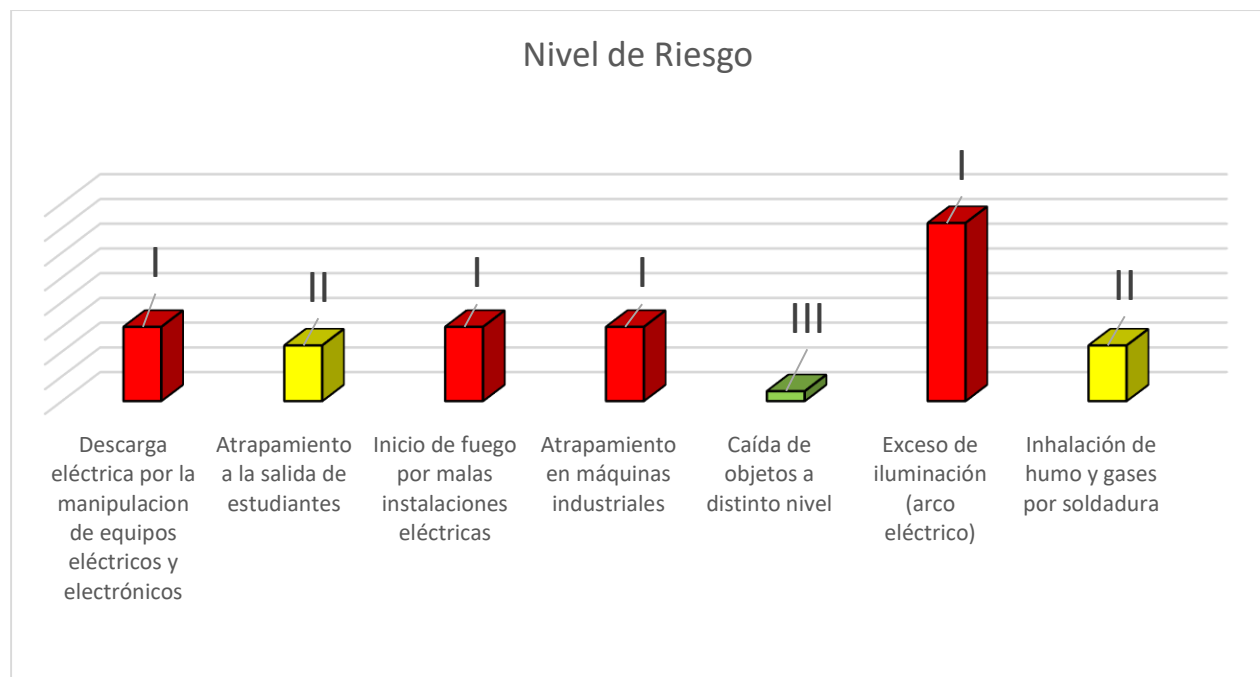
Fuente: Datos del trabajo investigativo

Los riesgos de “Atrapamiento a la salida de estudiantes” e “Inhalación de humo y gases por soldadura” alcanzaron un nivel de probabilidad de 18/40, según la norma GTC-45. Estos riesgos pueden ser catalogados con una probabilidad de riesgo “Alta (A)”, lo que significa según la norma que el taller: “Se encuentra en una situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, lo que conlleva a que normalmente la materialización del riesgo sea posible que suceda varias veces en la vida laboral”.

El riesgo “Caída de objetos a distinto nivel” alcanzaron un nivel de probabilidad de 8/40, según la norma GTC-45. Este riesgo puede ser catalogado con una probabilidad de riesgo “Medio (M)”, lo que significa de acuerdo a la norma que el taller: “Se encuentra en una situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente”, lo que conlleva a que sea posible el daño alguna vez en el taller.

De acuerdo con la valoración del nivel de riesgo que propone la matriz GTC-45 (xxxx), en la Figura 2 se pueden apreciar de forma general los resultados obtenidos, clasificándose el nivel de riesgo del I al III, siendo el nivel I el correspondiente a riesgos No Aceptable y el nivel III el correspondiente a riesgos Mejorable.

Figura 2. Identificación de los factores de riesgo. Nivel de riesgo



Fuente: Datos del trabajo investigativo

Los riesgos: “Descarga eléctrica por la manipulación de equipos eléctricos y electrónicos”, “Inicio de fuego por malas instalaciones eléctricas”, “Atrapamiento en máquinas industriales” y “Exceso de iluminación (arco eléctrico)”, según sus niveles de probabilidad y nivel de consecuencia de riesgo, obtuvieron un valor de 600, 600, 600 y 1440 respectivamente, valores que según la Tabla 11 los posicionan en un **“nivel de riesgo I”**, lo que significa que tiene una aceptabilidad de tipo NO ACEPTABLE, por consiguiente, el taller de soldadura se encuentra en una situación crítica y según la norma GTC-45 se indica que: **“Se deben suspender las actividades hasta que el riesgo se reduzca o se realice una intervención urgente”**.

Los riesgos de “Atrapamiento a la salida de estudiantes” e “Inhalación de humo y gases por soldadura”, según sus niveles de probabilidad y nivel de consecuencia de riesgo, obtuvieron un valor de 450 en ambos casos, valor que según la Tabla 11 los posicionan en un **“nivel de riesgo II”**, lo que significa que tiene una aceptabilidad de tipo ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO, por consiguiente, según lo establecido en la norma GTC-45, en el taller de soldadura “Se deben corregir y adoptar medidas de control de inmediato para poder mitigar o reducir el riesgo”.

El riesgo “Caída de objetos a distinto nivel”, según su nivel probabilidad y nivel de consecuencia de riesgo, obtuvo un valor de 80, valor que según la Tabla 11 lo posiciona en un **“nivel de riesgo III”**, lo que significa que tiene una aceptabilidad de tipo MEJORABLE, por consiguiente, en el taller de soldadura según lo estipulado en la norma GTC-45: “Se debe mejorar de ser posible su gestión de riesgos, considerando conveniente justificar la intervención y su rentabilidad”.

Conclusiones

Se evidenció que los riesgos: “Descarga eléctrica por la manipulación de equipos eléctricos y electrónicos”, “Inicio de fuego por malas instalaciones eléctricas”, “Atrapamiento en máquinas industriales” y “Exceso de iluminación (arco eléctrico)”, presentan un nivel de probabilidad de 24/40, por lo cual presenta una probabilidad de riesgo “Muy Alta”, posicionado en un “Nivel de Riesgo I”, lo que significa que tiene una aceptabilidad de tipo NO ACEPTABLE. Por consiguiente, el taller se encuentra en: “Situación deficiente, con exposición continua o muy deficiente con exposición frecuente al riesgo”, lo que conlleva a que normalmente ocurra con frecuencia la materialización del riesgo. Según la GTC-45, se indica que: “De no tomarse las acciones

correctivas pertinentes, se deben suspender las actividades académicas hasta que el riesgo se reduzca o se realice una intervención urgente”.

Se determinó que los riesgos: de “Atrapamiento a la salida de estudiantes” e “Inhalación de humo y gases por soldadura”, alcanzaron un nivel de probabilidad de riesgo “Alta”, lo que posiciona en un “nivel de riesgo II”, teniendo una aceptabilidad de tipo ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO. Por consiguiente, el taller se encuentra en: “Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, lo que conlleva a que normalmente la materialización del riesgo sea posible que suceda varias veces”, durante el período académico laboral del taller.

Se evidenció que el riesgo de “Caída de objetos a distinto nivel”, puede ser catalogado con una probabilidad de riesgo “Medio”, obteniéndose una aceptabilidad de tipo MEJORABLE. Por consiguiente, el taller se encuentra en: “Situación mejorable con exposición continuada o frecuente, lo que conlleva a que es posible que suceda el daño alguna vez”, durante el período de actividades académicas.

Referencias

1. Aguilar, L. (2015). Ventilación Industrial. Medellín: Politécnico Colombiano Jaime Cadavid.
2. ANSI/ISEA Z87. (2015). Dispositivos de protección personal ocular y facial en el trabajo y la educación. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fs7d9.scene7.com%2Fis%2Fcontent%2Fminesafetyappliances%2FA2%25200300-12-SP%2520ANSIISEA%2520Z87.1-2015&clen=41320&chunk=true
3. AWS. (2012). AWS-ANSI Z49.1:2012. Safety in welding, cutting and allied processes.
4. Azpiroz Unsain, A., & Rojas Labiano, J. M. (2009). El soldador y los humos de soldadura. Bizkaia: OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud.
5. Baranza y col. (2014). Higiene Industrial. Barcelona: UOC.
6. Bernaola, M. (2012). Los riesgos de la soldadura y su prevencion. CNNT.
7. Calduch, R. (2014). Métodos y técnicas de investigación internacional. Actualizada. Madrid.
8. Castillo, O. (2011). Observatorio de tecnología de soldadura SMAW-Electrodo. Obtenido de http://www.obtesol.es/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=108.

9. Espinoza, J. (2014). Bases par ingenieria en mecanica. Pereira: Scielo.
10. Falagán, M. J. (2008). Higiene Industrial. Tomo I. Oviedo: Fundación Luis Fernández Velasco.
11. Fidan, F., Esme, H., & Unlu, M. (2002). Pulmón de soldador asociado con neumotorax. Diario de imágenes torácicas.
12. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2010). Metodología de la investigación (Quinta ed.). D.F, México: mcgraw-hill / interamericana editores, s.a. de c.v.
13. Hygienist, A. C. (2007). Industrial Ventilation a Manual of Recommended. Practice 26 edition. ACGIH.
14. ICONTEC. (2012). Guía Técnica Colombiana 45. Obtenido de <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>
15. INEN. (2014). NTE INEN-ISO 20349. Equipo de protección personal. Calzado de protección frente a riesgos térmicos y salpicaduras de metal fundido . Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_20349.pdf
16. ISO. (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>
17. Kern, Y., & Osolnik, K. (2012). Pulmon de soldador. Zdravniski: Vestnik.
18. LINCOLNELECTRIC. (2016). Seguridad en la soldadura por arco. Obtenido de <http://www.lincolnelectric.com/documentsafety/>
19. Mayorga, R. (Septiembre de 2022). Propuesta de medidas preventivas y correctivas para disminuir el riesgo de material particulado en los talleres académicos de soldadura del Instituto Superior Tecnológico Tsachila. Quito, Ecuador: Escuela Politecnica Nacional.
20. NFPA51B. (2019). Norma para la Prevención de Incendios durante Operaciones de Soldadura, Corte y Otros Trabajos en Caliente. Obtenido de <https://catalog.nfpa.org/NFPA-51B-Norma-para-la-Prevenci%C3%B3n-de-Incendios-durante-Operaciones-de-Soldadura-Corte-y-Otros-Trabajos-en-Caliente-Espa%C3%B1ol-P14449.aspx>
21. NTP494. (2010). Soldadura eléctrica al arco: normas de seguridad. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_494.pdf/81cf7362-f11c-4012-a6ee-d6c0d0cc7440

22. SENA. (2010). Mesa Sectorial de Soldadura. En Soldadura: Caracterización Ocupacional (pág. 120).
23. Tarín, S. (2009). Las enfermedades profesionales en el sector del Metal. Madrid: SGS TECNOS SA.
24. Velas, V., & Suarez, J. (2015). Humos de soldadura. Mexico: OSALAN.

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).