

Implementación de un programa de normas técnicas en el taller de mecánica de la Universidad Técnica “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas, Ecuador

Implementação de um programa de normas técnicas na oficina mecânica da Universidade Técnica "Luis Vargas Torres" de Esmeraldas, Equador

Implementation of a program of technical standards in the mechanical workshop of the "Luis Vargas Torres" Technical University of Esmeraldas, Ecuador

Wilson Patricio Bedoya Fuente

wilson.bedoya.fuente@utelvt.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1814-2149>

Facultad de Ingenierías de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas-Ecuador

RESUMEN

Se presenta el estudio sobre implementación de Normas Técnicas en un Taller de Mecánica de la Facultad de Ciencias e Ingenierías de la Universidad Técnica de Esmeraldas “Luis Vargas Torres”. Se describe la línea base del taller y las principales fortalezas y debilidades asociadas a su misión docente y académica. Se propone una evaluación de los principales factores de riesgo asociados a la no observancia de Normas Técnicas en sus procesos inherentes, diagramas de operaciones y gestión de la información-documentación. Se propone, en consecuencia, un programa para la implementación de normativas técnicas relacionadas con la utilización estratégica del capital instrumental, su conservación y la mejora de las condiciones de seguridad industrial de los colaboradores y estudiantes.

Palabras claves: Normas Técnicas, Seguridad Industrial, Talleres de Mecánica, Universidad.

ABSTRACT

The study is focused on the implementation of Technical Standards in a Mechanical Laboratory of the Faculty of Science and Engineering at the Technical University of Esmeraldas “Luis Vargas Torres”. The baseline of the institution and the main strengths and weaknesses associated with its teaching and academic mission are described. The main risk factors associated with the non-observance of Technical Standards in their inherent processes, operation diagrams and information-documentation management are proposed too. A program is proposed for the implementation of technical regulations related to the strategic use of instrumental capital, its conservation and the improvement of industrial safety conditions for employees and students.

Keywords: Technical Standards, Industrial Safety, Mechanical laboratory, University.

RESUMO

Apresenta-se o estudo sobre a implementação de Normas Técnicas em uma Oficina de Mecânica da Faculdade de Ciências e Engenharia da Universidade Técnica de Esmeraldas "Luis Vargas Torres". A linha de base do workshop e os principais pontos fortes e fracos associados ao seu ensino e missão acadêmica são descritos. Propõe-se uma avaliação dos principais fatores de risco associados à não observância das Normas Técnicas em seus processos inerentes, diagramas de operação e gestão da documentação da informação. Assim, propõe-se um programa de implementação de normas técnicas relacionadas com a utilização estratégica do capital instrumental, a sua conservação e a melhoria das condições de segurança industrial dos trabalhadores e estudantes.

Palavras-chave: Normas Técnicas, Segurança Industrial, Oficinas Mecânicas, Universidade.

INTRODUCCIÓN

(Presentación del problema de investigación)

Aspectos conceptuales-metodológicos básicos del tema propuesto. Alcance y limitaciones del tema propuesto.

Según la Organización Internacional del Trabajo, (OIT), anualmente ocurren más de 317 millones de accidentes laborales, siendo los accidentes e incidentes de tipo mecánico los de mayor distribución, tanto en empresas, instituciones, laboratorios, como en entidades productivas, con escenarios macro económicos desfavorables a nivel mundial. En este marco analítico, se evidencia que uno de los factores que provoca esta realidad es la limitada incorporación de normas técnicas en laboratorios de mecánica automotriz e industrial de campus universitarios.

En este sentido, las diversas transformaciones que sean venido dando a nivel global, tanto en los canales tecnológicos, académicos, de especialidad, investigativos y productivos, se han experimentado hace mucho tiempo atrás, agregando innovaciones organizacionales, acopladas al ámbito empresarial, productivo y académico, así como también nuevos estilos de trabajos especializados, sobre todo a lo inherente a los laboratorios técnicos universitarios; estas tendencias han concebido nuevos riesgos de físicos con altas probabilidades para obtener consecuencias desfavorables en la salud de colaboradores, catedráticos y estudiantes, y en forma paralela, la adaptación de mejorar para mantener la funcionalidad de dispositivos, instrumentos y equipos industriales, tecnológicos y mecánicos. En suma, para implantar nuevas Normas Técnicas, analizando los diversos riesgos mecánicos, producto de la ausencia de nueva práctica institucional, lo cual ha constituido un aspecto relevante en el campo laboral, para asignar las mejoras a nivel de seguridad industrial, tecnológico y productivo dentro del escenario universitario.

Por lo tanto, es prioritario saber las diferentes condiciones ambientales, ergonómicas y organizacionales que mantienen los colaboradores y con ello exigir el monitoreo, control y evaluación en forma periódica de los riesgos mecánicos a que están expuesto dichos trabajadores. Por ello, la conformidad y satisfacción de adecuadas condiciones de trabajo y la incorporación de normas técnicas consolidan un mejor desempeño laboral, mantenimiento y funcionalidad de equipos técnicos y tecnológicos, la salud de los trabajadores y por ende la calidad de vida; a pesar de lo innovador que esto incurre en las instituciones universitarias, no se existe suficiente información sobre la implantación de Normas Técnicas, el análisis de las condiciones de trabajos, los riesgos mecánicos, y consecuentemente los impactos que esto genera a corto y mediano plazo, específicamente en la salud de los catedráticos que laboran en la Facultad de ingeniería mecánica de la Universidad Luis Vargas Torres.

En este contexto, dentro de la facultad en mención, existen amplias instalaciones operativas (talleres de mecánica para desarrollar los procesos de enseñanza académica en las diversas carreras como: electricidad, mecánica, sistema y química, y pese a estas ventajas, esta facultad aun no ha diseñado e implementado las Normas Técnicas adecuando la documentación respectiva, las cual se las asigne y se ejecuten en cada una de las áreas técnicas y talleres de mecánica que posee esta facultad; y a través de esta propuesta se proyecte a obtener mejores resultados y esto sirva como soporte de referencia, consulta y ejecución para otras unidades técnicas que posean procesos técnicos, tecnológicos, mecánicos e industriales.

Con esta panorámica, es de suma urgencia diseñar e implementar normativas técnicas para equipos, dispositivos y equipos de mecánica, así como también la directrices para el monitoreo, control, prevención y mitigación de diversos riesgos mecánicos que se suscitan en este ámbito; debido a esto, es meritorio ejecutar programa de capacitación técnica y estrategias de concientización a los involucrados para el aprendizaje y la puesta en práctica de las normas técnicas en las áreas operativas (talleres técnicos de mecánica automotriz e industrial y electricidad, con la finalidad de reducir los riesgos de incidentes y accidentes dentro del proceso enseñanza aprendizaje,

y así fortalecer el uso apropiado de los laboratorios técnicos y por ende la utilización sistemática de los dispositivos, equipos e instrumentos.

Por consiguiente, es vital importancia evaluar la factibilidad de implementar Normas Técnicas en las áreas técnicas que posee la facultad de tecnología y de ingeniería y consecuentemente los diferentes tipos de riesgos mecánicos que se suscitan en el proceso de estudio e investigación, utilizando los instrumentos y equipos inherentes a esta área y así se ejerza una evaluación integral de los riesgos y los impactos que generan los mismos, y así se viabilice utilizar la metodología adecuada para diseñar un sistema de prevención de riesgos laborales, sean estos mecánicos, industriales y eléctricos y a su vez, la conservación de los equipos e instrumentos; donde impere la seguridad industrial en las respectivas áreas de trabajo, sean estas: montajes, diseños mecánicos, investigación, docencia técnica, con la finalidad de mitigar la presencia de accidentes o incidentes en los procesos productivos y de enseñanza.

Planteamiento de la Problemática de Investigación.

En la actualidad, existe la carencia de una base de datos donde se registra la Normas Técnicas, misma que garantice el óptimo desempeño de los involucrados que laboran en las diversas áreas técnicas, laboratorios y talleres, coadyuvando la conservación de de equipos e instrumentos, y además, normalicen las funciones acorde a las normativas vigentes que engloben las Normas Técnicas para talleres, acoplado la seguridad y salud ocupacional; y esta realidad se agrava por cuanto no existe un bitácora donde se registre el inventario de equipos, dispositivos e instrumentos, evaluaciones de riesgos mecánicos y su influencia en el proceso de enseñanza y asimismo su valoración en el campo de estudio. Por ello, es imperiosa la implantación de estrategias para mejorar las condiciones de trabajo, la seguridad industrial para todos involucrados que laboran en este ámbito.

No obstante, se debe enfatizar que en esta facultad (FACI) existen procesos académicos y productivos tales como: torneado, pintura, fresado, montaje de estructuras, evidenciando niveles de riesgos mecánicos que pueden provocar consecuencias nocivas para el colaborador, tales como: deslazamientos, contracturas, hematomas, dislocamientos, quemaduras y golpes; con el avistamiento de estos sucesos es necesario la implantación obligatoria de las Normas Técnicas para el adecuado mantenimiento de los instrumentales, de las condiciones de trabajo y de las normativas de seguridad industrial. Como se ha dicho, en el taller de mecánica de FACI, existe un sistema de información técnica integrado, mismo que es de uso público para la evaluación de desempeño de los trabajadores, herramienta que permita avalar la adecuación de un programa de Normas Técnicas para la evaluación de riesgos mecánicos que se suscitan en las áreas técnicas y talleres de mecánica existente en la FACI; en estas circunstancias se evidencia que la ausencia de aplicación de las normas técnicas han producido un amplio espectro desfavorable en la gestión de evaluación de riesgos mecánicos, provocando la existencia de áreas inseguras, nada recomendables para ejercer alguna labor técnica e incluso reducir la productividad y competitividad de esta facultad.

Desde sus orígenes fundacionales, 12 de noviembre de 1984, la carrera de Ingeniería Mecánica y los Talleres de Mecánica vinculados al programa docente de pre- y postgrado, a la prestación de servicios profesionales y la investigación científica, no se han implementado programas integrales Normas Técnicas y de seguridad industrial- profesional.

Con lo arriba mencionado, es importante señalar que desde la creación de Ingeniería mecánica,

donde se forman profesionales de tercer nivel, aun no se diseñado e implementado el sistema de Normas Técnicas y de seguridad industrial y ocupacional; por consiguiente, los talleres de mecánica de la FACI, no mantienen sistema o base de datos que registren el compendio de Normas Técnicas que favorezcan el análisis de riesgos mecánicos, su interpretación, la seguridad industrial y salud ocupacional acoplando estrategias para la mejora continua en las condiciones de trabajo y para conservación de equipos, dispositivos e instrumento en el taller mecánico.

Problema de investigación objeto de estudio y su formulación

¿La implantación del programa de Normas Técnicas para el taller de mecánica de la FACI de la Universidad Luis Vargas Torres, permitirá evaluar en forma cualitativa y cuantitativa los parámetros mecánicos de los equipos, dispositivos e instrumentos que tengan tendencia con los riesgos mecánicos y afines que padecen colaboradores, catedráticos y estudiantes de la FACI, mismos que confluyen en procesos investigativos, profesionales y académicos, se podría fortalecer la seguridad industrial y salud ocupacional de los involucrados y consecuentemente aprovechar las diversas estrategias para el uso adecuado de los instrumentos y equipos?

De manera que a nivel nacional y del cantón Esmeraldas, aun no se ha implementado un programa de buenas prácticas para la aplicación de normas técnicas para la conservación y uso adecuado de los instrumentos y equipos del taller mecánico universitario; en definitiva, muchas instituciones de educación superior, públicas o privadas, no poseen en su modelo de gestión institucional, políticas para implantar un programa de normas técnicas y estrategias innovadoras que promuevan la seguridad y salud ocupacional y el uso apropiado y racionalizado de los instrumentos. Correlacionando los hechos anteriormente relacionados, se determina que los talleres de mecánica de la FACI, existe ausencia de un programa para implantar Normas Técnicas en las áreas técnicas.

Problema objeto de estudio

Limitada presencia de normativas técnicas para evaluar riesgos laborales en los talleres de mecánica en la FACI para garantizar la seguridad industrial y conservación de la funcionalidad de los diversos equipos e instrumentos para ejercer la productividad de esta facultad.

En consecuencia, esta propuesta se basa en la urgente necesidad de evaluar las normas técnicas en las unidades operativas, específicamente en los talleres de mecánica de la FACI-UTELVT, aplicando diversas estrategias para adecuar el equipamiento y proveer seguridad industrial y ocupacional a los colaboradores, docentes y estudiantes relacionados a los procesos productivos, educativos e investigativos; la misma que las distintas normas técnicas para cada los equipos, dispositivos e instrumentos que existen los talleres técnicos; así como también a la evaluación de las consecuencias del incumplimiento que conlleva la omisión de estas buenas prácticas en los talleres de mecánica en la FACI, la cual esté debidamente documentada para aplicarse a nivel regional permitiendo mejorar el desempeño de los colaboradores, de su seguridad industrial y reducir los altos niveles de riesgos en los diversos talleres de mecánica en varias instituciones de educación superior.

Por lo tanto, la finalidad de esta propuesta radica en brindar las herramientas necesarias con la metodología apropiada para ejecutar un programa de Normas Técnicas a las condiciones de trabajo, a la evaluación de los riesgos mecánicos que se suscitan en los talleres mecánicos de la FACI-UTELVT, e inclusive la seguridad industrial y de salud ocupacional a los colaboradores y catedráticos; por ello, se puede deducir que esta propuesta posee novedad científica y de

aplicabilidad para ejecutarse en las instalaciones de los talleres de mecánica de la FACI, y que con la asistencias de sistemas informáticos, permitirá organizar y distribuir para control el uso adecuado de los instrumentos y equipos técnicos y tecnológicos existentes en las unidades operativay a esto de puede añadir, la seguridad y salud ocupacional de los involucrados que laboran en los laboratorios técnicos de mecánica.

El problema estudiado, de manera general, abarcará los siguientes cuestionamientos:

- ¿Se debe mantener un sistema de Normas Técnicas en los talleres de mecánica de la FACI-UTELVT para implementarlo en las áreas operativas que vinculen la docencia, investigación y servicios académicos, para reducir los riesgos laborales?

- ¿Qué oportunidades producirá la aplicación del compendio de Normas Técnicas en las áreas operativas de la FACI, específicamente en los procesos de enseñanza aprendizaje, servicios investigativos y profesionales en los talleres de Mecánica?

- ¿ A través de la ejecución del sistema de Normas Técnicas dentro de los talleres de la FACI-UTELVT, se podrá promover la mejora continua para incrementar la efectividad, eficiencia, eficacia y productividad en los procesos de enseñanza, investigación y servicios profesionales?

- ¿De qué manera evaluará el sistema de Normas Técnicas los procesos académicos, investigación y servicios profesionales dentro de los talleres de mecánica de la FACI-UTELVT?

Prognosis

Mediante la ejecución de l sistema de Normas Técnicas y las respectivas estrategias del modelo de gestión en el ámbito técnico, permitirá evaluar los diversos factores de riesgos mecánicos, la seguridad industrial y salud ocupacional, la conservación y dosificación del uso de equipos, dispositivos e instrumentos, condiciones de trabajo de las áreas operativas donde se desempeñan estudiantes y catedráticos en el proceso de enseñanza aprendizaje, investigación y servicios profesionales, garantizando el marco legal para su aplicabilidad.

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Campo: Normas Técnicas y su potencial incidencia en la salud de trabajadores yestudiantes vinculados a Talleres de Mecánica universitarios.

Área: Seguridad industrial y aplicación de normativas técnicas para Talleres de Mecánica, trabajadores y estudiantes vinculados a servicios técnico-ingenieriles y docentes a escala universitaria.

Aspecto conceptual: Actividades laborales, técnico-ingenieriles y docente- profesionales en el Taller de Mecánica (Industrial y Automotriz) vinculadas a la implementación de Normas Técnicas.

Temporalidad: 2019-2020

Espacial: El Campus Universitario “Nuevos Horizontes” está situado al Oeste de la ciudadela Colinas del Sol, Barrio Nuevos Horizontes, Parroquia urbana Bartolomé Ruiz, en un área de 38.39 ha., ciudad Esmeraldas. Los Talleres de Mecánica se ubican en el sector sureste del campus.

Patrón social-demográfico: descripción de los patrones socio-culturales y distribución etaria y por experiencia profesional en el campo de trabajo, incluyendo experiencia tecno-ingenieril.

4.- Justificación del proyecto.

Este trabajo **investigativo es de actualidad y mantiene novedad científica**, por cuanto para el éxito de una organización de educación superior debe contemplar en su modelo de gestión la planificación, diseño e implementación de normas técnicas que favorezcan las condiciones de trabajo, la prevención de riesgos mecánicos, la seguridad industrial y conservación de equipos e instrumentos que se utilizan dentro de los talleres de mecánica de la FACI-UTLVT.

Consecuentemente, **la importancia de este estudio** radica en auscultar los aspectos situacionales que mantienen los trabajadores en función al conocimiento y aplicabilidad de las Normas Técnicas y con ello se concientice con los involucrados para prevenir o reducir los niveles de riesgos mecánicos, mantener la seguridad industrial, y con ello se instauren adecuadas condiciones de trabajo para estudiantes, catedráticos e investigadores con la finalidad de cumplir con lo exige la normativas INEN vigente, Constitución y el Código de Trabajo.

Por otro lado, **el motivo de esta investigación** fue analizar el nivel de vulnerabilidad, el tiempo o frecuencia exposición a riesgo mecánico que mantienen los colaboradores, catedráticos y estudiantes en los talleres de la FACI-UTLVT, durante la ejecución de múltiples trabajos técnicos como: soldadura, montaje de estructuras, relacionando con ello la probabilidad de consecuencias negativas como: caídas, golpes, hematomas, lesiones y lumbalgias, provocando a corto y mediano plazo la aparición de enfermedades ocupacionales; razón por la cual es meritorio aplicar las Normas Técnicas para preservar y racionalizar el uso de equipos técnicos y tecnológicos e instrumentos ya su vez mejorar los procesos de enseñanza, investigación y servicios profesionales, que se desarrollan en los talleres de mecánica.

conocer los factores que han limitado la aplicación de las Normas Técnicas en las áreas técnicas que mantiene los talleres de mecánica, ya sea por la ausencia de este nivel de conocimiento, falta de presupuesto, exclusión del POA, carencia de liderazgo para innovar en el modelo de gestión por procesos; lo que ha estado limitando la eficacia y productividad de los talleres de mecánica automotriz e industrial y a su vez, en entorno organizacional en esta área técnica, así como también la evaluación de los riesgos mecánicos para establecer adecuadas condiciones de trabajo para los involucrados.

En este sentido, la propuesta establecida mantendrá **diversos impactos favorables**, previa la socialización con los directivos de la Universidad y de la facultad FACI, ejerciendo una adecuada capacitación sobre las Normas Técnicas en los procesos operativos en los talleres de mecánica, y posterior a ello, alcanzar a prevenir y

disminuir los diversos riesgos laborales, mejorando los aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional de los trabajadores, docentes y estudiantes.

Es preciso señalar que **la dualidad de los aportes científicos** y los resultados obtenidos como datos cualitativos y cuantitativos (análisis de riesgos, probabilidad de incidentes y accidentes, seguridad industrial y condiciones laborales) servirán como referencia académica para generar posteriores estudios que mantenga cierta afinidad con el desempeño laboral en los talleres de mecánica en instituciones de educación superior.

En este contexto, los **beneficiarios directos** de esta propuesta sobre la implementación de las Normas Técnicas en las diversas áreas operativas, que permita fortalecer la evaluación de los factores de riesgos mecánicos, mejorar aspectos de la seguridad industrial y salud ocupacional, reducir los niveles de accidentes laborales, conservar y dosificar el uso de equipos e instrumentos con la finalidad de proveer apropiadas condiciones de trabajo, serán los colaboradores, catedráticos y estudiantes que laboran en los talleres de mecánica de la FACI-UTELVT; mientras que los indirectos serán las autoridades de la facultad y universidad y consecuentemente las unidades operativas de otros institutos tecnológicos y/o universidades que mantengan estudios similares.

Justificación Económica.

La implementación de Normas Técnicas, en tiempo y condiciones reales, y la propuesta para implementación de un sistema o programa de gestión en seguridad industrial en los Talleres de Mecánica, Facultad de Ciencias e Ingenierías de la Universidad Técnica de Esmeraldas, redundará en una potencial disminución de los índices de accidentes, incidentes y potenciales enfermedades laborales asociadas a estos factores de riesgo, contribuyendo a mejorar el desempeño profesional de los trabajadores, docentes y estudiantes; y optimizar el funcionamiento eficiente de los equipos existentes y su operatividad para garantizar el proceso de enseñanza- aprendizaje, prestación de servicios técnico-profesionales y de investigación.

5.- Descripción de los objetivos.

5.1. Objetivo general.

Implementar un sistema de normativas técnicas (Normas Técnicas) de funcionamiento eficiente del

arsenal instrumental existente, orientado a su conservación y utilización estratégica así como a una visión aplicada de la seguridad industrial en los Talleres de Mecánica de la Facultad de Ciencias e Ingenierías de la Universidad Técnica “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas.

5.2. Objetivos específicos.

1. Evaluar la línea base y las condiciones reales y organizacionales del Taller de Mecánica de la FACI-UTELVT.
2. Valorar, cualitativa y cuantitativamente, los factores de riesgo físico-mecánicos, que potencialmente interrumpan la secuencia de procesos operativos y funcionalidad de los talleres de mecánica en los Talleres objeto de estudio (Diagnóstico) a partir de una matriz de riesgos, asociados a la no existencia o aplicación de Normas Técnicas.
3. Diseñar una propuesta de Normas Técnicas para el Taller de Mecánica de la FACI-UTELVT, que facilite el cumplimiento de los procesos operativo-funcionales y educativos del Taller de Mecánica y la utilización estratégica de los recursos instrumentales del Taller.
4. Establecer registros oficiales de documentación, bitácoras para cada equipo desde una perspectiva docente, prestación de servicios y de investigación, y una base de datos para implementar normativas internas que minimicen la ocurrencia de accidentes y la utilización estratégica de los recursos instrumentales del Taller de Mecánica de FACI-UTELVT.
5. Organizar una serie de seminarios para capacitación continua, para la concientización de la necesidad del cumplimiento de las Normas Técnicas básicas de seguridad laboral en condiciones de Talleres de Mecánica para prestación de servicios profesionales, técnico-ingenieriles y docentes.

MARCO TEORICO

Marco teórico-conceptual básico. Análisis de literatura y estado del arte. Marco legal nacional. Marco de referencias conceptuales y metodológicas.

FUNDAMENTACION TEORICO-CIENTÍFICA.

Desde los orígenes de la civilización y la diferenciación del trabajo, independientemente de las primeras normas “técnicas” asociadas a la fabricación de instrumentos líticos y tratamiento de materias primas, ya se enmarcaban en un condicionamiento histórico los accidentes y sus efectos sobre los trabajadores (Cavassa, 1996; Dávala, 2014) Conceptualmente, y asociado a la implementación de normas técnicas gremiales, la Seguridad Industrial surge en el siglo XVI, promovida por los gremios de artesanos de Europa (Zamagni, 2001). Durante el siglo XX se organizaron las instituciones relacionadas con la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (Asfahl, 2000).

A partir de la abundante producción de reportes, publicaciones y diferentes recursos y bases de referencia que se relacionan con la aplicación estándar de normas técnicas y la influencia de riesgos

mecánicos (descritos *vide supra*) en condiciones laborales para empresas técnico-ingenieriles-productivas y de montaje-mantenimiento, *grosso modo*, se puede considerar la afectación de estos sobre el estado de salud de los trabajadores en los últimos 70 años. En 1949, en el Almirantazgo Británico, se crea la Sociedad de Investigaciones Ergonómicas cuyo objetivo era el estudio de los problemas laborales humanos y la influencia de determinados factores, desde riesgos socio-culturales, mecánicos, técnicos, hasta higiénico-ambientales sobre el desempeño laboral y la salud de los trabajadores. (OIT, 1949), considerándose la aplicación obligatoria de estándares y normativas técnicas para procesos, servicios y cuidado de recursos y capital tecnológico-industrial.

En las actuales condiciones de desarrollo social derivadas de la globalización de funciones laborales y redistribución del trabajo, se estima que mueren dos millones de personas cada año como resultado de accidentes relacionadas con las condiciones de trabajo y el impacto de factores de riesgo (Prüss-Ustün, 2006). Los incidentes anuales

no fatales en los ambientes laborales no saludables, superan los 268 millones generando cuantiosas pérdidas de recursos humanos por discapacidad, enfermedades laborales y reducción de productividad, constituyendo un desafío global para empresas globales, pymes, y entidades universitarias relacionadas con la prestación de servicios técnico-ingenieriles productivos y académico-investigativos (UNIPRE-SALUD, 2009).

Uno de los desafíos más problemáticos que enfrentan las empresas e instituciones, incluyendo las universidades públicas y privadas, cuya misión está orientada a la prestación de servicios científico-técnicos, y académico-docentes, es mejorar y optimizar la productividad vinculando la mano de obra, con la calidad, seguridad industrial, salud ocupacional y protección ambiental (Agudelo, 2010), 2010; Fundación Mapfre, 2011; Gutiérrez, 2010; NTP 330,1990; ISHT, 1995; Asfahl & Rieske, 2010), siendo una de las vías la implementación de normas técnicas y su estricto cumplimiento.

Los riesgos mecánicos incluyen los factores presentes en objetos, máquinas, equipos y herramientas, que pueden ocasionar accidentes laborales, por contacto o atrapamiento de partes móviles, golpes por objetos, proyección de sólidos, u otros; también se pueden dar por falta de mantenimiento, guardas de seguridad, herramientas de trabajo, partes móviles-salientes, elementos de protección personal inadecuados, distribución espacial inadecuada, etc. (Mapfre, 2001), pp. 20-150;. (Creus, 2011)

Para identificar y evaluar, tanto *in situ*, experimentalmente, como de manera cualitativa mediante encuestas, los factores de riesgo mecánico (RM), se debe determinar, previamente, la localización de los riesgos en base a los procesos inherentes y flujos operativo-funcionales o que se desarrollan en la empresa. Se debe verificar la existencia potencial, o física, de una fuente real de daño, evaluar el grado de exposición y su frecuencia para el trabajador y de qué manera podría ocurrir el accidente o incidente en las condiciones laborales consideradas. Los factores de riesgo mecánico son: espacio físico reducido, piso irregular, resbaladizo, obstáculos en el piso, desorden, maquinaria desprotegida, manejo de herramienta cortante y/o punzante, herramientas para soldadura, manejo de armas de fuego, circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo, trabajo a distinto nivel, trabajo en altura (desde 1.8 metros), caída de objetos por desprendimiento, caída de objetos en manipulación, proyección de sólidos, superficies o materiales calientes, trabajos de mantenimiento y trabajo en espacios

confinados. La evaluación objetiva del riesgo mecánico consiste en alinear los principios de la normativa legal vigente con la aplicación correcta de la metodología, con el propósito de minimizar

y controlar los riesgos que no se pueden evitar. (Usqueda, 2009). Pero, en cualquier circunstancia, una condición *sine qua non* es la existencia de normas técnicas, su implementación en tiempo real y su seguimiento.

Existen algunos métodos para evaluar los riesgos laborales, tales como:

- I. **Fine:** Procedimiento matemático que plantea el análisis del riesgo en base a la multiplicación de tres factores determinantes de la peligrosidad: consecuencias (C), exposición al riesgo (E) y probabilidad (P).
- II. **NTP 330:** Sistema simplificado de evaluación de riesgos mecánicos: Es un método semi-numérico que permite valorar los riesgos, relacionando la probabilidad y consecuencia para determinar el nivel de significación o daño asociado a la persona o al sistema; el cual se tomará en cuenta para la realización del estudio. Se sustenta su aplicación en normas técnicas descritas y adaptadas a las condiciones de trabajo.

Tanto las Normas Técnicas como los métodos de análisis de los riesgos laborales son instrumentos conceptuales y metodológicos básicos, tanto para la evaluación, como para la definición de características de procesos, controles y correcciones más adecuadas para la prevención de accidentes y máxima optimización de eficiencia. La necesidad de evaluar los riesgos mecánicos, físico-mecánicos y ambientales en los Talleres de Mecánica de la FACI-UTELVT se deriva de una justificación técnica, para lo cual puede ser considerado como referencia la implementación de la guía metodológica de la Norma NTP 330, debido a que es un método general, que permite identificar todos los riesgos laborales inherentes de los procesos, incluyendo riesgos mecánicos en procesos de fabricación de unidades y equipos a presión. Para incrementar la objetividad conceptual y metodológica pueden incluirse factores como controles existentes, número y frecuencia de expuestos, tiempo de exposición, peor consecuencia y medidas de intervención.

Es importante tomar en cuenta que la metodología que la organización, en nuestro caso, al FACI, utilice para la evaluación de riesgos mecánicos, debe permitir cuantificar con objetividad la magnitud de los riesgos existentes y consecuentemente priorizar las

situaciones de mayor riesgo para tomar acciones de mejoramiento e implementación de sistemas de normas de seguridad y protección de procesos, instrumental y personal.

Antecedentes históricos.

La minería, la actividad laboral más representativa, desde los orígenes de la civilización, permite, desde una visión histórica, evaluar los efectos de las condiciones de trabajo. Los índices de mortalidad entre los obreros y esclavos, así como las tasas de accidentes, eran extraordinariamente altos. Las primeras observaciones sobre enfermedades de los mineros (silicosis, cáncer pulmonar, etc.) fueron realizadas por Agrícola (1494 -1555) y Paracelso (1493 - 1541) en el siglo XVI. La importancia de contar en las faenas mineras con una ventilación adecuada y la utilización de máscaras para evitar enfermedades fue destacada por Agrícola en su obra magna “*De Re Metálica*”, publicada en 1556, y en 1567, Paracelso publicó un tratado que consideraba que el aumento de las enfermedades ocupacionales estaba en relación directa con el mayor desarrollo y explotación industrial.

El médico (Ramazzini, 1633-1714), reconocido como el padre de la Medicina Ocupacional, efectuó estudios sistemáticos, y de diagnóstico, sobre diversas actividades laborales, observando que algunas enfermedades se presentaban con mayor frecuencia en determinadas profesiones. En el año 1700 publica “*De Morbis Artificum Diatriba*”, considerado el primer libro de Medicina Ocupacional. Desde 1760 hasta 1830 se inicia en Europa, la introducción de maquinarias y la producción de bienes de manera industrial en la ejecución de diferentes trabajos y con ello la Revolución Industrial y la organización de servicios de salud pública, no obstante las medidas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional eran muy escasas, aunque ya se manifestaba una mayor atención hacia las condiciones ambientales laborales y a la prevención de enfermedades ocupacionales (Proseguridad, 2011). En estas obras clásicas, por primera vez se enmarca el significado de las normas técnicas para conservar los instrumentos de trabajo y la vida del trabajador.

Actualmente, desde inicios del siglo XX hasta la III década del siglo XXI, asistimos a un período en el que el trabajo mecanizado está siendo gradualmente reemplazado por la automatización-robotización-miniaturización de las faenas productivas (líneas de montaje, crecimiento de la informática, empleo de robots, etc.). El nuevo tipo de riesgos que se está produciendo es más sofisticado y existe una tendencia hacia la sobrecarga mental (stress laboral, estrés térmico, estrés sónico y estrés luminoso), sobrecarga física en procesos de fabricación de unidades industriales y a la aparición de afecciones ergonómicas. (CIS, 1981; Broch, 1973; Ramírez, 1992).

En 2007 la Asamblea Mundial de la Salud, de la Organización Mundial de la Salud lanzó el plan global de acciones para la salud de los trabajadores (GPA), 2008-2017, con el objetivo de proporcionar a los estados miembros, nuevos objetivos y fortalezas funcionales para la acción e implementación de estos programas. Está basado en el documento de 1996: “Estrategia Global de Salud Ocupacional para Todos” de la Asamblea Mundial de la Salud; la Declaración de Stresa sobre la Salud de los Trabajadores de 2006; el Marco Promocional de la Convención 187 sobre Salud Ocupacional y Seguridad de la OIT de 2006, y la Carta de Bangkok del 2005 sobre Promoción de la Salud en un Mundo Globalizado, la cual también proporciona importantes puntos de orientación. Este Plan Global de Acción, o modelo OMS de entorno laboral saludable- ELS, establece cinco objetivos flexibles y adaptables a las condiciones de cada país, ambiente laboral de empresas e instituciones y perspectiva socio-cultural, que permiten desarrollar protocolos de acción (OMS, 2007):

1. Diseñar e implementar políticas para normar la salud de los trabajadores, incluyendo la aplicación de normas técnicas estandarizadas.
2. Proteger y promover la salud en el lugar de trabajo minimizando el impacto de factores ambientales y físico-mecánicos.
3. Promover la implementación y el acceso a los servicios de seguridad ocupacional.
4. Proporcionar y comunicar las evidencias de acción y práctica.
5. Incorporar la salud y seguridad de los trabajadores en otras políticas, incluyendo la conservación estratégica de los recursos instrumentales.

MARCO LEGAL.

La base, o marco, legal, a escala nacional de la República de Ecuador, se fundamenta, específicamente, en las siguientes normativas:

- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Reglamento 333;
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Reglamento 390, (2011);
- Organización Internacional del Trabajo Decisión 584;
- Organización Internacional del Trabajo Reglamento 957;
- Decreto Ejecutivo 2393, del 2012 (Decreto Ejecutivo 293, 2012)
- Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN.

En la serie siguiente se detallan, *grosso modo*, algunos aspectos del marco legal de la República de Ecuador:

Según la Constitución Política de la República del Ecuador, artículos: 33, 326 y 369; convenios con la OIT, (Organización Internacional del Trabajo); y, el Código del Trabajo, en sus artículos del 432 al 439; el Ministerio de Relaciones Laborales a través del Decreto Ejecutivo 2393 del 17 de noviembre de 1986, se ordena la elaboración de una norma interna sobre la seguridad y salud ocupacional en las empresas e instituciones; dentro del mismo contexto legal, el I.E.S.S., a través de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, expidió el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución N° C.D. 333, que actualmente se considera como el protocolo para la implementación de la seguridad y salud laboral, con el propósito de que las empresas e instituciones implementen todas las acciones sistemáticas de carácter preventivo ante los riesgos laborales, mediante la implantación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, teniendo como base la Gestión Administrativa, la Gestión del Talento Humano y la Gestión Técnica., que facilitan el fundamento conceptual-metodológico para identificar, medir, evaluar y controlar los factores de riesgos derivados del trabajo, descritos por la Asamblea Constituyente en el 2008, en las págs. 25 - 142 - 158, y detallados en el Código del Trabajo, Legislación Conexa, Concordancias, Jurisprudencia, del 2013, en sus págs. 98 - 107. En este contexto, debe destacarse que la Ley de Seguridad Social en su Resolución 741 detalla el Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo. (IESS, 2007; 2008; 2009).

El Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio del ambiente de trabajo denominado Decreto 2393 detalla que es deber del Estado precautelar la Seguridad y fomentar el bienestar de los trabajadores siendo algunos artículos esclarecedores y de obligatorio cumplimiento.

Art. 11. Obligaciones de los Empleadores.

Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir las disposiciones de este reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con ejecución a las normas legales vigentes.
5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectividad necesarios.
6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
7. (Agregado inc. 2 por el Art. 3 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.
8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.
9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para la prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.
10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.
11. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.
12. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del Presente Reglamento y de cuantas normas relativas a la prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.
13. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.
14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.
15. Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos.

Además de las que se señalen en los respectivos Reglamentos Internos de Seguridad e Higiene de cada empresa, son obligaciones generales del personal directivo:

1. Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.
2. Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunicación de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte.

Art. 13 Obligaciones de los Trabajadores.

1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.
4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
6. No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse, o permanecer, en los mismos en estados de embriaguez o bajo los defectos de dichas sustancias.
7. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengas conocimiento.

Art. 15. De la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo. (Reformado por el Art. 9 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88)

g) (Reformado por el Art. 12 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Deberá determinarse las funciones en los siguientes puntos: confeccionar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de Higiene y Seguridad que, firmado por el jefe de la Unidad, sea presentado a los Organismos de control cada vez que ello sea requerido.

Art. 16. De los Servicios Médicos de la Empresa.

Los empleadores deberán dar estricto cumplimiento a la obligación establecida en el Art. 425 (436) del Código del Trabajo y su Reglamento. Los servicios médicos de la empresa propenderán a la mutua colaboración con los servicios de Seguridad e Higiene del Trabajo.

Art. 24. Pasillos.

1. Los corredores, galerías y pasillos deberán tener un ancho adecuado a su utilización.
2. La separación entre máquinas u otros aparatos, serán suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. No será menor a 800 milímetros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de las partes móviles de cada máquina. Cuando existan aparatos con partes móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará limitada preferentemente por protecciones y en su defecto, señalizada con franjas pintadas en el suelo, que delimiten el lugar por donde debe transitarse. Las mismas precauciones se tomarán en los centros en los que, por existir tráfico de vehículos o carretillas mecánicas, pudiera haber riesgo de accidentes para la persona. **Art. 25.**

Rampas provisionales.

Las rampas provisionales tendrán un mínimo de 600 milímetros de ancho, estarán construidas por uno o varios tableros sólidamente unidos entre sí, y dotados de listones transversales con una separación máxima entre ellos de 400 milímetros.

Art. 33 Puertas y salidas.

1. Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad. **Art. 34 Limpieza de locales.**

1. Los locales de trabajo y dependencias anexas deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.
5. Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos, cuya utilización ofrezca mayor peligro.

Art. 46. Servicios de Primeros Auxilios.

Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera

25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.

Art. 53. Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.

1. En los locales de trabajo y sus anexos se especificará los espacios laborales en condiciones adecuadas, con temperatura, iluminación y con posición apropiada de mobiliario respectivo, que permita mejorar el desempeño de los colaboradores.
4. En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resulten técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizará los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

Art. 55. Ruidos y vibraciones.

3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminorará en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.
6. (Reformado por el Art. 33 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fija como límite máximo la presión sonora de 85 Db con escala de la medida del sonido, donde el trabajador posee una probabilidad para ser contaminado por ruidos excesivos por lapso mayor a la jornada habitual de trabajo, por ello se recomienda mantener una escala de 70 Db en áreas donde el personal realice actividades intelectuales, concentración, diseño, planificación, cálculo y/o actividades de regulación

Art. 56. Iluminación, niveles mínimos.

1.- Los espacios de labores deben estar proveídos de suficiente iluminación equilibrada, donde no existe reflexión, intensidad u opacidad, elementos que fuercen las vistas durante el desarrollo de trabajo cotidiano

Art. 67. Vertidos, desechos y contaminación ambiental.

En las áreas de trabajo, debe excluirse todo los desechos que se generen durante la jornada laboral, acciones que contribuyen al cumplimiento con la legislación que protege el medio ambiente

. Todos los miembros del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene de trabajo velarán por su cumplimiento y cuando observen cualquier contravención, lo comunicarán a las autoridades competentes.

Art. 73. Ubicación.

En la instalación de máquinas fijas se observarán las siguientes normas: Las máquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente que permita su correcto montaje y una ejecución segura de

las operaciones.

Art. 74. Separación de las máquinas.

La separación de las máquinas será la suficiente para que los operarios desarrollen su trabajo holgadamente y sin riesgo, y estará en función.

Art. 76. Instalación de resguardos y dispositivos de seguridad.

Todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas, Contando con la protección respectiva sobre elementos de las instalaciones, evitando la presencia de artefactos cortantes, corrosivos y peligrosos, para que se pueda brindar una adecuada seguridad para los colaboradores en las áreas operativas; se exige al personal de operadores, solo en caso de mantenimiento de maquinarias, retirar los dispositivos y resguardos de seguridad, y luego de su culminación deberá restituir estos elementos de seguridad.

Art. 77. Características de los resguardos de máquinas.

1. La calidad de los resguardos de seguridad deben cumplir algunas exigencias técnicas que cumplir, para brindar protección adecuada, que permita prevenir los riesgos en el

desarrollo de sus actividades, estableciendo un desempeño laboral cómodo, acorde a las normativas.

- d) No interfieran innecesariamente la producción.
- e) Constituyan preferentemente parte integrante de la máquina.
- f) Estén contruados de material metálico o resistente al impacto al que puedan estar sometidos.
- g) No constituyan un riesgo en sí.
- h) Estén fuertemente fijados.

Art. 86. Interruptores.

Los interruptores de los mandos de las máquinas estarán diseñados, colocados e identificados de forma que resulte difícil su accionamiento involuntario.

Art. 91. Utilización de máquinas

1. Las máquinas se utilizarán solo para las operaciones que han sido establecidas en la jornada laboral.
2. El personal de operadores debe estar plenamente capacitado, con conocimientos actualizados para su manejo y a su vez, en la prevención de riesgos intrínsecos de la actividad que ejerce el operador; además estará capacitado para el uso adecuado del kit de prendas personales y de seguridad, que le es exigible en su actividad.
3. Debe excluirse en cualquier instancia el uso de maquinaria que esté averiada o en mal estado de funcionamiento, y/o que no mantenga los elementos de protección y de seguridad, todo ello para evitar altos riesgos.
4. Para las operaciones de alimentación, extracción y cambio de útiles, que por el peso, tamaño, forma o contenido de las piezas entrañen riesgos, se dispondrán los mecanismos y accesorios necesarios para evitarlos.

Art. 92. Mantenimiento.

1. El mantenimiento de máquinas deberá ser de tipo preventivo.
2. Deben ser revisados exhaustivamente toda maquinaria, equipos, que estén apropiadamente engranados y con un respectivo mantenimiento sugerido por los expertos para que puedan ejercer sus operaciones.

Art. 95. Normas generales y utilización de herramientas manuales.

1. Se debe exigir el cumplimiento de características técnicas de las herramientas de mano, las cuales sean resistentes, durables, que no sean susceptibles de daños, desgastes en tiempo temprano, factores que dificulten las operaciones técnicas.
2. Debe garantizar las correctas conexiones que afiancen el desarrollo de las actividades técnicas
3. Se debe excluir todo tipo de herramienta que mantenga características desgastadas, con bordes agudas, y que posean mangos inapropiados; su estructura mantendrá fijación absoluta, sin ningún pernos, tornillo o uniones afuera, que represente riesgo o peligro alguno.
4. Las partes cortantes o punzantes se mantendrán debidamente afiladas.
5. Toda herramienta manual se mantendrá en perfecto estado de conservación. Cuando se observen rebabas, fisuras u otros desperfectos deberán ser corregidos, o, si ello no es posible, se desechará la herramienta.
6. Durante su uso tendrán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.
7. Es necesario acoplar estantes certificado con la seguridad industrial, donde se precautele cualquier tipo de riesgo.
8. Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, para evitar su caída sobre los trabajadores.
9. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.
10. Los operarios cuidarán convenientemente las herramientas que se les haya asignado, y advertirán a su jefe inmediato de los desperfectos observados.
11. Las herramientas se utilizarán únicamente para los fines específicos de cada una de ellas.

Art. 99. Construcción y conservación de aparatos de izar.

1. Todos los elementos que constituyen la estructura, mecanismos y accesorios de los aparatos de izar, serán de material sólido, bien construidas, de resistencia adecuada a su uso y destino y sólidamente afirmados en su base.

Art. 101. Manipulación de las cargas.

1. La elevación y descenso de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y efectuándose siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo.
2. (Reformado por el Art. 48 del D.E., R.O. 997, 10-VIII-88) Cuando sea necesario arrastrar las cargas en sentido oblicuo se tomarán las máximas garantías de seguridad.

Art. 105. Cadenas.

1. La máxima carga deberá estar impresa en una placa en todas las cadenas para izar.

Art. 108. Ganchos.

1. Los ganchos de los aparatos de izar serán de acero o de hierro forjado o compuesto de planchas de acero.
2. Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad.
3. Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Art. 111. Cabrias y cabrestantes accionados a mano.

1. Las cabrias o cabrestantes estarán contruidos de tal manera que el esfuerzo que aplique una persona en la manivela no exceda de 15 kilogramos cuando se esté izando a la máxima carga tolerada y, estarán provistos de ruedas, trinquetes en los ejes de los tambores o dispositivos adecuados, para evitar la regresión del movimiento mientras la carga es izada y frenos eficaces

para controlar la bajada de las cargas.

Art. 112. Gatas para levantar pesos

1. Las gatas para levantar cargas se apoyarán sobre base firme, se colocarán debidamente centradas y verticales, y dispondrán de mecanismos que eviten el brusco descenso.
2. Una vez elevada la carga se colocarán cuñas o bloques de resistencia adecuada, que no serán retiradas mientras algún operario trabaje bajo la carga.
3. Se emplearán sólo para cargas permisibles, en función de su potencia, que deberá estar grabada en su estructura.

Art. 120. Normas generales.

1. Todos los elementos de los transportadores tendrán suficiente resistencia para soportar las cargas que tengan que transportar.

Art. 136. Almacenamiento, manipulación y trabajos en depósitos de materiales inflamables.

1. Los productos y materiales inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo, y si no fuera posible, en recintos completamente aislados. En los puestos o lugares de trabajo solo se depositará la cantidad estrictamente necesaria para el proceso de fabricación.
2. (Reformado por el Art. 51 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Antes de almacenar sustancias inflamables se comprobará que su temperatura no rebase el nivel de seguridad efectuando los controles periódicos mediante aparatos de evaluación de las atmósferas inflamables.
11. (Reformado por el Art. 52 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Las cubiertas de los tanques se abrirán con las precauciones necesarias, utilizando herramientas que no produzcan chispas.

Art. 150. Soldadura u oxicorte.

Las operaciones de soldadura u oxicorte se acompañarán de especiales medidas de seguridad, despejándose o cubriéndose adecuadamente los materiales combustibles próximos a la zona de trabajo.

Art. 151. Manipulación de sustancias inflamables.

Se observarán las reglas siguientes: Siempre que se lleven a cabo reacciones químicas en las que desprenda una elevada cantidad de calor, se establecerá la protección adecuada. Prohíbese fumar, encender llamas abiertas, utilizar aditamentos o herramientas capaces de producir chispas cuando se manipulen líquidos inflamables.

Art. 155. Instalaciones extinción de incendios.

Se consideran instalaciones de extinción las siguientes: bocas de incendio, hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción.

Art. 159. Extintores móviles.

2. (Sustituido por el Art. 59 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se instalará el tipo de extinguidor adecuado en función de las distintas clases de fuego y de las especificaciones del fabricante.

Art. 164. Objeto. Normas generales señalización de seguridad.

La señalización de seguridad se establecerá en orden a indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad y demás medios de protección.

Protección personal

Art. 175. Disposiciones generales.

La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos: a) Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva. b) Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.

2. La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo.

3. Sin perjuicio de su eficacia los medios de protección personal permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando en sí mismos otros riesgos.

4. El empleador estará obligado a:

a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que se desempeñan. b) Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación. c) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades. d) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones. e) Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.

5. El trabajador está obligado a:

a) Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa. b) Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación. c) Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo.

d) Comunicar a su inmediato superior o al Comité de seguridad o al departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las diferencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.

6. En el caso de riesgos concurrentes a prevenir con un mismo medio de protección personal, éste cubrirá los requisitos de defensa adecuados frente a los mismos.

7. Los medios de protección personal a utilizar deberán seleccionarse de entre los normalizados u homologados por el INEN y en su defecto se exigirá que cumplan todos los requisitos del presente título.

Art. 176. Ropa de trabajo.

1. Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucio, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario. Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren.

2. La elección de las ropas citadas se realizará de acuerdo con la naturaleza del riesgo o riesgos inherentes al trabajo que se efectúa y tiempos de exposición al mismo.

3. La ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características: a) Ajustar bien, sin perjuicio de la comodidad del trabajador y de su facilidad de movimiento.

b) No tener partes sueltas, desgarradas o rotas. c) No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario. d) Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgo derivados de máquinas o elementos en movimientos. e) Tener

dispositivos de cierre o abrochados suficientemente seguros, suprimiéndose los elementos excesivamente salientes. f) Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y de humedad del puesto de trabajo.

Art. 177. Protección del cráneo

1. Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad. En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos por su proximidad de máquinas o aparatos en movimiento, o cuando se produzca acumulación de sustancias peligrosas o sucias, u obligatoria la cobertura de cabello con cofias, redes u otros medios adecuados, eliminándose en todo caso el uso de lazos o cintas.
2. Siempre que el trabajo determine exposición a temperaturas extremas por calor, frío o lluvia, será obligatorio el uso de cubrecabezas adecuadas.
3. Los cascos de seguridad deberán reunir las características generales.
4. En los trabajos en que requiriéndose el uso de casco exista riesgo de contacto eléctrico, será obligatorio que dicho casco posea la suficiente rigidez dieléctrica.
5. La utilización de los cascos será personal.

Art. 178. Protección de cara y ojos.

1. Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.
2. Los medios de protección personal de cara y ojos, serán seleccionados principalmente en función de los siguientes riesgos. a) Impacto con partículas o cuerpos sólidos. b) Acción de polvos y humos. c) Proyección o salpicaduras de líquidos, fríos, calientes, cáusticos y metales fundidos. d) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas. e) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza. f) Deslumbramiento.

Art. 179. Protección auditiva.

1. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.
2. Los protectores auditivos serán de materiales tales que no produzcan situaciones, disturbios o enfermedades en las personas que los utilicen. No producirán además molestias innecesarias, y en el caso de ir sujetos por medio de un arnés a la cabeza, presión que ejerzan será la suficiente para fijarlos debidamente.

Art. 180. Protección de vías respiratorias.

1. En todos aquellos lugares de trabajo en que exista un ambiente contaminado, con concentraciones superiores a las permisibles, será obligatorio el uso de equipos de protección personal de vías respiratorias, que cumplan las características.

Art. 181. Protección de las extremidades superiores.

1. Se ejercerá las debidas protecciones para las extremidades superiores, mediante el uso de herramientas técnicas apropiadas como: guantes, dediles, y demás afines con materiales de buena calidad para desarrollar las operaciones técnicas.
2. entre otros los siguientes riesgos: a) Contactos con agresivos químicos o biológicos.
b) Impactos o salpicaduras peli-grosas. c) Cortes, pinchazos o quemaduras. d) Contactos de tipo eléctrico. e) Exposición a altas o bajas temperaturas. f) Exposición a radiaciones.
2. Los equipos de protección de las extremidades superiores reunirán las características generales siguientes: a) Serán flexibles, permitiendo en lo posible el movimiento normal de la zona protegida. b) En el caso de que hubiera costuras, no deberán causar molestias. c) Dentro de lo posible,

permitirán la transpiración. En los trabajos con riesgo de contacto eléctrico, deberá utilizarse guantes aislantes. Para alta tensión serán de uso personal y deberá comprobarse su capacidad dieléctrica periódicamente, observando que no existan agujeros o melladuras, antes de su empleo.

Art. 182. Protección de las extremidades inferiores.

1. Los medios de protección de las extremidades inferiores serán seleccionados, principalmente, en función de los siguientes riesgos: a) Caídas, proyecciones de objetos o golpes. b) Perforación o corte de suelas del calzado. c) Humedad o agresivos químicos. d) Contactos eléctricos. e) Contactos con productos a altas temperaturas. f) Inflamabilidad o explosión. g) Deslizamiento. h) Picaduras de ofidios, arácnidos u otros animales.
2. En trabajos específicos utilizar: a) En trabajos con riesgos de caída o proyecciones violentas de objetos o aplastamientos de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras.

Art. 184. Otros elementos de protección.

Con independencia de los medios de protección personal citados, cuando el trabajo así lo requiere, se utilizarán otros, tales como redes, almohadillas, mandiles, petos, chalecos, fajas, así como cualquier otro medio adecuado para prevenir los riesgos del trabajo. (REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DETRABAJO DECRETO 2393)

La República de Ecuador es Miembro de la Comunidad Andina de Naciones (CAN). Por lo tanto debe sujetarse al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, y su Reglamento de Aplicación, que establece la obligatoriedad de contar con una Política de Prevención de Riesgos Laborales (CAN, 2005).

Las normas OHSAS 18000 (OHSAS 2007; 2008) son una serie de estándares voluntarios internacionales aplicados a la gestión de seguridad ocupacional; que comprende dos partes, 18001 y 18002, que tienen como base para su elaboración las normas BS 8800 de la British Standard. Se pueden aplicar a cualquier sistema de salud y seguridad ocupacional. Las normas OHSAS 18000 no exigen requisitos para su aplicación, han sido elaboradas para que las apliquen empresas, instituciones y organizaciones de todo tipo y tamaño, sin importar su origen geográfico, social o cultural, se identifican los siguientes documentos:

- OHSAS 18001:2007: Especificaciones para Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, incluyendo la aplicación de normas técnicas.
- OHSAS 18002:2008: Directrices para la implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en todo tipo de actividad laboral.

La serie de normas OHSAS 18000 están planteadas como un sistema que establece una serie de requisitos para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, habilitando a una organización para formular una política y objetivos

específicos asociados al tema, considerando requisitos legales aplicables e información sobre los riesgos inherentes a sus actividades. Estas normas buscan, a través de una gestión sistemática y estructurada, asegurar el mejoramiento continuo de los factores que afectan negativamente la salud

y seguridad en el lugar de trabajo. (NIOSH, 1977).

La implementación de estas normas en Ecuador aun no constituye un protocolo de acción a escala nacional o empresarial, incluyendo su consideración para empresas e instituciones prestadoras de servicios técnico-ingenieriles-productivos y académico- docentes (Rubio Romero, 2005). Debe considerarse su no aplicación sistemática en el sector universitario ingenieril y específicamente su no implementación en el contexto de la UTELV. Debe destacarse, en este contexto, que las Normas Técnicas nacionales, editadas según el INEN, tampoco están debidamente implementadas y no constituyen parámetro de referencia en las actuales condiciones del Taller de Mecánica de la UTELV.

La Seguridad Industrial en el Ecuador se tomó bajo el código de trabajo de 1938 donde los legisladores dan responsabilidad patronal así como las definiciones en temade seguridad. Desde entonces el estudio de la Seguridad en el trabajo ha ido trascendiendo al igual que la normativa legal que la rige y se han establecido un mayor número de organismos que ayuden al establecimiento y control.

De conformidad con lo anterior se establece a continuación una serie de acciones que han sido trascendentes en el desarrollo de la seguridad en el país. Más adelante, funcionarios de la división de Riesgos del IESS consideraron necesario actualizar esta legislación siguiendo normas y recomendaciones de la OIT, tanto en lo referente a la nueva lista de enfermedades profesionales, como a los conceptos modernos de la prevención de los riesgos.

De ahí que la OIT, en base de órganos de control, incide a los gobiernos a la ratificación de los convenios, y a nuestro país han exigido en especial al Ministerio de Trabajo y al IESS el cumplimiento de varios convenios que son:

- Convenio N°121 sobre prestaciones en caso de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales promulgando en 1964 y ratificado en 1978.
- Convenio N°139 sobre la prevención y control de los riesgos profesionales causados por las sustancias o agentes cancerígenos del 5 de julio de 1974 y ratificado por el Ecuador de 11 de marzo de 1975.

Con el venir de los tiempos la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional ha venido escalando posiciones en cuanto a la importancia tanto que para hacer negocios en elentorno empresarial solicitan que tengan certificaciones como las ISO, con la cual lasempresas obtienen un valor agregado que le permitirá negociar tanto nacional comointernacionalmente.

En el Ecuador existen decretos como la Resolución 390, Decreto Ejecutivo 2393 y Resolución 333 donde:

-La normativa laboral debe aplicarse en todo tipo de actividades laborales, con la finalidad de prevenir, disminuir o mitigar los riesgos laborales y a su vez, mejorando las condiciones de trabajo y el medio ambiente.

-Se debe coordinar entre diversas entidades públicas relacionadas con la seguridad e higiene de trabajo, para ejecutar las acciones que permitan adecuar las estrategias de prevención de riesgos laborales, y a su vez, cumpliendo con lo que dictamina el reglamento en mención con el acompañamiento del Comité Interinstitucional

-Debe destacarse, que a escala de la prensa escrita de la República de Ecuador, el 29 de abril de 2019, el periódico "El Comercio" publicó algunas consideraciones de interés relacionadas con la necesidad de implementar nuevas estrategias de gestión de la seguridad profesional, laboral y de salud para los trabajadores ecuatorianos (El Comercio, Ecuador, 2019), considerando, además, la necesidad de aplicar estrictamente las normas técnicas correspondientes y vinculantes con cada proceso o tipo de trabajo desarrollado.

Debe destacarse, desde una perspectiva de responsabilidad inherente, que los ingenieros de Seguridad han atribuido la mayor parte de las lesiones laborales a actos inseguros de los trabajadores, no a condiciones inseguras, sin aplicar enfoques de

ingeniería. El origen de esta idea se encuentra en el gran trabajo, pionero en el campo,

H. W. Heinrich, el primer ingeniero de Seguridad reconocido. Los estudios de este revelaron la bien conocida relación 88:10:2:

La tendencia actual es prestar más atención a la maquinaria, el entorno, las protecciones y los sistemas de protección. Los análisis de los accidentes se profundizan para determinar si accidentes que al principio parecieran causados por "Descuido del trabajador", hubieran sido evitados mediante un rediseño de procesos.

Este planteamiento ha aumentado en gran medida la importancia del "Enfoque de Ingeniería" para enfrentar los riesgos en el lugar de trabajo. (ASFAHL, 2000). Los accidentes más frecuentes en talleres de mecánica industrial son

- **Lesiones por caídas:** Estas lesiones pueden ser originadas por espacios insuficientes en el puesto de trabajo o acceso difícil al mismo; abandono de piezas, conjuntos o herramientas en los lugares de paso; piso resbaladizo por la existencia de manchas lubricantes etc.
- **Lesiones por golpes:** Estas suelen ser a consecuencia del empleo inadecuado de herramientas o del uso de herramientas defectuosas; no utilizar los medios apropiados de sujeción y posicionamiento en el desmontaje y montaje de los conjuntos pesados; no tomar las precauciones debidas en la elevación y transporte de cargas pesadas y de vehículos. (Pérez, 2012)

Una adecuada ubicación de las diferentes áreas que debe tener un taller moderno basado en normas de calidad, protección del medio ambiente y Seguridad Industrial presenta las siguientes ventajas:

- Optimiza tiempos de transporte de repuestos e insumos.
- Reduce los tiempos de realización de las tareas de mantenimiento.

- Ayuda a mantener el orden y la limpieza en las instalaciones y en las mismas tareas de mantenimiento.
- Reduce los riesgos de accidentes laborales.

El registro de accidentes servirá como un medidor de los riesgos que se corren en los lugares y ambientes de trabajo y ayudara a implementar mejoras en los sistemas de prevención, facilitando la evaluación de no conformidades e implementación de acciones correctivas y, en lo posible, este registro será visible al público. (Bolaños,2007).

Las exigencias de la Seguridad Industrial varían según los problemas de los riesgos. Algunas operaciones no son peligrosas, pero todas necesitan una planeación de seguridad. Si no cuenta con esta las operaciones pueden no estar bajo pleno control, los planes pueden resultar alterados y los costos aumentan. Por otra parte, la moral del empleador puede ser baja, lo que se puede hacer difícil contratar una fuerza de trabajo adecuada. Además, la oportunidad para solicitar inspecciones, concedida por la ley a los trabajadores, puede traducirse en citatorios y multas. La mayoría de las gerencias tienen un interés humanitario sincero por sus empleados. Por esta razón, las lesiones son perturbadoras, y la gerencia gustosamente separa dinero para invertirlo en Seguridad en tanto las cantidades parezcan razonables. Aunque la Seguridad no debe promoverse sobre una base de dólares y centavos únicamente, en buen número de casos, en los que la gerencia superior apoyó un buen programa de Seguridad por razones humanitarias, hay pruebas que la actividad resultó efectivamente provechosa, generando un aumento posterior en el apoyo y el entusiasmo por parte de la gerencia. (Simonds, 2007).

En la mayor parte de los trabajos existe una serie de riesgos inherentes que pueden generar daños y enfermedades a los trabajadores. Por ello, en los últimos años se han multiplicado las reglamentaciones que tratan de reducir el número de accidentes laborales y mejorar las condiciones de Seguridad e Higiene en el trabajo. Así, el artículo de la ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales establece que "Los colaboradores a la protección equilibrada que brinde la seguridad respectiva en el área de trabajo. El derecho del trabajador debe ser corresponsable el patrono para que se cumpla a satisfacción y con esto se reduzca los niveles de riesgos laborales; asimismo se debe recalcar que este derecho lo debe garantizar la empresas gubernamentales donde laboral los colaboradores.

En este sentido, las normativas anteriormente citadas exige a las instituciones públicas y privadas, y sobre todo en entidades de educación superior, apremiando el cumplimiento de la seguridad y salud ocupacional, y desde esta perspectiva, la FICE-UTELVT debe ceñirse a esta normativa y forma colateral lo que recomienda la Secretaria Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología (SENESCYT y el Consejo de Evaluación y Acreditación de los Centros de Educación Superior (CEACES), preestableciendo medidas que garanticen la aplicación de planes de acción

que permita prevenir diversos accidentes, ausencia de recurso humano, limitación del proceso de enseñanza aprendizaje en la Academia, todo acorde con la seguridad industrial, (Giraldo, 2008)

Mediante esta premisa legal en función a los derechos laborales, la FICE-UTELVT posee divergencias en el cumplimiento de las Normas Técnicas y Prevención, que permita la disminución de riesgos laborales que se suscitan en las áreas operativas, donde se desarrollan los procesos de enseñanza aprendizaje, investigación y servicios profesionales.

Una de las razones de la complejidad mencionadas son las innumerables actividades que en ella se realizan a través de las distintas carreras de la FACI y diferentes coordinaciones docentes con sus aulas, laboratorios, talleres, las oficinas administrativas, etc. Orientadas todas ellas a cumplir la **misión de la Universidad**: transmitir el conocimiento a través de la **docencia**, generarlo a partir de la **investigación**, y la **extensión universitaria** que tiene por objeto promover el desarrollo cultural, la transferencia y divulgación científica y tecnológica, la realización de servicios y toda actividad tendiente a consolidar la relación entre la Universidad y el resto de la Sociedad.

Otra razón es que la mayoría de los que ocupan sus instalaciones, específicamente para el Taller de Mecánica de la FACI-UTELVT, es decir, los estudiantes, no son empleados de la misma pero están sujetos a las mismas condiciones de riesgo del personal contratado y de nómina (docentes y no docentes) amparados por las leyes ecuatorianas. Esta población (estudiantes, pasantes y colaboradores externos) además tiene otra característica particular, se renueva continuamente, las instalaciones universitarias del Taller de Mecánica, año a año se ven pobladas por nuevos alumnos, y eventualmente además, se observa la presencia de visitantes ocasionales a raíz de convenios académicos con otras universidades e instituciones, y que no tienen ningún entrenamiento ni conocen que hacer en caso de algún siniestro en condiciones de un Taller de Mecánica, y mucho menos, conocen las Normas Técnicas de equipos y procesos desarrollados en el área del Taller.

Valorar la necesidad de aplicar, o implementar, un programa integral de Normas Técnicas así como la evaluación, caracterización y Gestión Prevención de los Riesgos en el Trabajo en un Taller de Mecánica Universitario, más allá de una necesaria obligación, responde a distintas motivaciones que sin duda están latentes en la Comunidad Universitaria de la UTELVT y FACI y entre las cuales podemos mencionar:

- **Motivaciones humanitarias** asociadas al impacto psicológico.
- **Motivaciones éticas, filosóficas, o religiosas** que no admiten atentar contra la vida de seres humanos considerando una responsabilidad evitar accidentes incidentes o situaciones de peligro.
- **Motivaciones sociales** asociadas a deterioro de las relaciones humanas y contractuales empleador-trabajador y pérdidas de equipamiento, instrumental, limitación de flujos productivos y beneficios relacionados.
- **Motivaciones económicas**: La accidentalidad implica pérdida de horas de trabajo, indemnización, pérdida de materiales, insumos, o maquinarias, costos de los juicios, pérdida de tiempo docente para el caso de Talleres con visión académica, etc.
- **Motivaciones jurídicas**: Para la Universidad son insalvables, las establecen los cuerpos legales que en nuestro país esencialmente, descansan en las Leyes ya mencionadas.

Prosiguiendo con esta panorámica técnica, se ha hecho emergentes adoptar análisis cualitativos y cuantitativos que permitan identificar los riesgos mecánicos que pudieran estar incidiendo en el desempeño laboral de los docentes, trabajadores, investigadores que laboran en la FACI-UTELVT, con la finalidad de evaluar los diversos tipos de riesgos laborales a los involucrados y a través de los resultados generar una base de datos para emitir los informes técnicos para tomar decisiones apropiadas para mejorar las condiciones de trabajo.

Una evaluación, *grosso modo*, de las relaciones **problema-causa-efecto**, que se observan y detectan en las condiciones reales del Taller de Mecánica se muestran en la Figura 1.

Análisis Crítico

El Taller de Mecánica al no tener identificado los peligros potenciales que se generan en cada una de sus actividades laborales enmarcadas en el campo docente, académico, de servicio y de investigación, y los que presentan sus máquinas y equipos utilizados en el ensamblaje, construcción e instalación; conlleva al surgimiento, en primera instancia, de incidentes laborales o que se produzcan accidentes de trabajo o rotura de equipamiento

Debido a los diferentes trabajos que desarrolla el Taller de Mecánica, muchos se ejecutan sin un debido procedimiento, normas técnicas, guías de trabajo establecidas para ejecutar una determinada instalación, proceso u operación, lo que conlleva a que los trabajadores, docentes y estudiantes se encuentren envueltos en un ambiente con elevada tasa potencial de actos inseguros, cometidos una y otra vez, guiándose solo por la poca experiencia adquirida; por ende los trabajadores están inmersos en un entorno laboral riesgoso lo que produce insatisfacción del personal

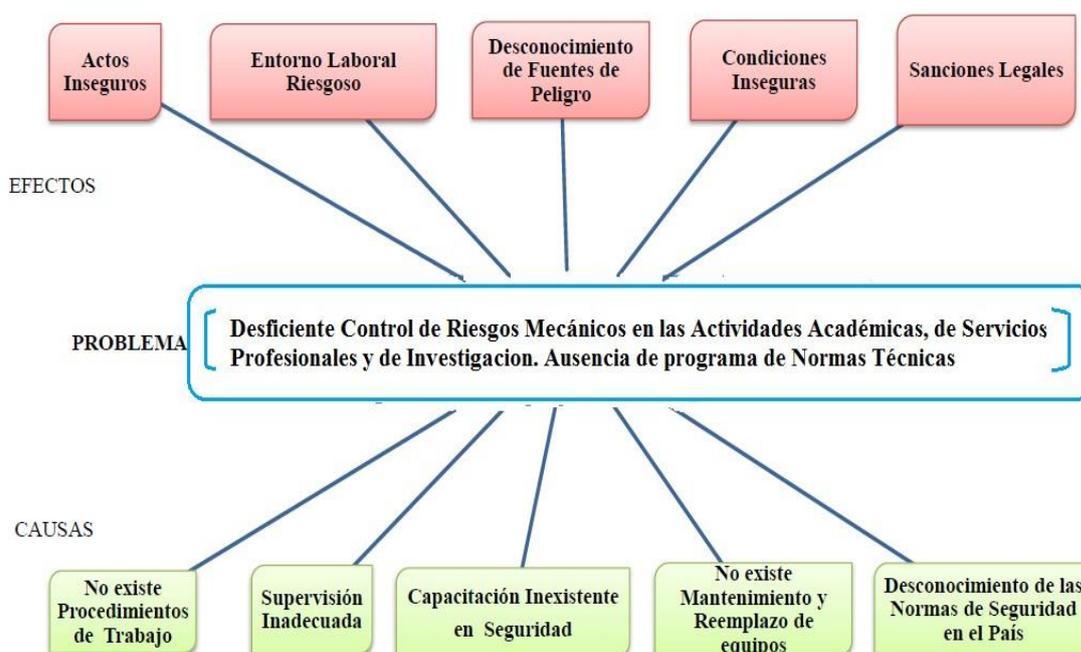


Figura 1. Problema -Causa-Efecto para el taller de Mecánica de FACI-UTELVT

Existe también una inadecuada supervisión, los trabajos ejecutados carecen de inspección continúa y no se tiene un registro de las actividades que se realizan o desarrollan, para permitir advertir, y predecir-prevenir, en qué sectores y áreas de trabajo del Taller de Mecánica suelen producirse los incidentes-accidentes para extremar las precauciones.

La capacitación dentro de la empresa en el tema de normas técnicas, protocolos de operaciones, seguridad en el trabajo, riesgos laborales, utilización de equipos de protección, manejo de maquinaria, etc., no se realiza periódicamente, por lo cual los trabajadores ignoran, con frecuencia, cuales son las fuentes de peligro a las que se encuentran expuestos, aumentando cada vez los riesgos potenciales, incidentes, actos inseguros y por ende los accidentes.

El mantenimiento de equipos es muy importante en este campo de trabajo relacionado con procesos de enseñanza aprendizaje, investigación y prestación de servicios científico-técnicos especializados, básicos en un Taller de Mecánica de una universidad, debido al alto riesgo de sufrir choques eléctricos, golpes, heridas, caídas de distinto nivel, quemaduras eléctricas, pérdida de extremidades, por el desgaste que existe en los

equipos tanto de protección, como de instalación, para lo cual no se toma medidas al respecto, generando condiciones inseguras para los trabajadores, estudiantes y docentes.

Cada una de las situaciones anteriormente descritas genera problemas para la institución universitaria y sus trabajadores como: la generación de incidentes, accidentes y pérdidas económicas, indiferentemente de las distintas áreas en las que se crean; cabe destacar que la seguridad industrial siempre es relativa, porque es imposible garantizar que nunca se producirá ningún tipo de accidente. De todas formas, su misión principal es implementar estrategias para aplicar las Normas Técnicas estandarizadas, y trabajar para prevenir los incidentes y posibles situaciones de emergencia.

Marco Conceptual Básico

(Relación de conceptos que se emplearan durante el desarrollo de la investigación).

Se modificará en dependencia de las condiciones de estudio.

- a) **Puesto de trabajo:** Lugar donde los estudiantes realizan las tareas encomendadas.
- b) **Peligro:** fuente o situación con capacidad de daño en métodos de lesiones, daños a la propiedad.
- c) **Riesgos:** Posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño.
- d) **Factores de riesgo:** Es toda situación que aumenta la probabilidad de sufrir un accidente o enfermedad ocupacional a corto o largo plazo.

- e) **Riesgos Físicos:** Son los causados por movimientos de máquinas, iluminación, ruido vibraciones, estrés térmico, radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- f) **Riesgos Químicos:** Son los causados por la exposición a vapores, gases, niebla, aerosoles, en general productos químicos.
- g) **Riesgos Biológicos:** son causados por agentes biológicos como: virus, bacterias, hongos.
- h) **Riesgos ergonómicos:** Espacios de trabajo, carga física de trabajo, posición forzada, Manejo manual de carga, movimientos repetitivos.
- i) **Seguridad e Higiene industrial:** Se debe abarcar el conocimiento para otorgar las acciones para el control y evaluación de los diversos riesgos ambientales, laborales
- j) provocadas por o un motivo del trabajo y que pueden causar enfermedad.
- k) **Ergonomía:** ciencia aplicada que trata del diseño de los lugares de trabajo, herramientas y tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas y las capacidades del trabajador, que busca la optimización de los tres elementos del sistema (hombre-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización.
- l) **Accidente:** es un hecho repentino y no considerado que resulta en lesión: parcial o total.
- m) **Condiciones inseguras:** Es aquel lugar que muestra debilidades en las instalaciones y condiciones de trabajo, mobiliario, equipos y maquinarias.
- n) **Acto inseguro:** es la ejecución indebida de un proceso.
- o) **Enfermedad profesional (crónica o aguda):** alteración de la salud producida por un agente biológico o algún factor físico, considerándose como aspecto dañino que ha sido obtenido producto del inadecuado por la inseguridad del trabajo y las condiciones inapropiadas.
- p) **Contaminación acústica:** contaminación del ambiente por ondas acústicas perjudiciales, cualquiera sea su frecuencia.
- q) **Normas Técnicas:** protocolos de obligatorio cumplimiento para optimizar rendimiento efectivo y conservación estratégica de recursos y salud.

El estudio del marco teórico, los antecedentes y del estado del arte, y la existencia del marco legal, avala la necesidad de desarrollar estudios evaluativos y de cuantificación instrumental, si procede, de los parámetros mecánicos de riesgo (descritos *vide supra*) en los Talleres de Mecánica de la FACI-UTELVT, sus correlaciones con incidentes y accidentes laborales directamente relacionadas con las condiciones de trabajo. Estos estudios permitirán, a los tomadores de decisiones, el diseño de propuestas de reglamentos empresariales y su aplicación a otras instituciones. Debe destacarse que, para las condiciones de los Talleres de Mecánica de la FACI-UTELVT y Esmeraldas, no existen fuentes de información que permitan evaluar, comparativamente, el grado real de la implementación de programas de Normas Técnicas para utilización de recursos instrumentales y de procesos, el impacto de factores mecánicos y físico- mecánicos de riesgo en entidades empresariales relacionadas con la prestación de servicios tecno-ingenieriles-productivos y académico-docentes.

6.- Metodología

Consideraciones generales

Considerando la no existencia de bases de datos, ni reportes institucionales, sobre parámetros funcionales y operativos del capital instrumental del Taller de Mecánica (bitácoras de trabajo de los equipos, diagrama de procesos y acciones relacionadas a este tipo de actividades técnicas) y con ello se incurrió en la valoración de los procedimientos técnicos, ejerciendo un mapeo técnico-organizacional, reflejando los esquemas funcionales de los talleres de mecánica automotriz e industrial de la FACI- UTELVT, ejerciendo el cumplimiento de procesos y protocolos inherentes a las normas de seguridad, adoptando planes de contingencia, en caso de urgencias con accidentes en las áreas operativas, para que se respete y exija la utilización obligatorias de dispositivos y materiales de seguridad que resguarden la integridad de estudiantes, trabajadores e investigadores

En efecto, el estudio preliminar que se ejecutó diversos inconvenientes a nivel organizacional que mantiene las unidades operativas de esta facultad, evidenciando la limitada documentación técnica, así mismo se aplican normas técnicas para la evaluación de riesgos mecánicos, de igual manera, se constató la inexistencia de inventario de equipos y el bitácora para cada equipo, y a su vez, la documentación del uso dosificado de los instrumentos, adecuando su documentación en el sistema.

En el desarrollo metodológico se acopló un estudio en el campo, dentro de las instalaciones de los talleres de mecánica, valorando la probabilidad de aplicar procesos comparativos, con la finalidad de identificar las debilidades sobre las condiciones de trabajo, y valorar el rendimiento, capacidad y productividad de las áreas técnicas, instaurando las normas técnicas. (Figura 2):

- **Benchmarking Interno:** Utilizada para realizar comparaciones de procedimientos, protocolos y prácticas en unidades académica en carreras de electricidad, física, química y de nivelación, dentro de la FACI, valorando la calidad de las normas técnicas y protocolos
- **Benchmarking Competitivo:** Mediante esta herramienta se pudo evaluar la metodología de otras entidades universitarias que involucren talleres mecánicos, con la finalidad de reconocer las ventajas y desventajas del taller en mención.
- **Benchmarking Funcional:** Mediante este enfoque permitirá valorar los estándares de otras universidades que excluyan el proceso académico, investigación y servicios profesionales, con la finalidad de buscar soluciones a problemas similares, y que facilitará la identificación en las áreas técnicas de cualquier entidad pública, que reflejen la existencia de proceso organizacional y funcional.

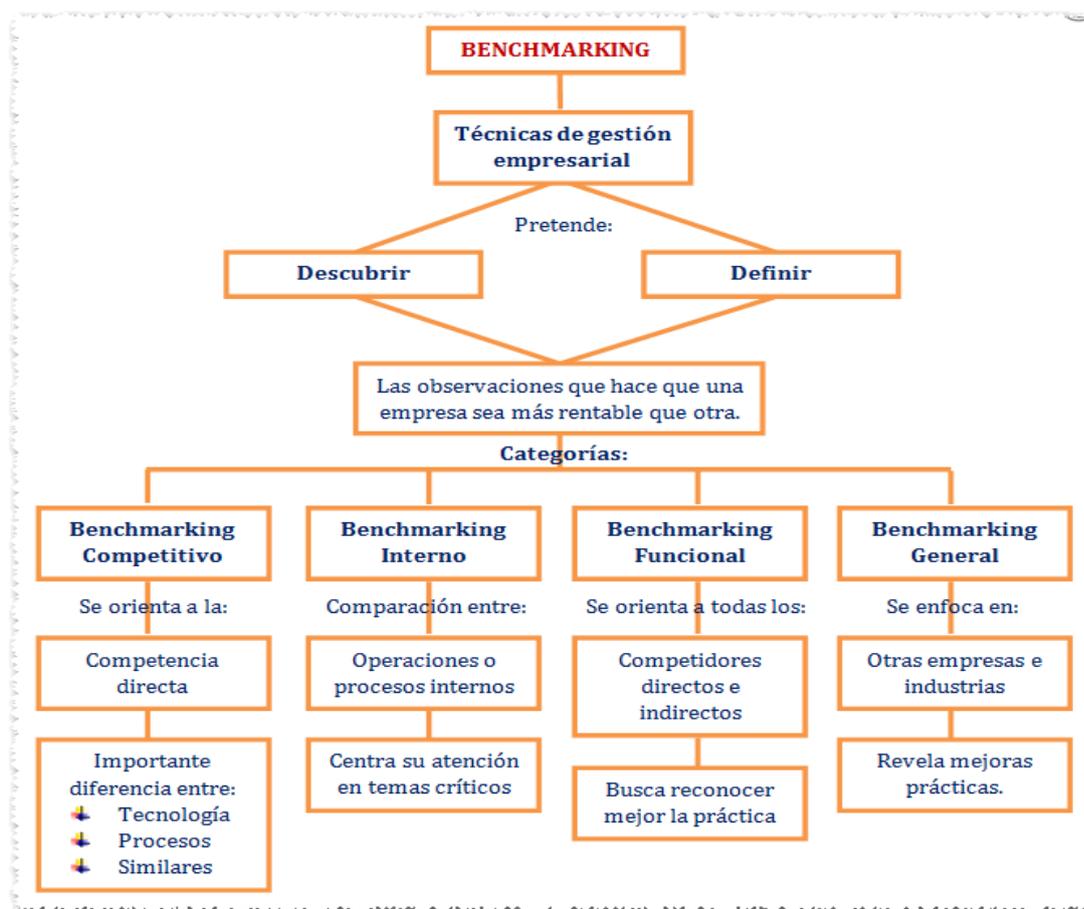


Figura 2. Estrategia analítica de estudios de Benchmarking. (es.wikipedia.org)

Con la herramienta de benchmarking se pudo valorar la realidad encontrada en la FACI- UTELVT, y posterior a ello se evidenció debilidades a nivel institucional local, prevaleciendo la inexistencia los protocolos de seguridad, Normas Técnicas, ausencia de bitácora por equipos y falta de metodología descriptiva para ejecutar todas estas actividades.

Enfatizando que para el logro de la estrategia institucional, se construyó un compendio de acciones con diversos procedimientos de análisis que deben estar vinculadas con las políticas que mantiene la FACI-UTELVT, que sirve para la ejecución de proyectos para insertar las respectivas normas técnicas.

1. Fue de gran importancia ejercer analizar la situación actual de los talleres de mecánica detectando posibles dificultades en función a los objetivos planteados, abarcando los diversos procesos, funciones y demás esquemas organizacionales que mantienen en la FACI-UTELVT.
2. Se pudo establecer un grupo de trabajadores para laborar acoplado los objetivos investigativos vinculados con las normas técnicas, ejerciendo un liderazgo participativo, con lo cual, los integrantes pudieran coadyuvar a la recopilación de información primaria y secundaria en el campo, específicamente en las áreas operativas del taller de mecánica.
3. Con el avance con el desarrollo metodológico, se pudo determinar la evaluación comparativa con los diversos escenarios investigados, para auscultar si existe la implementación de las normas técnicas en cada una de las áreas del taller de mecánica automotriz e industrial,

preestableciendo su duración y el alcance al que hallegado.

4. Prosiguiendo con la búsqueda información vital, útil y pertinente se cumplió con el proceso investigativo, optimizando los recursos de tiempo y materiales, así obtener datos, de la misma fuente, es decir, con los involucrados, de manera aleatoria, y su vez, se ejerció una comparativa de la situación actual, estableciendo la veracidad de la información.
5. **Establecer métricas:** Definición de métricas e indicadores y cálculos necesarios y su compatibilidad con data previa a escala de Taller y Universidad.
6. **Recopilar datos:** Dependiendo de las métricas elegidas, se debe desarrollar un planestratégico y claro para recopilar información para alimentarlas. Si no basta una investigación de escritorio, tal vez sea necesario diseñar investigaciones cuantitativas, o contratar proveedores externos, o pedir acceso a empresas de industrias fuera del entorno universitario.
7. **Interpretar y evaluar la información:** Con la mirada puesta en los objetivos que ya planteaste, procesa los hits de tu *Benchmarking* para remediar rezagos en rendimiento o encontrar mejores prácticas. Evalúa la relevancia y viabilidad de los hits para asegurar la utilidad de este proceso.
8. **Aplicar los aprendizajes: versatilidad y flexibilidad** Modificar procesos y organización actuales según lo descubierto en este proceso.

Estas valoraciones justifican la estrategia del proyecto de estudio y su orientación a mejorar las siguientes operaciones y procesos:

- Valoración objetiva de la realidad del Taller de Mecánica de la FACI-UTELVT como institución docente, de prestación de servicios y de investigación. (Estudiosde línea base).
- Organización de los datos de la entidad relacionados con sus procesos y flujos de operaciones.
- Desarrollo de un programa sistémico-integral para implementación de Normas Técnicas en tiempo y condiciones reales del Taller de Mecánica de la FACI- UTELVT. (Implementación de normativas).
- Desarrollo de diagramas de flujo operacionales y de mapa de procesos de la institución. (Capacitación continua y trazabilidad de la aplicación de normativas técnicas).

La propuesta de estudio fue analizada, y validada positivamente, por dos expertosinstitucionales que destacaron su efecto NOA (novedad, originalidad y aplicabilidad), así como su significación metodológica para la institución:

- Prof., Dr.Sc. M.Sc., *Juan Enrique Tacoronte Morales*, Investigador Titular, docenteFACI-UTELVT (593-991702915, jetacoronte@yahoo.com)
- M.Sc., Ing. *Franklin Reina Quiñonez*, docente FACI-UTELVT (franklin.reina@utelvt.edu.ec)

Tipo de estudio

El trabajo investigativo mantuvo corte transversal no experimental, por cuanto existe limitantes para la implantación de las normas técnicas, mientras que el análisis de riesgos se lo ejerció, ejecutando sistema de inducción, aplicando la observación científica, de manera objetiva, ejerciendo un levantamiento de los procesos investigativos, productivos y de enseñanza – aprendizaje; después de esta situación experimental, se pudo utilizar equipos e instrumentos debidamente calibrados como lo exige la normativa de las normas internacionales vigentes.

En este sentido, la recopilación de información, impulsó para el diseño de estrategias de implantación de normas técnicas para equipos, instrumentos y procesos y control de riesgos mecánicos, con la finalidad adecuar las condiciones de trabajo, seguridad industrial y salud ocupacional, dosificando racionalmente el uso de los equipos e instrumentos del taller de mecánica.; con la finalidad de incrementar la productividad y consecutivamente mejorar el modelo de gestión donde se contemple la seguridad integral de los colaboradores de FACI-UTELVT.

Para la evaluación de la percepción de riesgo mecánicos y condiciones de trabajo se utilizaran cuestionarios-encuestas y entrevistas elaborados por el autor, con diferentes variables a evaluar que permitan aplicar una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento de las acciones de los trabajadores vinculados a los procesos académico-docentes y de prestación de servicios, y el impacto de los parámetros de riesgo mecánicos en el desempeño de las personas participantes, incluyendo el conocimiento en tiempo real de las Normas Técnicas estandarizadas de utilización de capital instrumental y de seguridad industrial-laboral.

Basado en la Resolución C.D. 390, Art. 52; se menciona que para evaluar el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, (en instituciones tecno- ingenieriles-productivas y académico-investigativas), se tomará en cuenta dos tipos de indicadores, los reactivos y proactivos. (IESS, 2011).

a) *Indicadores reactivos:*

Sirven para demostrar si el resultado esperado ha sido logrado, es decir; muestran las acciones de implementación de Normas Técnicas y de seguridad que han fallado o no han sido cumplidas. Para calcular este indicador es importante tomar en cuenta:

- Se requiere un reporte de la investigación del accidente o de la inconsistencia en la aplicación de las Normas Técnicas para cada equipo o proceso.
- No se incluyen los accidentes *in itinere*, ya que estos se producen fuera de horas de trabajo.

- Las horas reales de trabajo no incluyen: permisos, vacaciones, baja por enfermedad o accidentes.
- Los riesgos a los que están expuestos los trabajadores del área de producción.

Cada indicador reactivo se determina mediante fórmulas descritas.

Para el estudio evaluativo de los factores de riesgo mecánico en los Talleres de Mecánica de la FACI-UTELVT, se tomará en cuenta únicamente la medición de los indicadores reactivos, dado que los indicadores proactivos se evalúan después de diseñar e implementar un plan de mejoramiento y control de riesgos, y no están comprendidos entre los objetivos y alcance de este estudio.

Identificación de variables

Las variables serán descritas de manera conceptual (definición de estudio) y operacional (basado en procedimientos).

Variable independiente:

- Evaluación y Gestión de riesgos laborales tipo mecánico, físico-mecánico y ambiental.
- Base de datos sobre instrumental y equipamiento industrial existente y en operaciones.
- Normas Técnicas implementadas de manera sistémica en tiempo real.
- Valor experimental de parámetros físico-mecánicos.
- Valores normativos estandarizados para cada factor de riesgo mecánico objeto de estudio, asociado a proceso, equipo o control-trazabilidad de suceso.
- Indicadores reactivos.

Variable dependiente:

- Incidentes asociados a estos factores de riesgo mecánico o no observancia de Normas Técnicas estandarizadas.
- Accidentes asociados.

- Desconocimiento personal de Normas Técnicas.

Las variables se operacionalizan según:

Tabla 1. Modelo de operacionalización funcional de las variables, grosso modo, consideradas.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
Índice de frecuencia	Mide el número de siniestros ocurridos en un periodo de tiempo determinado y la exposición de los trabajadores al riesgo.	Procedimiento experimental. $IF = \# \text{ Lesiones} \times 200.000 / \# \text{ H H/M trabajadas.}$ Cuestionario aplicado y evaluación documental. Visión NPT serie 300-400	Número de accidentes y número de lesiones <i>Dimensionalidad:</i> tiempo de trabajo y tiempo de exposición al factor de riesgo objeto de estudio. Índices normativos
Tasa de riesgo	Determina el tiempo promedio que han durado los accidentes, evaluando de esta manera el rendimiento de la gestión de riesgos de la organización y la validez de las Normas Técnicas implementadas.	Procedimiento experimental. $TR = \# \text{ días perdidos} / \# \text{ lesiones.}$ Cuestionario aplicado y evaluación de información en registros documentales previos	Número de Días perdidos <i>Dimensionalidad:</i> tiempo de trabajo y tiempo de exposición a diferentes factores mecánicos locales descritos. Índices normativos
Ruido	Todo aquel sonido desagradable y no deseado que interfiere en la actividad humana.	Procedimiento experimental. Cuestionario aplicado	Sonómetros digitales. Índice de decibeles. <i>Dimensionalidad:</i> tiempo de trabajo y tiempo de exposición al factor de riesgo objeto de estudio. Índices normativos

Numero de Normas Técnicas aplicadas	Protocolos para ejecución de procesos, procedimientos, flujo de operaciones, etc., orientadas a la optimización de uso, conservación estratégica, máxima productividad y preservación de la salud del trabajador	Bitácoras para cada proceso o equipo de trabajo, diferenciando su perfil de uso: docente, servicios científico-técnico profesional o investigación Documentación específica	Base de datos para cada equipo o proceso operativo del Taller <i>Dimensionalidad:</i> tiempo de trabajo y tiempo de exposición al factor de riesgo objeto de estudio. Índices normativos
-------------------------------------	--	---	--

Población y muestra

Con el criterio de participación voluntaria, se contará con una muestra de X (20) personas y trabajadores, docentes, estudiantes y colaboradores externos vinculados a los programas docentes de los Talleres de Mecánica de la FACI-UTELVT, con diferente grado en procesos de soldadura, electromecánica, fresado, torneado, etc., relaciones contractuales diferentes, con antigüedad temporal diferente (no menor a un año) y expuestas a diferentes niveles y frecuencias de los parámetros de riesgo mecánico y conocimiento de normas técnicas.

La muestra elegida para el presente estudio es probabilístico (Aleatorio), ya que nuestro objeto es directamente con el personal que conforma el Taller Mecánico de la Carrera de Mecánica-FACI-UTELVT.

Tamaño de la muestra

Considerando al tipo de muestra Finita se toma como tamaño de la muestra a todo el personal que labora en el taller. $N = 20$ personas.

Considerando al tipo de muestra Finita (ya que se conocen todos los elementos que componen esta muestra), y solo bajo las consideraciones del autor, se toma como tamaño de la muestra a todo el personal que labora en la Institución. $n =$ población total; para un intervalo de confianza del 95% y un error máximo aceptable del 5 %

Proceso de selección

El método para la selección de las personas a encuestar es el de números aleatorios, debido a que estos números permiten la aplicación de modelos matemáticos con elevada objetividad en el análisis de la realidad.

Técnicas e instrumental

Metodologías de investigación científica a emplear: Deductiva-comparativa.

La investigación cuenta con el enfoque cuantitativo debido a que se implican preguntas de trabajo las cuales se comprobarán con la debida recopilación de datos cualitativos y cuantitativos. Con esto se pretende valorar el alcance de la necesidad de implementar las Normas Técnicas para el Taller de Mecánica FACI y mejorar los sistemas de Seguridad y Salud Ocupacional para minimizar o eliminar el nivel de los índices de accidentabilidad dentro del taller, capacitando correctamente al personal sobre los diferentes tipos de riesgo a los que están expuestos en sus labores, y su equipo de protección personal que deberán utilizar para cada una de sus tareas específicas que estén realizando.

Métodos empíricos

Este método es empleado dentro de esta investigación en donde se tratará de observar el medio y el comportamiento del personal inmerso dentro de la investigación, en el que se labora sin intervenir en su curso. También se utilizará el Método Analítico para descomponer cada uno de los procesos dentro del taller para poder analizar y separar en sus partes o en sus elementos constitutivos y así dar un mejor resultado.

Técnicas e instrumentos

La investigación de campo: Trabajaremos en el ambiente natural del Taller de Mecánica de la Carrera de Ingeniería Mecánica de la FACI donde laboran y colaboran

los trabajadores, docentes y estudiantes, y se desarrollan los eventos académico- educativos, de investigación y prestación de servicios, así como con fuentes consultadas *in situ* y del archivo institucional, donde se obtendrán datos más relevantes para su análisis y mejor visión de la investigación.

Las herramientas que utilizaremos dentro de la investigación serán:

La entrevista: Acceder a la información más realista por parte de los colaboradores, docentes y estudiantes participantes y poder analizar la información data de las entrevistas.

La encuesta: Se las realizará a los docentes, trabajadores, y estudiantes, para poder medir el nivel de conocimiento de las normas técnicas y grado de conformidad de los mismos dentro del medio y así mejorar la atención brindada. Se redactarán, en dependencia de los objetivos del trabajo de investigación, 10-12 preguntas directamente relacionadas con las condiciones laborales en tiempo real en el Taller de Mecánica y con el grado de bienestar-confort-comprensión del trabajador, docente y estudiante.

El instrumental que se utilizará está en dependencia del alcance de la investigación. Se utilizará (si procede y es relevante) el siguiente equipamiento, previamente certificado y calibrado:

- Sonómetros digitales
- Termómetros para determinar las variaciones de temperatura y grado de estrés térmico local

El tratamiento estadístico de la información. Análisis de data (cualitativa y cuantitativa)

De la recopilación de los datos obtenidos en base a las entrevistas y encuestas, así como data instrumental de detección (variables de riesgo higiénico-ambientales, si procede), se utilizarán métodos estadísticos (Moda, Mediana, Media), utilizando como herramienta el programa el utilitario de Office Excel y el desarrollo de formatos para la

recolección de datos, tabular las muestras y obtener un resultado tangible de los eventos que ocurren dentro del área del taller y alcanzar resultados numéricos y un registro.

Para posterior validación estadística, en dependencia de la necesidad informacional, se utilizarán diferentes programas (Statgraphic, Anova, MATLAB) que avalen robustez, trazabilidad y valor correlacionar de la data descrita o colectada.

Los resultados y análisis de las encuestas y entrevistas, así como la data experimental relacionada con las mediciones de los parámetros de ruido, estrés térmico y luminosidad nos permitirán confirmar la necesidad de elaborar estrategias e implementación de procedimientos, a escala de Taller de Mecánica-FACI, para control y reducción potencial del número de incidentes y accidentes en el área del taller, y facilitar la capacitación para fomentar una cultura de seguridad y salud ocupacional y el buen manejo (buenas practicas) de las herramientas. En este contexto se incluye la concientización de los empleadores (Universidad-Facultad-Carrera-Taller) sobre la necesidad dentro de estas Unidades educativo-académica-investigativas de la obligatoriedad de un manual de seguridad y salud ocupacional de obligatorio cumplimiento y la necesidad de implementar programas de Normas Técnicas a procesos, equipos y funciones.

Los resultados permitirán la corroboración y cumplimiento de los objetivos de trabajo y de los principales cuestionamientos conceptuales-metodológicos que constituyen la base de la propuesta de investigación y orientar el programa de acción hacia el cumplimiento de los objetivos específicos.

PLAN DE TRABAJO y CRONOGRAMA

Tabla 2. Plan de trabajo y cronograma.

	Actividades	2019				2020		
		Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	M
1	Elaboración y diseño del plan de investigación <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Marco teórico • Metodología • Aspectos administrativos 	X	X					
2	Presentación del plan de			X				

	investigación							
3	Diseño y validación de instrumentos de investigación			X	x	x		
4	Trabajo de campo (aplicación de instrumentos de I+D)		X	X	x	x		
5	Procesamiento y análisis de datos. Descripción de resultados				x	x	X	

6	Redacción de discusión de resultados				x	x	X	
7	Redacción de conclusiones y recomendaciones					x		
8	Preparación de presentación y defensa de resultados					x	X	
9	Presentación y defensa de resultados						X	x

Las actividades se podrán modificar, y adaptar, en dependencia de las situaciones en tiempo y condiciones reales, y según las necesidades institucionales participantes, siempre orientadas al cumplimiento de los objetivos y alcanzar los resultados esperados descritos.

Los rubros asociados a la carga financiera y presupuesto pueden variar en dependencia de la disponibilidad y capacidad financiera durante la ejecución e implementación del proyecto de tesis

PRESUPUESTO

En toda investigación es muy importante considerar los recursos financieros que requiere el proyecto para llegar a buen término. En principio, es importante saber con qué recursos se cuenta, para poder determinar qué es lo que se deberá adquirir, y en función de ello hacer un presupuesto que nos permita, desde el inicio, gestionar las fuentes de financiamiento que asegurarán que el proyecto podrá desarrollarse adecuadamente.

Cuando se elabora una tesis, el presupuesto es un elemento especialmente importante, pues obviar algunos gastos, o pensar que se resolverán “sobre la marcha”, puede generar retrasos importantes en la investigación, que redundarían en que la titulación se demore o, en el peor de los casos, no se concluya la tesis. Muchos de los gastos no deberá cubrirlos el estudiante, sino que pueden gestionarse a través de diversas vías, pero deben incluirse en el presupuesto, ya que esto permitirá una mejor organización de los tiempos y los procedimientos a seguir.

Un presupuesto bien elaborado nos permitirá tener una mejor administración de los recursos e, incluso, dará tranquilidad al investigador.

A continuación se presentan algunos de los rubros que se considerarán en la elaboración, análisis y redacción del proyecto de investigación, dependiendo de las características y capacidades financieras del autor:

□ **Infraestructura y logística básica**

- ✓ Equipo, herramientas, maquinarias y disponibilidad del Taller para los estudios propuestos.

● **Recursos para operación e implementación del proyecto de tesis**

- ✓ Servicios de información y obtención de documentos.
- ✓ Compra de libros y edición de materiales normativos.
- ✓ Gastos de trabajo de campo incluyendo la revisión del Taller de Mecánica-FACI.
- ✓ Misceláneas relacionadas con las encuestas y cuestionarios, uso de instrumental descrito: luxómetros, sonómetros y termómetros para cálculo de estrés térmico.
- ✓ Mantenimiento de los equipos e instrumental utilizado para mediciones.
- ✓ Servicios externos (paquetería, fotografía, renta de equipo, calibración de los mismos, solicitudes de normas de seguridad, costo de estudios de archivos)
- ✓ Viáticos para estancias de investigación y discusión de resultados con el coordinador o asesor.
- ✓ Gastos básicos de Edición o impresión de los materiales de tesis y presentación.
- ✓ Gastos de publicación (libros o revistas científicas).

- ✓ Gastos de edición de Normas Técnicas.
- ✓ Gastos para edición previa de bitácoras de equipo y cartas de diagrama de flujos de operaciones.

Considerando que pueden existir o no determinadas condicionantes en las áreas de estudio, el análisis previo de todo lo necesario para el desarrollo de la siguiente propuesta de tesis, se valoraron tres rubros fundamentales: los recursos disponibles (incluyendo los de la institución y del tesista), lo que deberá gestionarse a través de apoyos externos, ya sean gestionados por el profesor-asesor, o los que deberá tramitar el estudiante, y qué rubros tendrá que cubrir el tesista directamente. En este contexto, y considerando el alcance de la tesis se valorará el siguiente *presupuesto base*.

Recursos disponibles autónomos (del tesista): 600.00 usd. **Recursos disponibles institucionales** (FACI-UTELVT): 00.000 usd. **Financiamiento externo**: no aplica.

Financiamiento externo de la institución de estudios (PUCE-SE): no aplica.

Rubros para implementación de estudios *in situ* (tesista): 600.00.

Conciliación del límite de presupuesto: personal (tesista)

7.-ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Considerando los objetivos planteados como base de la investigación se evaluó la línea base del Taller de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingenierías e la Universidad Técnica Esmeraldas “Luis Vargas Torres”

Debe destacarse, desde una perspectiva cronológica, que durante el año 1987 en la administración del Lic. Antonio Preciado Bedoya, el Banco Central de Esmeraldas, BCE, en convenio con la UTELVT aportó con 10.000.000 de sucres (25.000 usd.) para la implementación y construcción del Taller de Mecánica Industrial, entregando diferentes máquinas herramientas e instrumental industrial. Previo acuerdo, la UTELVT contribuyó con la construcción del galpón donde se instalarían los equipos. En este proyecto participaron activamente las autoridades académicas Decano Ing. Leonardo Mera Santos, y Sub Decano Ing. Vladimiro Jijón Solórzano.

Desde 1995 hasta la actualidad, y contando con una capacidad financiera muy limitada, se han desarrollado unas 130 tesis de ingeniería mecánica acorde a los *pensum* curriculares establecidos y vigentes según las actuales normativas CES-SENESCYT de la República de Ecuador. Los temas de estudios de estas tesis se han orientado, mayoritariamente, hacia el diseño de instrumental mecánico y la potenciación de las capacidades tecno-industriales del taller, incluyendo diseño de prototipos funcionales y proyectos de investigación-aplicación para soluciones de problemas institucionales.

Hasta 2020 no se han desarrollado investigaciones básicas y aplicadas, en formato tesis, trabajos experimentales o tesis de maestrías, relacionadas con la seguridad laboral ni con la implementación de normativas técnicas básicas de seguridad y utilización del capital técnico existente en las actuales condiciones del Taller de Mecánica Industrial de la UTELVT.

El Taller de Taller de Mecánica Industrial de la UTELVT ocupa una superficie aprox. de unos 650 metros cuadrados en la zona suroeste del Campus Universitario Nuevos

Horizontes. Estructurado tradicionalmente, posee dos estructuras constructivas básicas; una inferior donde se localizan las herramientas e instrumentales básicos, desde fresadoras, tornos, troqueladoras, sistemas de izaje, etc. hasta una unidad trasera de oxicorte y soldadura, y una superior, utilizada, mayoritariamente, con fines docentes, en calidad de aula. Existen dos unidades para uso de personal y almacén. Una tercera unidad de aprox. 5 metros cuadrados, en fase de adecuación constructiva, ubicada bajo la escalera de ascenso a la segunda planta, estará destinada a desarrollo e investigación en temas de mecánica avanzada (mecatrónica y desarrollo de materiales autóctonos). Las paredes soportes están constituidas por bloques de cemento sin centrado, el techo se fundamenta en vigas de acero y hierro al carbono.

El estado arquitectónico no es satisfactorio, observándose un preocupante deterioro de superficies metálicas, y no existe documentación técnica alguna sobre planos de construcción, estudios previos de materiales, impacto ambiental o protocolos de mantenimiento y potenciación de ciclos de vida.

El arsenal instrumental del Taller de Mecánica Industrial FACI-UTELVT se detalla en la Figura 3

Cantidad	Código	Descripción del Bien	Marca	Serie	Numeración	Color	Estado
1	06,08,01,02,071,01	TORNO PARAL. SOB.MESA	TIDA	TD-1340G	34	Verde	Bueno
1	06,08,01,02,071,02	TORNO PARAL. SOB.MESA	FREJOTH	FI-900	852.023	Verde	Bueno
1	06,08,01,02,071,03	TORNO PARAL. SOB.MESA	FREJOTH	FI-900	852.022	Verde	Regular
1	06,08,01,02,071,04	TORNO PARAL. SOB.MESA	TIDA	TD-1340G	0035	Verde	Regular
1	06,08,01,02,071,05	TORNO PARAL. SOB.BANCADA	MESA	T-360		Verde	Regular
1	06,08,01,02,073,07	TALADRADORA SUB.MESA	KING	PM-30D		VERDE	Buena

1	06,08,01,02,074,08	FRESADORA UNIVERSAL	MLIKO-12		67,953,0	Verde	Buena
1	06,08,01,02,075,09	TALADRADORA COLUMNA	ZUDAN	TZDE 22	861,702,988,0	Verde	Buena
1	06,08,01,02,076,10	SIERRA ELECTRICA	UNIZ			Verde	Buena
1	06,08,01,02,	ESMERIL DE BANCO	LETAG		105,075,0	Verde	Buena

1	06,08,01,02,080,13	DOBLAD.TUBO MECANICO				Verde	Buena
1	06,08,01,02,043,03	SOLDADURA ELECTRICA	LINCOLN	AC-225-S	10420	Rojo	Buena
1	06,08,01,02,043,05	SOLDADURA ELECTRICA			PUNTO DE METAL	Verde	Regular
1	06,08,01,02,043,06	SOLDADURA	MIG STAR 250		INDUVAR	Azul	Regular
1	06,08,01,02,043,07	SOLDADURA	LINCONL	AC/DC225125	10432	Rojo	Buena
1	S/N	SOLDADURA ELECTRICA	TRUPER	300/250A	534706	Sapote	Regular
1	06,08,01,02,006,01	AIRE ACONDICIONADO	PANASONI			Blanco	Regular
1	06,08,01,02,074,09	FRESADORA UNIVERSAL	VERTICAL	ZX7045A	803.285,00	Azul	Buena
1	06,08,01,02,080,17	COMPRESOR			EQUIPO SEMBLASTI		Regular
1	06,08,01,02,080,17	COMPRESOR	SCHUZ	CSL15BR	27466823	Verde	Buena
3	S/N	FRESADORA MANUAL	YORK		100	Plomo	Buena
2	S/N	FRESADORA MANUAL	YORK	Pequeña		Plomo	Buena
1	S/N	FRESADORA MANUAL	RECORD	Pequeña		Plomo	Buena
1	S/N	FRESADORA MANUAL	YESE	Pequeña		Plomo	Buena
5	S/N	FRESADORA MANUAL		Mediana		Plomo	Buena
3	S/N	FRESADORA MANUAL		Pequeña		Plomo	Buena
1	S/N	RODADORA DE TOL				Verde	Buena

Figura 3. Arsenal instrumental del Taller de Mecánica Industrial FACI-UTELVT y su estado (datos reportados para el autor, previa autorización, enero 2020)

En la serie secuencial de fotografías, detalladas en la Figura 4, se valora el estado funcional del taller y la ausencia de elementales normas de trabajo y seguridad industrial asociada.



Imagen 1.- Rodillo de toll se encuentra a la interperia (a la vista del publico).

Imagen 2.- Falta de mantenimiento en el piso.



Imagen 3.- Manómetro de presion de aire conecion



Imagen 4.- Archvador de seguridad industrial sin

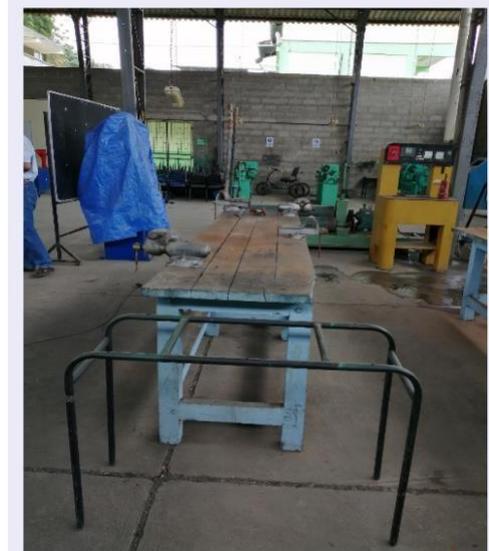


Imagen 5.- Cubierta perfiles-dura techos mantenimiento

Imagen 6.- Area de trabajo sin distribución sin

Figura 4. Orden fotográfica del Estado técnico del Taller

Debe destacarse que no existe documentación-bitácora para cada instrumento-herramienta en uso en las condiciones actuales del de Taller de Mecánica Industrial de la UTELVT.

No existen reportes, desde la fundación organizacional del Taller de Mecánica Industrial de la UTELVT, sobre el índice de accidentabilidad asociada a la utilización de la maquinaria técnica existente en el Taller, ni su frecuencia de uso, ni los reportes de mantenimiento ni procesos de certificación instrumental para uso en programas docentes, prestación de servicios científico-técnicos o en proyectos de investigación.

En las actuales condiciones del Taller de mecánica Industrial de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Técnica de Esmeraldas, no existe una unidad de primeros auxilios ni, considerando el área superficial de trabajo, ni la frecuencia de estudiantes y colaboradores, de dos botiquines de primeros auxilios para casos de incidentes-accidentes. Existen solamente dos extintores para fuegos clase A y B.

La estructura organizacional básica del Taller de Mecánica Industrial de la UTELVT es la siguiente, (Figura 6). Su sencillez organización permitiría una valoración positiva de su funcionalidad y operatividad, en las actuales condiciones.

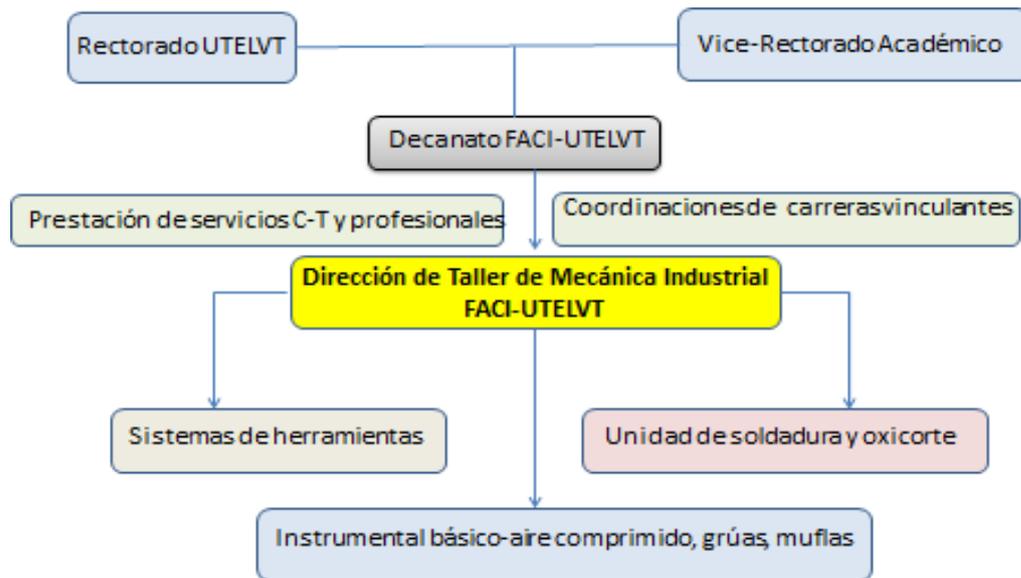


Figura 5. Estructura organizacional básica del taller de Mecánica Industrial de la UTELVT (elaboración autor, enero 2020)

La absoluta ausencia de documentación relevante y no cumplimiento, previa observación y búsqueda documental, de normativas técnicas básicas y legislación vigente acorde al Decreto 2393, orienta consecuentemente hacia la necesidad de implementar una encuesta básica que permita evaluar el *status* de conocimiento, por los profesores, estudiantes y técnicos-administrativos, sobre normativas técnicas (NT) y sistemas de seguridad industrial (SSI) en el Taller de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingenierías de la UTELVT.

La herramienta que utilizamos para tener un indicador numérico de la factibilidad en nuestro caso serán las encuestas que se ha realizado a las personas (profesores, técnicos, estudiantes) afectados directa o indirectamente por el estado de la seguridad en el taller hemos realizado una encuesta para cada sector del taller tomando en cuenta sus necesidades y radio de acción dentro del taller.



ENCUESTA

Encuesta para evaluación preliminar del grado de conocimiento sobre NT y SSI

1. ¿Conoce usted las causas de los accidentes e incidentes de trabajo a escala de Taller de

Mecánica Industrial FACI-UTELVT?

2. ¿Ha sufrido usted algún accidente laboral o incidente dentro del Taller?
3. ¿Qué número de accidentes considera se han suscitado en los últimos 6 meses dentro del taller?
4. ¿Indique cual considera usted que es el porcentaje de accidentes e incidentes dentro del taller en los últimos 36 meses?
5. ¿Se han realizado charlas de capacitación sobre seguridad laborales dentro del taller, incluyendo Normas Técnicas?
6. ¿Cada qué tiempo son capacitados sobre seguridad laboral y aplicación de normas técnicas dentro del Taller de Mecánica Industrial de la FACI?
7. ¿Utilizan los equipos de protección personal para realizar sus labores en el taller?
8. ¿Se supervisa que los trabajadores utilicen los equipos de protección personal al realizar sus labores?
9. ¿Considera que dentro del taller se da la debida importancia a la seguridad laboral de los trabajadores y la aplicación de normas técnicas?
10. ¿Considera usted la importancia del uso de procedimientos de trabajo (NT) en la utilización de las herramientas dentro del taller?
11. ¿Cree usted que el desconocimiento de las Normas Técnicas y manuales de seguridad ocupacional genera desorientación y riesgos dentro del taller mecánico industrial con fines académico-docentes y de prestación de servicios científico-técnicos?
12. ¿El taller dota a sus colaboradores con equipos de protección personal?
13. ¿El personal que labora dentro del taller utiliza los equipos de protección personal para cada tarea asignada en correspondencias con las normas técnicas?
14. ¿En caso de existir un accidente dentro del taller sabe a usted a quien debe dirigirse?

Autorizado:

Fecha de aplicación:

Visto bueno de asesores locales: Jefe
de Taller:

El análisis de la data se presenta a continuación (Figuras 7-21)

PREGUNTA #1

1. ¿Conoce usted las causas de los accidentes e incidentes de trabajo a escala de Taller de Mecánica Industrial FACI-UTELVT?

Tabla 3. Conocimiento sobre accidentes de trabajo

RESPUESTA	# PERSONAS	%
SI	6	66,67
NO	1	11,11
ALGO	2	22,22
TOTAL	9	100

Análisis: Como podemos observar el 66.6% de los trabajadores conoce lo que es un accidente e incidente de trabajo, el 22.2% conoce algo y solo el 11.1% desconoce lo que es un accidente e incidente de trabajo.

PREGUNTA #2

2. ¿Ha sufrido usted algún accidente laboral o incidente dentro del Taller?

Tabla 4. Accidentes ocurridos a personal del taller (Elaborar por autor W.B.F)

RESPUESTA	# PERSONAS	%
SI	7	77,77777778
NO	2	22,22222222
TOTAL	9	100

Análisis: En este caso, se valoró como accidente laboral cualquier situación que generase malestar o incapacidad temporal y detención del flujo de trabajo o docencia por un periodo corto. Se consideró como accidente, rozadura causada por materiales, quemaduras ligeras, dolor de oído, limallas en los ojos, tos causada por polvo, etc. Se observa que el 77.7% de los trabajadores ha sufrido algún tipo de accidente dentro del taller mientras que solo el 22.2% trabajadores no han sufrido ningún tipo de accidentes dentro del taller mecánico.

PREGUNTA #3

3. ¿Qué número de accidentes considera se han suscitado en los últimos 6 meses dentro del taller?

Tabla 5. Nivel de accidentabilidad en los últimos 6 meses (Periodo docente 2019-2020)

RESPUESTA	#PERSONAS	%
MUCHO	1	11,11111111
POCO	6	66,66666667
NINGUNO	2	22,22222222
TOTAL	9	100

Análisis: Observamos que solo el 11.1% de los trabajador indicó que el índice es alto mientras que el 66.6% de los trabajadores indicaron un nivel bajo de accidentabilidad y el 22.2% contestaron que ningún tipo de accidente había ocurrido dentro de los últimos tres meses.

PREGUNTA #4

4. ¿Indique cual considera usted que es el porcentaje de accidentes e incidentes dentro del taller en los últimos 36 meses?

Tabla 6. Porcentaje de accidentabilidad en los últimos 6 meses

RESPUESTA	#PERSONAS	%
BAJO	2	22,22222222
MEDIO	6	66,66666667
ALTO	1	11,11111111
TOTAL	9	100

Análisis: Observamos que el 66.6% de los trabajadores indicaron que el porcentaje es medio el 22.2 % de personas indicaron que el valor es bajo y solo el 11.1% trabajador indicó que es alto. Aquí se considera, como fue descrito previamente, todo tipo de incidente vinculante con la utilización del capital instrumental en las condiciones del Taller

PREGUNTA #5

5. ¿Se han realizado charlas de capacitación sobre seguridad laborales dentro del taller, incluyendo Normas Técnicas?

Tabla 7. Nivel de conocimiento sobre seguridad y salud ocupacional en las actuales condiciones del Taller.

RESPUESTA	# PERSONAS	%
SI	0	0
NO	9	100
TOTAL	9	100

Análisis: Observamos que el 100% de los trabajadores, académicos y estudiantes indicaron que no han sido capacitados de ninguna forma sobre seguridad y salud ocupacional ni sobre normas técnicas de uso y trabajo en laboratorios de mecánica, y cero trabaja-dores respondieron que han recibido capacitación sobre seguridad y salud ocupacional.

PREGUNTA #6

6. ¿Cada qué tiempo son capacitados sobre seguridad laboral y aplicación de normas técnicas dentro del Taller de Mecánica Industrial de la FACI?

Tabla 8. Frecuencia de capacitación sobre seguridad laboral y aplicación de normas técnicas en laboratorios de mecánica industrial.

RESPUESTA	# PERSONAS	%
SEMANAL	0	0
MES	0	0
CADA TRES MESES	0	0
CADA SEIS MESES	0	0
CADA AÑO	0	0
NUNCA	9	100
TOTAL	9	100

Análisis: Observamos que el 100% de los trabajadores encuestados contestaron quenunca han sido capacitados.

PREGUNTA #7

7. ¿Utilizan los equipos de protección personal para realizar sus labores en el taller?

Tabla 9. Frecuencia de uso de los E.P.P.

RESPUESTA	#PERSONAS	%
SIEMPRE	0	0
ALGUNAS VECES	4	44,44444444
NUNCA	5	55,55555556
TOTAL	9	100

Análisis: Observamos que ningún trabajador, estudiante o docente utiliza siempre los equipos de protección personal durante las actividades académicas, investigativas o de prestación de servicios científico-técnicos, el 44.4% de trabajadores respondieron que algunas veces utilizaban los equipos de protección personal en el trabajo, y el 55.5% de ellos respondieron que nunca los utilizan.

PREGUNTA #8

8. ¿Se supervisa que los trabajadores utilicen los equipos de protección personal al realizar sus labores?

Tabla 10. Nivel de control de uso de E.P.P.

RESPUESTA	#PERSONAS	%
SIEMPRE	0	0
ALGUNAS VECES	2	22,22222222
NUNCA	7	77,77777778
TOTAL	9	100

Análisis: Observamos que el 22.2% de los trabajadores contestaron que algunas veces supervisan si utiliza E.P.P., el 77.7% de ellos dijeron que nunca supervisan dicho uso y ninguno de ellos afirmó que siempre supervisan su utilización. Debe destacarse que la Universidad, como institución, no adquiere ni distribuye material o sistemas de protección personal.

PREGUNTA #9

9. ¿Considera que dentro del taller se da la debida importancia a la seguridad laboral de los trabajadores y la aplicación de normas técnicas?

Tabla 11. Nivel de importancia de la seguridad laboral y aplicación de normas técnicas.

RESPUESTA	#PERSONAS	%
SIEMPRE	0	0
ALGUNAS VECES	4	44,44444444
NUNCA	5	55,55555556
TOTAL	9	100

Análisis: Observamos que el 44.4% de los trabajadores, estudiantes y colaboradores académicos contestaron que a veces se le da importancia a la seguridad laboral y a la aplicación de normas técnicas básicas, que el 55.5% dijeron que nunca se les da la debida importancia y ninguno contestó que siempre.

PREGUNTA #10

10. ¿Considera usted la importancia del uso de procedimientos de trabajo (NT) en la utilización de las herramientas dentro del taller?

Tabla 12. Importancia de manual de procedimientos.

RESPUESTA	#PERSONAS	%
SI	9	100
NO	0	0
ALGUNAS VECES	0	0
TOTAL	9	100

Análisis: Observamos que el 100% de los trabajadores y estudiantes respondieron que si es importante un manual de procedimiento y ninguno dijo que no era importante, esta consideración es dicotómica dada la no participación de estudiantes, colaboradores docentes otécnicos en procesos de mejoramiento de la situación real.

PREGUNTA #11

¿Cree usted que el desconocimiento de las Normas Técnicas y manuales de seguridad ocupacional genera desorientación y riesgos dentro del taller mecánico industrial con fines académico-docentes y de prestación de servicios científico-técnicos?

Tabla 13. Nivel de desconocimiento de normas técnicas y su aplicabilidad.

RESPUESTA	# PERSONAS	PORCENTAJE (%)
SI	38	95
NO	2	5
TOTAL	40	100

Análisis. Observamos que 95% de personas respondieron que el desconocimiento de normas técnicas y de seguridad básica genera riesgos dentro del taller, y 5% personas contestaron negativamente.

PREGUNTA #12

5. ¿El taller dota a sus colaboradores con equipos de protección personal?

Tabla 14. Proporción de provisiones de E.P.P.

RESPUESTA	# PERSONAS	PORCENTAJE (%)
SI	2	5,00
NO	17	42,50
OCASIONALMENTE	21	52,50
TOTAL	40	100

Análisis. Observamos que el 5% de personas respondieron afirmativamente, el 42.5% respondieron que no dotaban de equipos de protección personal a los trabajadores y el 52.5% de personas respondieron que ocasionalmente dotaban a sus trabajadores de estos equipos.

PREGUNTA #13

6. ¿El personal que labora dentro del taller utiliza los equipos de protección personal para cada tarea asignada en correspondencias con las normas técnicas?

Tabla 15. Frecuencia de uso de E.P.P.

RESPUESTA	# PERSONAS	PORCENTAJE (%)
SI	0	0,00
NO	19	47,50
ALGUNAS VECES	21	52,50
TOTAL	40	100

Análisis: Ninguna persona respondió que siempre utilizan equipos de protección personal, el 47.5% de personas respondieron que no los utilizan y 52.5% de personas respondieron que algunas veces.

PREGUNTA # 14

8. ¿En caso de existir un accidente dentro del taller sabe a usted a quien debe dirigirse?

Tabla 16. Nivel de direccionamiento en caso de accidente.

RESPUESTA	# PERSONAS	PORCENTAJE (%)
SI	36	90
NO	4	10
TOTAL	40	100

Análisis. Observamos que el 90% de personas respondieron que si sabe dónde dirigirse en medio de un accidente, mientras que el 10% contestaron negativamente. Todos coincidían en dirigirse al Director del Taller o Decano de la Facultad

Los estudiantes, colaboradores académicos y trabajadores del Taller de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería, FACI, de la Universidad Técnica de Esmeraldas. UTELVT, así como colaboradores externos, enfatizan en la falta de seguridad laboral y la ausencia de manuales de

procedimientos y control de aplicación de normas técnicas a escala

de laboratorio-taller, lo que provoca una disminución de un satisfactorio servicio académico-docente que mejore su calidad y su satisfacción.

Es importante mantener este tipo de procesos y procedimiento para lograr un mejor servicio e implementar un programa de mejora continua.

Entrevistas realizada a los colaboradores y académicos relacionados con el desempeño y aplicación de normas técnicas en el Taller de Mecánica Industrial de la FACI-UTELVT.

Para comprender mejor a importancia de este proyecto se decidió realizar entrevistas a varios académicos y docentes de la FACI, vinculados a las actividades docentes, de investigación y prestación de servicios científico-técnicos del taller y que tienen conexión directa con la seguridad laboral y actividades técnico-científicas. La entrevista (10-20 minutos, en condiciones laborales) se fundamentó en un modelo matricial sencillo tipo-pregunta- respuesta-información. Los datos de los entrevistados se muestran en la Tabla 1

Tabla 17. Datos de los entrevistados

Académico-colaborador Encuestado	Institución	Posición laboral	Vinculación en tiempo y condiciones real al Taller
Prof., Dr.Sc., M.Sc Juan Enrique Tacoronte Morales. Investigador Titular	UTELVT Ciencias Químicas	Docente- investigador	Si
Ing. M.Sc. Franklin Reyna	UTELVT Eléctrica	Decano, Docente	Si

1- Considera usted la necesidad de que se apliquen normas técnicas instrumentales y de procedimientos incluyendo seguridad laboral dentro de los talleres mecánicos industriales de la FACI-UTELVT y porque?

(JETM y FR) Sí, es importante concientizar a los talleres mecánicos industriales como entidades académico-investigativas y vinculadas a la prestación de servicios científico-

técnicos y profesionales, crear un hábito cultural y técnico para evitar cualquier tipo de incidente-accidente dentro de estos y así proteger a las personas inmersas en esta actividad y a los equipos de trabajo.

(FR y JETM) Se deberían aplicar, obligatoriamente, las normas técnicas y protocolos de procesos establecidos legalmente, y de seguridad laboral, porque es necesario que los trabajadores desempeñen sus actividades en un ambiente seguro, lo ideal es cero accidentes.

(JETM y FR) Considero que sí, ya que en estas áreas de trabajo los estudiantes y colaboradores se exponen a varios riesgos, mayormente mecánicos y físicos que pueden acarrear algún tipo de lesión.

2.- ¿Considera Usted que los índices de accidentabilidad en los talleres universitarios de mecánica industrial de la FACI-UTELVT están considerablemente elevados?

(FR y JETM) La ausencia de una base de datos vinculante y la no existencia de data estadística general sobre estos talleres y dentro de lo que he observado durante mayo 2019- enero 2020 la *accidentabilidad* es relativamente baja, considerando la situación organizacional universitaria. De manera subjetiva, considero que la *incidentabilidad* puede ser superior. (JETM y FR) Debe destacarse que la ausencia de bitácoras para cada instrumento y herramienta y la no aplicación consecuente y sistemática de procedimientos estandarizados genera ciertos problemas de seguridad, incultura técnica y falta de mantenimiento, así como una barrera de desinformación sobre casos de incidentes o accidentes frente a los respectivos entes de control-regulación a escala institucional. Es muy difícil valorar una cifra exacta. Esta situación obliga a diseñar e implementar programas de aplicación básica de normas técnicas en estos talleres universitarios, incluyendo el caso de estudio.

3.- ¿Qué sanción o programa considera usted que debería aplicarse al Taller de Mecánica Industrial de la FACI-UTELVT que no cuenta con normas de seguridad y normas técnicas básicas de trabajo en las actuales condiciones?

(JETM) Primero debería haber un plan de educación a los trabajadores, estudiantes y docentes en general del área de mecánica industrial y luego normalizar y controlar para finalmente poder sancionar dentro de algún rango estudiado y legalmente válido.

(FR) La sanción que normalmente aplican en otras empresas no universitarias es monetario, es la única manera que ayudaría a contribuir para el cumplimiento de lo establecido por la ley. En el caso universitario deben considerarse otras variables.

Conclusión: Al valorar las respuestas de los profesionales, vinculados a las actividades académicas y de I+D y prestación de servicios científico-técnicos se puede concluir que es importante contar con normas técnicas básicas y de seguridad dentro de esta clase de talleres ya que es muy alta y de mucha relevancia los riesgos potenciales dentro de estos talleres como mecánicos, físicos, etc., y a su vez procedimientos para minimizar estos índices e implementar políticas estratégicas ya estipuladas dentro de la ley.

ANÁLISIS COMPARATIVO, EVALUACIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVA.

Los resultados y análisis de las encuestas y entrevistas nos permiten confirmar la necesidad para el Taller de Mecánica Industrial de la FACI-UTELVT de un estudio de los riesgos físicos y procedimientos normativos técnicos para optimizar procesos de reducción de riesgos (número de incidentes y accidentes dentro del taller), y de un programa continuo de seminarios para capacitación del personal (docentes, estudiantes, colaboradores) dentro del marco de la visión-misión y acción del Taller de Mecánica Industrial de la FACI-UTELVT y fomentar una cultura de seguridad laboral y el buen manejo de las herramientas.

Además de esto concientizar a los empleadores de la necesidad dentro de esta Institución de la necesidad de un manual de normas técnicas básicas

Verificación de Problemas de Estudio

La Tabla 2 resume la existencia de serios problemas que fundamentan el objetivo general del trabajo presentado

Tabla 18. Problemas observados en el estudio de la línea base del Taller de Mecánica-FACI

Problema General en las actuales condiciones	VERIFICACIÓN
La Inexistencia de un sistema de bases de datos sobre seguridad laboral y aplicación/conocimiento de normas técnicas y protocolos de trabajo incide en el elevado índice de incidentabilidad-accidentabilidad y en los procesos docente-académicos del Taller	El 95% de los encuestados no posee conocimiento de manuales de normas técnicas ni de seguridad laboral
Falta de EPP incide en los aumentos de incidentes detectados en los últimos 6 meses	El 52% de los encuestados considera que ocasionalmente se dota de EPP
Inexistencia de controles en el uso de herramientas	No existen bases de datos sobre bitácoras de equipos y las supervisiones sobre estado del instrumental y su mantenimiento
Factores de riesgo físico-mecánicos, que potencialmente interrumpen la secuencia de procesos operativos y funcionalidad de los talleres de mecánica	Todos los encuestados desconocen los factores potenciales de riesgo asociados a las actividades que se desarrollan en el Taller

Inexistencia de capacitación continua incide en el cumplimiento y la normativa de seguridad vigente y la aplicación y exigencia de implementación de normas técnicas básicas.	El 100% de los encuestados nunca han recibido una capacitación de seguridad laboral en talleres de mecánica industrial ni sobre aplicación de procedimientos y normas técnicas básicas
---	--

Considerando lo expresado *vide supra* (tabla) se decide evaluar, preliminarmente, el tipo de riesgo existente para los trabajadores, colaboradores, estudiantes y docentes, que desempeñan sus actividades en el Taller de Mecánica de la FACI-UTELVT.

En este caso, se ha decidido recurrir al análisis DAFO para identificar todos los factores que afectan el desempeño de seguridad del Taller. Este método analiza las cuestiones internas de cualquier tipo de organización mediante las debilidades y fortalezas y las externas a través de las oportunidades y amenazas.

La propuesta de matriz DAFO para el Taller de Mecánica de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Técnica de Esmeraldas “Luis Vargas Torres”.

Tabla 19. Matriz DAFO en temas de Seguridad Industrial y Buenas Prácticas para Taller de Mecánica de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Técnica de Esmeraldas “Luis Vargas Torres”

Debilidades	Amenazas
--------------------	-----------------

<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de empleados administrativos, docentes y técnicos con formación en seguridad industrial y normas relacionadas que desempeñan sus funciones en el entorno del Taller. • La “cultura de seguridad industrial y buenas prácticas” de los estudiantes es limitada y no existen programas de capacitación y orientación en tiempo real. • Procesos de prestación de servicios científico-técnicos poco eficientes según buenas prácticas y normativas de seguridad. • No existe documentación alguna relacionada a procesos de seguridad e implementación de normas técnicas del Taller que permita evaluar trazabilidad de eventos tipo incidentes o accidentes o implementaciones de programas de Gestión de SS integrada. • No existe una política sobre Seguridad Industrial sustentada en normativas ISO a escala institucional universitaria • El Taller no practica gestión de seguridad industrial ni existe reglamentación sobre Buenas Prácticas en Talleres. • Limitada capacidad financiera institucional 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la excelencia competitiva en el campo de la Gestión de Seguridad Industrial y Buenas Prácticas en Talleres por otras instituciones universitarias. • La Gestión de Seguridad Industrial y su integración a procesos del Taller se implementa como <i>sine qua non</i> en proyectos de I+D y colaboración internacional. • Las exigencias al conocimiento sobre seguridad industrial y buenas prácticas en Talleres y sus normativas por parte de personal académico y laboralmente activo se incrementan en los sectores profesionales-tecnológicos de alta demanda. • No existen alianzas público-privadas que potencien el liderazgo en seguridad industrial o la investigación aplicada en temas relacionados.
<p>para desarrollar proyectos de I+ D vinculados a problemática de seguridad industrial e implementación de normas técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No existe comité de expertos en temas de seguridad industrial a escala de UTELVT, FACI y Taller de Mecánica. 	
<p style="text-align: center;">Fortalezas</p>	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p>

<ul style="list-style-type: none">➤ Staff profesoral de reconocido nivel profesional y consideración de aspectos normativos sobre seguridad industrial en <i>syllabus</i>, <i>pensum</i> y mallas curriculares de asignaturas y carreras➤ Interés de las autoridades universitarias en la implementación de políticas, estrategias y acciones de carácter preventivo y evaluativo relacionadas con aspectos de seguridad industrial y sus normas técnicas relacionadas	<ul style="list-style-type: none">➤ Incremento de la conciencia sobre seguridad industrial de los estudiantes y su responsabilidad, así como su interés en temas de seguridad y normas técnicas de talleres universitarios.➤ Incremento de la visibilidad institucional➤ Fortalecimiento del relacionamiento intra e interinstitucional con otras universidades y facultades del campus sede
---	--

Considerando las serias vulnerabilidades estructurales, organizacionales y conceptuales detectadas y presentadas en la Matriz DAFO *vide supra* (Tabla 3) se organiza un sencillo, acorde a las necesidades del proyecto y la situación del Taller, análisis CAME, que permite desarrollar una secuencia de estrategias para tomar las decisiones correctas sobre los factores identificados. Se han de corregir las debilidades, afrontar las amenazas, mantener las fortalezas y explotar las oportunidades. Así pues, se siguen y se promocionarán las siguientes estrategias

ANÁLISIS CAME

- Defensiva: consiste en potenciar las fortalezas y minimizar las amenazas.
- Ofensiva: se trata de potenciar las fortalezas aprovechando las oportunidades.
- De supervivencia: hay que superar las debilidades disminuyendo las amenazas.
- Adaptativa: radica en superar las debilidades mientras se aprovechan las oportunidades.

Los resultados preliminares asociados se presentan en la Tabla 4

Tabla 20. Matriz CAME de la situación actual del Taller de Mecánica de la FACI-UTELVT y su entorno (Elaboración del autor, 2020)

Estrategias de Supervivencia	Estrategias adaptativas
-------------------------------------	--------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> • Implementar estrategias básicas de gestión ambiental que potencien la infraestructura organizacional de la institución y del Taller. • Crear un Comité de Expertos a escala FACI-UTELVT. Propuesta de participantes y de programa de acción. • Reorientar los actuales procesos de prestación de servicios científico-técnicos, académico-docentes y de I+D hacia una perspectiva de Seguridad Industrial y aplicación racional de Normas Técnicas. • Crear una base de datos y de documentos (en sus formatos correspondientes) que permita aplicar pasos de la Gestión de Seguridad Industrial del Taller. • Desarrollar serie de encuestas para evaluar la línea base del Taller y la Institución. • Implementar, en condiciones reales, una estrategia de prácticas de seguridad industrial 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar diseños de procesos, productos y servicios en condiciones de excelencia ambiental • Vinculación en contratos marco y macro, vía cartas de intenciones y memorandos de entendimientos con otras instituciones universitarias con amplia experiencia en aplicación de normativas técnicas y de seguridad industrial, incluyendo serie ISO. • Las comisiones de I+D y gestión de proyectos debe considerar la inclusión obligatoria de la Gestión de Seguridad Industrial en proyectos de I+D y colaboración internacional. • Optimización de aspectos básicos de la Gestión de Seguridad Industrial y Buenas Prácticas para potenciar la visibilidad y reconocimiento del Taller
<p>responsables para cumplimentar las normativas y legislación vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizar un programa de capacitación en Buenas Prácticas y Normativas Técnicas para Talleres universitarios • Programa de innovación en prácticas de investigaciones en seguridad industrial y aplicación de normas técnicas 	<p>y la Universidad.</p>
<p>Estrategias defensivas</p>	<p>Estrategias ofensivas</p>

<ul style="list-style-type: none">➤ Capacitación trimestral del Staff profesoral en aspectos de Seguridad Industrial y aplicación de normas técnicas de buenas prácticas.➤ Diferenciar y potenciar las mejores estrategias de Seguridad Industrial y Buenas Practicas de trabajo en talleres, incluyendo los programas de I+D➤ Incrementar la inversión orientada y de riesgo en gestión de seguridad industrial con perfil académico-docente, prestación de servicios científico-técnicos y tecnología	<ul style="list-style-type: none">➤ Implementación de programas básicos de Gestión de Seguridad Industrial (evaluar potencialidad y factibilidad espacio-temporal de aplicar normas ISO desde posiciones sistémicas).➤ Crear un banco de colaboradores y capacitadores en temas de Seguridad Industrial y Buenas Prácticas de Taller, así como unidades de I+D vinculadas al Taller y a la Universidad➤ Potenciar vinculación comunitaria orientada a la solución de problemas técnico-mecánicos y mecánico-operacionales
---	---

Una evaluación preliminar de las matrices detalladas permite interpretar el alcance de las estrategias propuestas

- Para corregir la inexistencia de gestión en Seguridad Industrial y aplicación de Normas Técnicas, se propone implantar una secuencia de operaciones para dicha gestión con el objetivo de diferenciar y valorar la capacidad autónoma de resolución de problemas de seguridad a escala de Taller y UTELVT.
- Para solucionar la ausencia de programas de gestión en Seguridad Industrial y aplicar las normativas legales vigentes, se propone implantar un sistema básico de gestión en una secuencia de pasos que permita el diseño de la documentación necesaria y evaluar el estado de la línea base en seguridad industrial del Taller y la Universidad
- Es impostergable iniciar programas de innovación en investigaciones académicas y docentes en temas de seguridad industrial y la capacitación continua de profesores, estudiantes y colaboradores docentes.
- Se recomienda a las autoridades y directivos de carreras y facultades valorar y diseñar programas de inversión en gestión de seguridad industrial y aplicación de normas técnicas.
- Se deben valorar las mejores estrategias innovadoras en el campo de la seguridad industrial

Es obligatorio potenciar la capacidad de relacionamiento estratégico del Taller y la Institución en temas de seguridad industrial y los tipos de riesgos y frecuencia de exposición que potencialmente pueden surgir en condiciones de Taller de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Técnica de Esmeraldas “Luis Vargas Torres”

Clasificación de los riesgos

Tabla 21. Clasificación de los riesgos en condiciones de taller universitario, independientemente de su visión-misión académico-docente y prestación de servicios científico-técnicos.

Riesgo asociados a Talleres Universitarios	Variables y efectores característicos
Físicos	Ruidos, estrés térmico, iluminación deficiente, Explosión, incendio, derrumbes, electricidad, humedad, variaciones de presión y radiaciones.
Químicos	Exposición prolongada a agentes químicos y xenobióticos, inflamables, explosivos, agentes cáusticos, polvos tipo amianto y metales y sus óxidos, agentes neurotóxicos e irritantes.
Biológicos	Contaminantes biológicos, virus, bacterias, hongos, parásitos, artrópodos
Ergonómicos	Fatiga física, esfuerzos físicos y manejo de cargas, fatiga mental, movimientos repetitivos
Psicosociales	Estrés, acoso sexual, violencia en condiciones laborales, falta de autonomía, insatisfacciones, tiempo de trabajo, relaciones personales
Mecánicos	Instrumental y equipamiento, maquinaria, caídas y atrapamientos, lesiones y daños asociados, cortes, trabajo en alturas

(Elaboración por el autor, basado en Ministerio de Relaciones Laborales de Ecuador, Febrero 2020)

Basándonos en este cuadro, a escala de Taller de Mecánica Industrial FACI-UTELVT se definen como riesgos potenciales, durante los procesos de enseñanza-aprendizaje, prestación de servicios científico-técnicos y de I+D los siguientes:

- *-mecánicos
- *-químicos
- *-físicos

Todos directamente relacionados a condiciones de espacio, utilización de maquinarias y herramientas, utilización de fuentes de gas a presión y materiales inflamables, valores de temperatura ambiental elevados y ruido.

En este contexto, se utiliza, como guía evaluativa preliminar, la Tabla de Probabilidades del Ministerio de Relaciones Laborales, MRL, que permite valorar, *grossomodo*, la intensidad o probabilidad del impacto del riesgo en las condiciones objeto de estudio.

Tabla 22. Tabla de probabilidad MRL (Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales, Ecuador, sin modificaciones por el autor)

PROBABILIDAD (METODO DEL TRIPLE CRITERIO - MRL)	
PROBABILIDAD	CONCEPTO
BAJA	EL IMPACTO ADVERSO OCURRIRA RARAS VECES
MEDIA	EL IMPACTO ADVERSO OCURRIRA EN ALGUNAS OCASIONES
ALTA	EL IMPACTO ADVERSO OCURRIRA SIEMPRE O CASI SIEMPRE

Paralelamente se evalúa el efecto del impacto mediante una tabla de consecuencias (*videinfra*) que nos permite evaluar, *in situ*, el tipo de impacto como su implicación física y el costo aproximado del impacto observado

Tabla 23. Consecuencias de impacto acorde al criterio MRL (Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales de Ecuador, febrero 2020, sin modificaciones por el autor)

CONSECUENCIAS (METODO DEL TRIPLE CRITERIO - MRL)	
CONSECUENCIAS	CONCEPTO
Ligeramente Dañina	Daños superficiales (cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo), molestias e irritación (dolor de cabeza, incomodidad) El impacto ambiental se limita a un entorno reducido de la empresa no hay daños medio ambientales en el exterior de las instalaciones. El costo de reparación de daño sobre los bienes incluidos las sanciones posibles es inferior a 30.000 dólares.
Dañina	Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos musculoesqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor. El impacto ambiental afecta a gran parte de la empresa o puede rebasar el perímetro de la misma con los daños leves sobre el medio ambiente en zonas limitadas El costo de reparación del daño medioambiental incluidas las sanciones posibles puede alcanzar hasta 300.000,0 dólares.
Extremadamente Dañino	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, el impacto ambiental rebasa el perímetro de la empresa y pueden producir daños graves incluso en zonas extensas en el exterior de la empresa. Accidente Mayor El costo de reparación del daño medioambiental, incluidas las sanciones posibles, supera los 300.000,0 dólares.

Para una evaluación cualitativo-cuantitativa más real se aplica una matriz de MRL descrita en la Tabla 8:

Tabla 24. Matriz de MRL para evaluación de riesgo-consecuencia-grado (Fuente: Ministerio de Relaciones laborales de

Ecuador, febrero 2020, sin modificaciones por el autor)

P R O B A B I L I D A D	MATRIZ DE RIESGOS 3X3	CONSECUENCIAS		
		LIGERAMENTE DAÑINO LD	DAÑINO D	EXTREMADAMENTE DAÑINO ED
	B	RIESGO TRIVIAL T NIVEL (1)	RIESGO TOLERABLE TO NIVEL (2)	RIESGO MODERADO M NIVEL(3)
M	RIESGO TOLERABLE TO NIVEL (2)	RIESGO MODERADO M NIVEL (3)	RIESGO IMPORTANTE I NIVEL (4)	
A	RIESGO MODERADO M NIVEL (3)	RIESGO IMPORTANTE I NIVEL (4)	RIESGO INTOLERABLE IN NIVEL (5)	

Estas consideraciones permiten evaluar, con relativa facilidad operativa los conceptos de Riesgo, Acción y Temporización

Riesgo Trivial (T): No se requiere acción específica.

Riesgo Tolerable (TO): No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y mejora continua.

Riesgo Moderado (MO): Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisa una acción posterior para establecer, con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control y mejora continua.

Riesgo Importante (I): No debe empezar el trabajo hasta que se minimice el impacto de riesgo y su tiempo de exposición y frecuencia, puede que se precisen recursos considerables para controlarlo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

Riesgo Intolerable (IN): No debe empezar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible reducir el riesgo incluso con recursos ilimitados debe prohibirse el trabajo o la utilización del instrumental.

La propuesta de MIR (Ministerio de Relaciones Laborales) permite en una perspectiva integral, sistematizar el estado de riesgos físicos, químicos, mecánicos y ambientales asociados al

desempeño del Taller y su valoración cuantitativa acorde a la Tabla Matriz de MRL para evaluación de riesgo-consecuencia-grado que permita el diseño de una estrategia de mejoramiento y control continuo en condiciones reales.

A partir del estudio de línea base de las condiciones del Taller de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Técnica de Esmeraldas “Luis Vargas Torres” y valorando los conceptos de riesgo y frecuencia de eventos asociados se considera que los principales riesgos existentes son:

1. **Caídas al mismo nivel** como consecuencia de la falta de orden y limpieza, irregularidades en el suelo, resbalones, tropiezos, etc.
2. **Riesgos de dermatitis**, consecuencia de la manipulación, entre otros, de productos derivados del petróleo, disolventes, lubricantes, etc.
3. **Exposición a diferentes productos**
4. **Riesgo de incendio** durante las tareas de soldadura.
5. Riesgo de **exposición a vapores** generados durante procesos técnico-mecánicos
6. **Contactos con soluciones electrolíticas corrosivas de ácido sulfúrico**, que pueden provocar quemaduras y otras lesiones en los ojos y la piel a las que están expuestos durante la manipulación de las baterías.
7. **Exposición a ruido**, este riesgo tiene su origen en la propia actividad (ruido en los golpes con herramientas...), pero la principal fuente se debe al uso de compresores y herramientas-máquinas de aire comprimido, entre otras.
8. **Exposición biológica** a algunos agentes como *Legionella* y las colonias de bacterias que suelen desarrollarse en fluidos.
9. **Exposición a residuos metálicos procedentes del tratamiento con herramientas**



Propuesta de Matriz de identificación de riesgos (MIR) del Taller de Mecánica Industrial de la FACI-UTELVT

Implementación 2020

*-**Localización**

*-**Tipo de área**

*-**Numero de colaboradores x área**

*-**Numero de herramientas por área**

*-**Utilización de EPP**

*-**Existencia de Norma Técnica o bitácora del equipo**

Riesgos considerados

*-**Riesgos físicos:** Temperatura de trabajo, ruido y humedad relativa, explosividad

- *-**Riesgos químicos:** Material particulado, gases, fuga o derrame de aceites
- *-**Riesgos mecánicos:** Golpes, caídas, cortes, partes y sistemas móviles, espacios reducidos

Consecuencias acorde a la relación: riesgo-consecuencia

- *-**T (riesgo trivial o de mínimo impacto)**
- *-**TO (riesgo tolerable)**
- *-**M (riesgo moderado)**
- *-**I (riesgo importante)**
- *-**IN (riesgo intolerable)**

La utilización de la Matriz de Riesgo del Ministerio de Relaciones Laborales (MRL) permite definir cuáles son las áreas y o actividades que potencialmente o en tiempo real pueden generar problemas en cuanto a riesgos o peligros que existen y las acciones de promoción y orientadas a la seguridad laboral de los trabajadores dentro de los servicios que presta dentro del taller. Definiendo su tipo de riesgo y tomando en cuenta sus probabilidades y consecuencias y valorando su coincidencia con uno de los riesgos de la tabla como por ejemplo, riesgo trivial, moderado, tolerable, importante e intolerable, pueden optimizarse las acciones a implementar en consecuencia.

La implementación de estos estudios durante 2020 facilitará la comprensión de la necesidad de diseñar y aplicar, en las actuales condiciones del Taller de Mecánica de la FACI-UTELVT de un programa vinculante y de obligatorio cumplimiento de Normas Técnicas y de Seguridad para dicha institución.

Con el objetivo de viabilizar la trazabilidad en la utilización del capital instrumental del Taller de Mecánica de la FACI-UTELVT y generar una base de datos y registros, se propuso una sencilla bitácora de trabajo, con carácter vinculante obligatorio, para cada herramienta.



PROPUESTA

BITÁCORA DE TRABAJO PARA HERRAMIENTAS DEL TALLER DE MECÁNICA FACI-UTELVT

Equipo Instrumental Código	Estado y funcionalidad	Proceso (Académico, docente, prestación de	Profesor y estudiante	Mantenimiento y limpieza pre- y post-utilización	Incidencias Y observaciones
---------------------------------------	-------------------------------	---	------------------------------	---	------------------------------------

		servicios)			

Evaluación de conocimiento de normas técnicas de trabajo y aspectos básicos de seguridad industrial y buenas prácticas de trabajo en talleres mecánicos (10 minutos, oral y escrito).

Control de EPP.

Capacidad para aplicar primeros auxilios.

Aprobado por
J'Taller.....

Profesor.....

Grupo de estudiantes.....



**PROPUESTA DE NORMAS TECNICAS y DE SEGURIDAD EN TALLER DE
MECANICA INDUSTRIAL ADJUNTO A LA FACI-UTELVT**

ENERO-FEBRERO-2020

ELABORADO POR:
EVALUADO POR: VISTO
BUENO:
MODIFICACIONES:
APROBACION:

UNIVERSIDAD TECNICA DE ESMERALDAS

“LUIS VARGAS TORRES” REPUBLICA DE ECUADOR

2020

CONSIDERACIONES BASICAS ASPECTOS LEGALES RELACIONADOS ANTECEDENTES

Prevención de Riesgos de Accidentes

La Prevención de riesgos de accidentes en el ámbito del Taller es la suma de acciones y medidas que tiene por objeto prevenir y/o minimizar los riesgos que están o pueden estar presentes en la actividad laboral tanto del personal docente y de apoyo o durante las prácticas de taller o laboratorio por parte de los alumnos que asisten a dichas tareas.

Los accidentes generalmente no ocurren por obra de la fatalidad sino por falta de prevención.

Un accidente puede ser ocasionado por una actuación negligente, o desconocimiento de los riesgos que implica no tomar las precauciones necesarias, o no respetar las normas impartidas para ejecutar determinada tarea.

Existen muchas variables que tienen que ver con la prevención, sin embargo para la presente etapa de esta problemática en el Taller del Departamento de Mecánica son fundamentales cuatro exigencias:

- *-Capacitación y concientización.
- *-Establecer normas de seguridad, comunicarlas y fomentar su cumplimiento.
- *-Introducir una cultura organizacional enfocada a la prevención de riesgos.
- *-Implementación de Normas Técnicas Básicas de trabajo con el arsenal instrumental

Capacitación y concientización

Tanto el personal como los alumnos deben ser consciente de los riesgos a su alrededor, es decir usted tiene que saber donde existen riesgos de lo contrario simplemente no podrá evitarlo puesto que **“NADIE SE CUIDA DE LO QUE NO CONOCE”**.

Toda actividad implica cierto riesgo, y existen peligros en todos los ambientes de trabajo, y el **peligro más grande es “NO SABER QUE EXISTEN”**.

Establecer y cumplir normas de seguridad

Las normas de seguridad son medidas tendientes a prevenir accidentes laborales, proteger la salud del trabajador o del estudiante, y motivar el cuidado de la maquinaria, elementos de uso común, herramientas y materiales con los que se desarrolla las tareas durante la jornada laboral o de

prácticas.

Puesto que la UTELVT-FACI-Taller de Mecánica Industrial, es una organización compleja y heterogénea por las múltiples actividades que en ella se realizan es imposible establecer normas de seguridad que se apliquen en todo su ámbito.

Ni siquiera en el Taller del Departamento de Mecánica se puede instaurar normas generales de prevención de seguridad ya que este recinto cuenta con áreas de prácticas de taller diferentes y con riesgos puntuales. Sin embargo existen riesgos que pueden ser comunes a cada área y se puede establecer medidas tendientes prevenirlos, que denominaremos “**Normas Generales de Prevención de Accidentes en el Taller de Mecánica y/o Laboratorios**”.

Las diferentes áreas de prácticas de taller como se resaltó anteriormente conllevan a riesgos puntuales o específicos y a las medidas tendiente a prevenir esos riesgos denominaremos “**Normas Específicas de Prevención de Accidentes**”.

El éxito de la aplicación de las normas técnicas y de seguridad resulta de la capacitación constante, la responsabilidad en el trabajo y la concientización de los grupos de tareas. El alumno debe comprender que el no respeto de las normas, puede poner en peligro su integridad física y la de los compañeros que desempeñan la tarea conjuntamente. En este punto la conciencia de equipo y el sentido de pertenencia a una institución son fundamentales para la responsabilidad y respeto de normas de seguridad.

Cultura organizacional enfocada a la prevención de riesgos

El factor humano es el elemento más importante de las organizaciones, y en la prevención de riesgos lógicamente también es fundamental. La gestión en la prevención de riesgos debe involucrar el establecimiento de una cultura organizacional de forma tal que todos los miembros de la comunidad – Docentes, Personal de Apoyo y Alumnos – se encuentren involucrados en la misma.

La cultura organizacional se refiere a las creencias, los valores, conducta, manera de operar y el clima laboral interno.

La cultura puede ser una valiosa aliada o un obstáculo en la ejecución de la estrategia en una organización.

Si queremos que los sistemas preventivos y técnico-normativos funcionen y podamos obtener el resultado esperado, si queremos promover realmente la cultura preventiva dentro del taller y laboratorios hemos de iniciar y promover un cambio que comprende cambiar actitudes, expectativas, percepciones y comportamientos, enfocados hacia dicha conducta preventiva.

PRINCIPALES RIESGOS PRESENTES EN TALLERES Y LABORATORIOS TALLER DE MECANICA INDUSTRIAL FACI-UTELVT

A continuación se remarca los distintos riesgos presentes en las distintas prácticas de taller como así también en los laboratorios del departamento, los cuales serán expuestos posteriormente y la forma de prevenirlos.

Riesgo Eléctrico

- *-Contacto Directo
- *-Contacto Indirecto

Riesgo de Incendio

Riesgos Mecánicos

- *- Atrapamiento
- *-Proyección de partículas sólidas
- *-Fluidos a presión

Riesgos Físicos

- *-Ruidos
- *-Quemaduras por contacto
- *-Radiaciones no ionizantes (radiaciones ultravioletas e infrarrojas)

Riesgos de caídas y resbalones

Riesgos asociados a empleo de herramientas manuales (<http://www.insht.es>)

- *-Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.
- *-Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- *-Golpes en diferentes partes del cuerpo por despedido de la propia herramienta o del material trabajado.
- *-Esguinces por sobreesfuerzos.

Causas asociados a empleo de herramientas manuales:

Una utilización inadecuada

- Una operación inadecuada
- Un mantenimiento incorrecto
- Almacenamiento inadecuado
- Riesgos eléctrico

CAUSAS BÁSICAS DE ACCIDENTES LABORALES



Figura 6. Causas de accidentes laborales (Fuente: López J., Norma Bustos N. "Prevención de Accidentes en el Taller de Ingeniería Mecánica". Trabajo de Investigación Tecnicatura Superior en Gestión Universitaria - UNT. Año ,, sin modificaciones x el autor).

Las causas inmediatas de un accidente laboral recaen en los actos inseguros, las condiciones inseguras y la ausencia de normas técnicas de trabajo con el correspondiente instrumental, sus bitácoras, o el desconocimiento de las mismas durante el desempeño académico-docente y de I+D.

Las acciones inseguras recaen totalmente sobre la persona, y se define como cualquier acción o inacción que puede ocasionar un accidente. Son las faltas, olvidos, errores, omisiones, no acatamiento a las normas establecidas que llevan a cabo las personas al realizar un determinado trabajo, tarea u actividad y que pudieran ponerla en riesgo de sufrir un accidente.

Las condiciones inseguras recaen sobre la infraestructura de una organización, y se define como cualquier condición del ambiente que puede contribuir a un accidente o incidente imprevisto con determinado grado de peligrosidad.

Tiene que ver con las instalaciones, equipamiento de trabajo, maquinaria o herramienta que NO están en condiciones de ser usadas o de realizar el trabajo para el cual fueron diseñados y creados y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que la utilizan.

Acciones inseguras más frecuentes

- Operar equipos o herramientas sin autorización o no estar capacitado
- Usar equipos o herramientas defectuosos o de forma inapropiada
- Eliminar dispositivos de seguridad
- No usar equipos de protección personal o hacerlo en forma incorrecta
- Usar ropa de trabajo inadecuada
- Usar anillos, pulseras, collares, medallas, etc. cuando se trabaja con máquinas con elementos móviles
- Levantar objetos en forma incorrecta
- Levantar pesos excesivos
- Adoptar una posición incorrecta al realizar una tarea
- Hacer bromas pesadas
- Asistir a las prácticas bajo influencia de alcohol u otra droga
- Desconocer las normas técnicas básicas de trabajo con herramientas industriales

Condiciones inseguras más frecuentes

- Edificios o locales deteriorados o con falta de mantenimiento
- Falta de medidas o prevención contra incendios
- Instalación eléctrica de los equipos o maquinarias en mal estado
- Protección inadecuada, deficiente o inexistente en equipos, maquinarias o instalaciones eléctricas
- Falta de orden y limpieza
- Equipo de protección personal inadecuado, defectuoso o faltante
- Almacenamiento incorrecto de materiales, apilamientos desordenados o que obstruyen zonas de tránsito, etc.
- Niveles de ruidos excesivos
- Iluminación inadecuada
- Falta de señalización de zonas de peligro
- Falta de señalización de zonas de tránsito y de trabajo
- Existencia de materiales combustibles cerca de fuentes de calor
- Huecos, pozos o zanjas sin proteger ni señalar que representan riesgo de caída
- Pisos en mal estado, irregulares o resbaladizos

NORMAS DE SEGURIDAD

Las normas básicas de seguridad son un conjunto de medidas destinadas a proteger la salud de todos, prevenir accidentes, enfermedades profesionales y también promover el cuidado del equipamiento y material del taller y los laboratorios. Son un conjunto de prácticas de sentido común, donde el elemento clave es la actitud responsable y la concientización de “todos” personal y alumnado.

Debido a que en el taller existen áreas de prácticas con riesgos muy puntuales por ejemplo: soldadura eléctrica, mecanizado, motores de combustión interna, tecnología del frío; y los laboratorio Tecnológico de Motores de Combustión Interna, Laboratorio de Metalúrgica y laboratorio de Mediciones Térmicas, se definirán normas de seguridad específicas para las respectivas áreas.

Sin embargo al ingresar a las instalaciones mencionadas se deben cumplir con las normas que son comunes a todas ellas y que son definidas a continuación.

NORMAS DE SEGURIDAD EN TALLERES Y LABORATORIOS

Las siguientes normas deben ser observadas y cumplidas por la Comunidad Universitaria que acceda y utilice a las instalaciones del Taller y Laboratorios del Departamento de Mecánica.

1. Todas las personas que utilicen las instalaciones tanto del taller y o laboratorios deben observar y estar familiarizadas con las normas y procedimientos de seguridad.
2. Las prácticas se realizarán bajo supervisión directa de los profesores y/o maestros de taller.
3. Prestar atención a las medidas específicas de seguridad. Las operaciones que se realizan en algunas prácticas requieren información específica de seguridad. Estas instrucciones son dadas por los profesores y/o maestros de taller y deben prestarles una especial atención. Cualquier duda que tengan, consúltenla inmediatamente.
4. Normas higiénicas: Por razones higiénicas y de seguridad, está PROHIBIDO FUMAR en el taller y laboratorios.
5. No utilizar equipamiento que contenga TARJETA DE BLOQUEO DE USO, pues ello indica que dicho equipo no está en condiciones de ser operado. La utilización en esa condición puede poner en riesgo la integridad física de la/las personas que trabajan con el mismo.
6. Mantener limpia la zona asignada a las prácticas. Los alumnos deben limpiar las máquinas o el área de prácticas utilizados, al terminar las mismas.

7. La existencia de estorbos, sillas, cajas, bolsas, etc., en las diferentes áreas de prácticas aumenta el. RIESGO DE ACCIDENTE por tropiezos y resbalones, dando lugar a caídas o atrapamientos.
8. No tirar basura en cualquier parte. Utilice los contenedores.
9. No dejar herramientas u otros elementos tirados en el piso. Las herramientas una vez utilizadas deben ser limpiadas y colocadas en su sitio.
10. No colocar ningún tipo de equipos y/o materiales sobre los elementos contra incendio, manteniendo el acceso a ellos siempre despejado.
11. No obstruir ni trabajar en la zona delimitada para el tránsito (entre franjas pintadas de color amarillo).
12. Actuar responsablemente. Realizar la práctica sin prisas, pensando en cada momento lo que se está haciendo. No se deben gastar bromas, ni correr, jugar, empujar, etc. Un comportamiento irresponsable puede ser motivo de una situación de, RIESGO EVITABLE.
13. Atención a lo desconocido. No utilizar nunca un equipo o aparato sin conocer perfectamente su funcionamiento. Consulta siempre al profesor o maestro de taller. “SI NOSABE NO TOQUE”.
14. Utilizar las prendas y equipos de protección individual que sean necesarias en la realización de la práctica, pues son para su seguridad.
15. No se subir en cosas que no son firmes (sillas, cajas, ladrillos, etc.). Si es necesario subirse a altura, utilice los medios disponibles que le indique el docente.
16. Al realizar trabajos con AMOLADORAS tanto manual (angular) o de banco como así también CORTADORA DE METAL SENSITIVA se debe USAR ANTEOJOS DE SEGURIDAD. También se debe usar guantes, protectores auditivos y ropa apropiada.
17. No se debe retirar la cobertura de protección de las amoladoras o cortadora de metal por ningún motivo.

Cómo ir vestido a las prácticas de taller y laboratorios

A no ser que lo exija la práctica concreta o por exigencias propias del taller (instrucciones del docente), se puede vestir con ropa de calle (normal), siempre que no lleve: mangas amplias, cinturones sueltos, pantalones cortos, sandalias, etc. ya que pueden ser origen de accidentes al engancharse las ropas en partes móviles de máquinas, o provocar caídas en caso de calzado inadecuado.

Al respecto es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Utilizar las prendas y equipos de protección individual que sean necesarias en la realización de la práctica, puesto que son para su seguridad.
- No se debe usar cinturones sueltos, pantalones cortos, sandalias, etc. ya que pueden ser origen de accidentes al engancharse.
- No coloque trapos colgando de sus bolsillos. No use bufandas sueltas ni corbata.
- No utilice joyería: anillos, reloj ni cadenas durante el trabajo en la proximidad de máquinas giratorias. Usarlas puede resultar muy peligroso.

MANEJO MANUAL DE CARGA

Método para levantar una carga

La manipulación manual de cargas es una tarea bastante frecuente que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculoesqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda.

Es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales con un 20-25% del total. Las lesiones que se producen no suelen ser mortales, pero originan grandes costes económicos y humanos ya que pueden tener una larga y difícil curación o provocar incapacidad.

Se puede definir al manejo manual de carga como cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de una o varias personas, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para estas (Figura 23).

Puede entrañar un potencial riesgo la manipulación de cargas de más de 3Kg si las condiciones ergonómicas son desfavorables y en general las de más de 25Kg.

A continuación recomendación para efectuar un levantamiento manual adecuado:

1. “Tantear” la característica de la carga: Si es demasiado grande o pesada, o es difícil de sujetar, si está en equilibrio etc.
2. Evaluar el levantamiento y el esfuerzo físico necesario.
3. Posicionar los pies separándolos para mantener un buen equilibrio, colocar uno más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

4. Trate de agarrar firmemente el objeto, utilizando ambas manos, con las palmas y la base de los dedos, para aumentar la superficie de agarre y reducir la fatiga, nunca hacerlo con las puntas de los dedos.
5. Adoptar postura de levantamiento: La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha. El objeto debe levantarse cerca del cuerpo.
6. Levantar de forma suave: Siempre debemos levantar la carga utilizando los músculos de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
7. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
8. Evitar giro: Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
9. Depositar la carga: Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario

FORMA INCORRECTA



FORMA CORRECTA



Figura 7. Como manejar las cargas en condiciones de Taller de Mecánica.

RIESGO ELÉCTRICO

El riesgo eléctrico es la “posibilidad de que circule corriente eléctrica por el cuerpo humano”. Desde el punto de vista de prevención se puede decir que la electricidad es el peligro que no se ve, puesto que:

- No es perceptible por los sentidos del hombre.
- No tiene olor. No es detectada por la vista. No se detecta al gusto ni al oído.
- Al tacto puede ser mortal si no se está debidamente aislado.

Accidente eléctrico

Es el accidente provocado por la circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano. Cuando una persona recibe un choque eléctrico es debido a que una porción de su cuerpo

pasa a formar parte de un circuito eléctrico.

Factores de riesgos

- ❖ Ignorancia.
- ❖ Imprudencia.
- ❖ Desconocimiento.
- ❖ Falta de preparación y no observancia de las Normas técnicas de trabajo con el instrumental.
- ❖ Seguridad técnica y personal.
- ❖ Negligencia.

Efecto de la electricidad

Con paso de corriente eléctrica por el cuerpo

- ✓ Muerte por fibrilación ventricular (es la causa del mayor número de muertes).
- ✓ Muerte por asfixia
- ✓ Tetanización muscular.
- ✓ Quemaduras internas y externas (mortales o no).
- ✓ Embolias por efecto electrolítico en la sangre.

Sin paso de la corriente eléctrica por el cuerpo

- ✓ Quemaduras por arco eléctrico, proyecciones de partículas, etc.
- ✓ Lesiones oftalmológicas por arcos eléctricos (conjuntivitis, cegueras)
- ✓ Incendios y explosiones.

Factores que influyen en el accidente eléctrico

- Intensidad de la corriente.
- Duración del contacto eléctrico.
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano.
- Recorrido de la corriente a través del cuerpo humano.
- Tensión aplicada.
- Frecuencia de la corriente.

Tipos de riesgo eléctrico

Para que exista contacto eléctrico se requiere:

- “Instalación con tensión”
- Una persona que “pueda acceder” a ella.
- “Contacto”

El contacto puede ser de dos tipos:

- Contacto eléctrico directo: Cuando entramos en contacto con algún elemento que habitualmente está en tensión ya sea un conductor, instalación, elemento eléctrico, máquina, enchufe, portalámparas, etc.
- Contacto eléctrico indirecto: Cuando entramos en contacto con algún elemento que accidentalmente está en tensión, por ejemplo falla de aislamiento de un dispositivo eléctrico.

Protección contra contactos directo

- Alejamiento de las partes activas.
- Interposición de obstáculos, barreras o envolventes.
- Recubrimiento de las partes activas.
- Protección complementaria con diferenciales de alta sensibilidad.
- Pequeñas tensiones de seguridad.

Protección contra contactos indirecto

- Puesta a tierra: para evitar una descarga eléctrica se exige que todos los equipos con partes metálicas disponga de conexión para toma de tierra.

Identificada por los colores VERDE/AMARILLO.

- Interruptores diferencial: interrumpe el circuito cuando se produzca una derivación en la instalación o en algún aparato, evitando de esta forma cualquier accidente de las personas.

¿Qué hacer ante un accidente eléctrico?

- Cortar la corriente accionando el interruptor, disyuntor o seccionador.
- Si resulta imposible cortar la corriente o se tardara demasiado, por encontrarse lejos del interruptor, trate de desenganchar a la persona electrizada mediante cualquier elemento no conductor.

Primeros auxilios

Apagar el incendio de las ropas (si es que existe), echando a la víctima sobre el suelo y tratando de sofocar las llamas con mantas, arena o cualquier otro material incombustible del que se disponga.

Dar alarma para que alguien acuda y se encargue de avisar al servicio médico de urgencia.

PREVENCIÓN DE INCENDIO

Teoría del fuegoLa combustión

Es la combinación de un elemento (combustible) con el oxígeno del aire (comburente) en presencia de una cantidad de calor.

Existen distintos tipos de combustiones diferenciándose entre ellas por la velocidad de la oxidación. Dependiendo de la velocidad de este proceso estaremos ante una simple oxidación, o una violenta explosión.

- Oxidación lenta
- Oxidación normal: combustión (fuego)
- Oxidación rápida: deflagración
- Oxidación muy rápidas: explosiónEl

fuego

Es una reacción química entre un combustible y un comburente con desprendimiento de llama, calor y gases (o humos).

El fuego no es más que una reacción de oxidación-reducción fuertemente exotérmica. Las llamas son las partes del fuego que emiten luz visible.

Combustible

Estos pueden ser naturales como la madera, el gas, petróleo, cereales, lino, etc. o artificiales como

los plásticos, telas, el papel, cartón, algunos muebles. etc. Los riesgos que representan los combustibles dependerán de: su estado, almacenamiento, división y otros que constituyen un factor muy importante ante un eventual incendio y su control y posterior extinción.

Estado de los combustibles

En nuestro medio ambiente toda la materia se presenta en tres estados diferentes: sólido, líquido y gaseoso. También estos serán los 3 estados en que encontraremos a los combustibles.

Cuando observamos la llama de un fuego estamos en presencia de un fenómeno de fase gaseosa, ello nos indica que todo combustible para encenderse (generar llama) debe estar en ese estado.

Por ello es que los combustibles líquidos deberán evaporarse. Mientras los combustibles sólidos arden por la combustión de gases expulsados por pirolisis (descomposición química de una sustancia por intermedio de la acción del calor).

Los combustibles en estado gaseoso por ende NO deberán sufrir cambios en su estado para que al combustionar generen llamas. Son los más peligrosos.

Comburente

Es el elemento en cuya presencia el combustible va a arder. En las combustiones normales el comburente lo constituye el oxígeno contenido en nuestra atmósfera, la cual está compuesta de la siguiente manera.

- Nitrógeno 78%
- Oxígeno 21%
- Gases raros 1%

El hombre y los animales necesitamos aproximadamente de 21% de oxígeno para vivir, “el fuego también”.

Punto de ignición

Cuando una sustancia combustible se calienta mediante una fuente de calor externa, comienza a oxidarse; la reacción de oxidación es exotérmica, luego añade calor al de la fuente externa; conforme aumenta la temperatura se oxida más rápidamente, hasta que en cierto punto, el calor desprendido por la oxidación es suficiente para mantener la ignición sin ayuda de la fuente exterior. Las condiciones alcanzadas en ese momento, determinan el punto de ignición.

Punto de inflamación

Conocido por su nombre en inglés (Flash Point) es el punto aquél en que los gases producidos por el combustible empiezan a arder, pero si se retira la fuente de calor de ignición, se apagan de nuevo. La temperatura en ese punto suele ser unos 10 °C más baja que la de ignición.

Punto de auto ignición

Podemos definir la auto ignición como la temperatura mínima a la que por las propiedades de auto calentamiento un material entra en ignición. Proceso por el cual un material aumenta su temperatura sin absorber calor de su alrededor.

Producto de la combustión

Como producto de la combustión tendremos los siguientes elementos:

- Vapor de agua: Humedad que contienen los combustibles y que destilan por la acción de la combustión.
- Humo: El humo se compone de partículas sólidas y líquidas en suspensión en medio gaseosa. El contacto del humo con las mucosas del cuerpo humano provoca irritación. Si entra en contacto con los ojos puede producir lagrimeo dificultando la visión.
- Gases: En un incendio una gran parte de los materiales que se queman se transforman en gases. La cantidad y la toxicidad de estos gases dependen de los materiales implicados en el incendio. Los más importantes en una combustión son
 - CO₂ dióxido de carbono
 - CO monóxido de carbono
 - Óxidos: residuos del proceso de oxidación

Otro de los factores a tener en cuenta en un incendio es que el fuego consume el oxígeno por lo que puede producirse una falta del mismo.

Los efectos de la falta de oxígeno en el organismo son los siguientes: 21%, es el nivel normal de oxígeno en el aire.

17%, pérdida de coordinación muscular y dificultades para concentrarse.

12%, mareos y desvanecimiento. Puede producirse también un corte en la respiración. 10%, vómitos y parálisis.

6%, colapso del sistema nervioso.

Si la proporción de oxígeno baja por debajo del 5% el ser humano no puede sobrevivir más de 7 minutos.

Fuentes de energía calórica de activación

Las fuentes de energía pueden aportar el calor suficiente para desencadenar la ignición de un combustible. En la casi totalidad de los procesos industriales, ambientes en general, están presentes. La naturaleza puede también aportar este tipo de fuentes de energía con la posibilidad de generar una combustión; podemos citar los siguientes orígenes de fuentes de energía de activación:

*-Origen eléctrico: El paso de una corriente eléctrica provoca calor y eso es causa de numerosos incendios

*-Origen químico: Cualquier reacción exotérmica provoca calor que puede ser el origen de un incendio

*-Origen mecánico: Los choques o roces (fricción) entre metales, como así también la compresión generan calor que pueden aportar la energía necesaria para iniciar un incendio.

*-Origen nuclear: Calor generado por la separación o combinación de átomos.

*-Origen natural: Energía solar, rayos, centellas.

Triángulo del fuego

Para explicar el fuego se utiliza una forma o figura geométrica, un triángulo. Cada una de sus tres caras representa un componente necesario e imprescindible para que exista o se produzca el fuego. Estos componentes son:

- Combustible
- Oxígeno
- Calor

Si observamos a nuestro alrededor, podremos ver que están presentes cada uno de los tres componentes citados en el triángulo. Así entonces ¿Por qué no se produce una combustión? O

¿Por qué no hay fuego? La respuesta es que para que tenga lugar la combustión se debe dar la condición de que los tres elementos deben combinarse en la proporción adecuada.



Figura 8. Triángulo del fuego (Fuente: UGT. Prevención de Riesgo Laborales Condiciones de Trabajo. Recuperado el 14 de enero de 2020, de www.ugt.es/campanas/condicionesde trabajo.pdf).

Límite de inflamabilidad

Hablar de rango o límite de inflamabilidad significa que debe existir una concentración adecuada de los vapores combustibles para que, una vez iniciada la llama ésta se mantenga. Cuando hablamos del rango suponemos ciertos valores comprendidos dentro de ese rango en los que un combustible arderá por lo tanto existe un mínimo L.I.I (Límite inferior de inflamabilidad) y un máximo L.S.I (Límite superior de Inflamabilidad).

Por debajo del límite inferior de inflamabilidad una mezcla es pobre, por ende no hay combustión. Por encima del límite superior de inflamabilidad esa mezcla será rica o saturada y entonces, tampoco tendremos combustión.

Tetraedro del fuego



Figura 9. Percepción tetraédrica del fuego (Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Tri%C3%Angulo_del_fuego.febrero2020, sin modificaciones por el autor.

La figura del triángulo explica muy bien el fenómeno químico que es la combustión, pero para explicar el fuego utilizamos un cuerpo (tetraedro) ya que agregamos una cara más al triángulo. Esa cara es la reacción en cadena.

La materia está compuesta por moléculas a las cuales cuando le aplicamos temperatura se rompen liberando lo que denominamos “radicales libres”. Durante la combustión de un elemento combustible estos se combinan con el oxígeno del aire y transfieren energía a las moléculas vecinas con lo que se forma una reacción continua.

Clases de fuego

Fuego Clase A: Los fuegos clase A son aquellos que se producen en materias combustibles comunes sólidas, como madera, papeles, cartones, textiles, carbón, plásticos, etc. Cuando estos materiales se queman, dejan residuos en forma de brasas o cenizas. El símbolo que se usa es la letra A, en color blanco, sobre un triángulo con fondo verde.

Fuegos clase “B”: Son los que se producen en líquidos combustibles inflamables, como petróleo, gasolina, pinturas, aceite, solventes, etc. También se incluyen en este grupo el gas licuado de petróleo y algunas grasas utilizadas en la lubricación de máquinas. Estos fuegos, a diferencia de los anteriores, no dejan residuos al quemarse. Su símbolo es una letra B, en color blanco, sobre un cuadrado con fondo rojo.

Fuegos Clase “C”: Son los que comúnmente identificamos como “fuegos eléctricos”. En forma más precisa, son aquellos que se producen en “equipos o instalaciones bajo carga eléctrica”, es decir, que se encuentran energizados. Su símbolo es la letra C, en color blanco, sobre un círculo con fondo azul.

Fuegos Clase “D”: Son los que se producen en polvos o virutas de aleaciones de metales livianos como aluminio, magnesio, sodio, circonio, titanio, etc. Su símbolo es la letra D, de color blanco, en una estrella con fondo amarillo.

Fuegos Clase “K”: Esta clase involucra a grasas y aceites presentes en las cocinas de ahí su denominación K = Kitchen = Cocina en Inglés.

Propagación del calor

Como es sabido existen tres formas de transmisión o propagación del calor, estas son:

- Por radiación: el calor se transfiere de un cuerpo a otro cuerpo en forma de rayos u ondas calóricas a través del espacio.

- Por conducción: el calor se transfiere a través de los cuerpos por su condición de bueno, regular o mal conductor.
- Por convección: el calor se transfiere a través de los gases o líquidos como fluidos circulantes.

Factores que favorecen la combustión

Hay ciertos factores que favorecen el inicio de un incendio declarado, o producen el incremento de una combustión. Ellos son:

- La divisibilidad: Permite una mayor superficie de exposición, por lo tanto, la transferencia de calor y el contacto directo con el aire ambiental es más elevado. En esa condición un combustible subdividido en pequeñas partículas alcanzará más rápido su punto de ignición.
- La ventilación: permite un mayor suministro de oxígeno a la combustión incrementando, por consiguiente, la velocidad del fuego.
- Los gases o humos: harán una realimentación a la combustión, aportando radiación calórica y especies altamente combustibles.
- El calor: al ser mayor la temperatura, más rápido se alcanzará el punto de ignición y más violenta será la combustión.

Métodos de extinción de incendio

De la misma forma que para tener existencia de la combustión y el fuego se necesitan 4 elementos, para la extinción los distintos métodos siempre se basarán en la eliminación de uno o más de ellos.

- Enfriamiento: Es la reducción de temperatura presente en el proceso del fuego, haciendo que la misma caiga por debajo de su punto de inflamabilidad. Esto se logra en un principio con agua (H_2O) y/o Dióxido de Carbono (CO_2)
- Sofocación: Es la reducción del oxígeno presente en el aire. Esto se logra en un principio, envolviendo el incendio en forma tal que no haya circulación de vapor y aire, y/o aplicando un gas inerte que no alimente la combustión y que sea más pesado que el aire para que lo desplace. Los agentes extinguidores a usar son: Polvo Químico, Polvo Químico Seco, dióxido de Carbono, Espumas.
- Aislamiento: Es la eliminación del material combustible en forma directa, apartando del fuego el material combustible, o separando los vapores del combustible. Esto se logra en un principio con, Polvo Químico, Polvo Químico Seco, Espuma.
- Inhibición química de la llama: Es la eliminación de los radicales libres desprendidos en la descomposición química del material que se quema. Esto se logra en un principio con, Polvo Químico, Polvo Químico Seco, Gas Halon.

Cada agente extintor actúa de una manera especial, es decir según el tipo de agente que sea, su característica extintora lo hará más efectivo en un método u otro. Cada agente tiene incidencia en más de un método, pero su eficacia es en uno de ellos.

Agentes extintores

Los agentes extintores son elementos o productos que por sus características y propiedades particulares producen la extinción. Los podemos agrupar en dos clases:

- Físicos: agua – sofocación – espumas (AB)
- Químicos: polvo químico (ABC) - halon

Agua: Es el agente extintor más utilizado en la extinción siempre que el tipo de fuego permita su uso. Es económica, relativamente abundante, de fácil almacenamiento y transporte y relativamente fácil de conseguir.

Entre sus características extintoras se puede mencionar:

- Transfiere calor o enfría: Reduciendo la temperatura superficial.
- Sofoca: Al evaporarse el agua se expande 1: 1700 su volumen, lo que significa una reducción del oxígeno (Esto ocurre en espacios cerrados). Cuando está disgregada en pequeñas gotas y chocan con violencia en el combustible no miscible, genera una emulsión temporal sobre dicha superficie, formando una barrera entre el combustible y el aire. Cuando se utiliza el agua como agente extintor es muy importante considerar el tipo de chorro de aplicación.

Espuma: Como su nombre lo indica es un volumen formado por burbujas, obtenido de una reacción o mezcla de un agente emulsor, aire y agua. Se dice que es una solución coloidal (está en constante cambio), las espumas se forman a partir de una base o detergente especial que contienen aditivos que le confieren estabilidad y fuerza a las paredes de las burbujas para que estas no se rompan.

La finalidad de las espumas contra incendios es la de crear un manto entre el combustible que arde y el oxígeno del aire a los efectos de provocar la sofocación de las llamas y en algunos casos por el tipo de espuma el drenaje del agua que forma la capa de espuma reduce la temperatura del combustible expuesto y evita en todos los casos la generación de vapores. Se emplea para apagar fuegos de sólido y líquidos clase A y B

Dióxido de carbono CO₂: Este gas lo encontramos libremente en la naturaleza, es más pesado que el aire (1 ½ +) y posee un poder de expansión de 1:450 veces. Esa propiedad de ser más pesado que el aire le permite al ser utilizado en la extinción de incendios, generando un efecto de sofocación al desplazar el oxígeno. Es así mismo un gas limpio que no deja residuos.

La utilización de cada uno de ellos depende de la clase de fuego de las materias susceptibles de incendiarse y, en muchos casos, de que el agente no estropee los objetos no alcanzados por el fuego (como ocurriría con los libros de una biblioteca si se utilizase agua).

Se emplea para apagar fuegos de sólido y líquidos clase A y B

Los químicos secos: Son polvos que extinguen el fuego por inhibición de la reacción en cadena, contiene baja toxicidad y elevado poder extintor, pero dificultan la respiración y la visibilidad si el ambiente en que se descargan es cerrado.

Principalmente se emplean dos tipos de polvo seco, el polvo seco químico normal que son actos para fuegos d líquidos y eléctricos (equipos bajo tensión) BC y el triclase o polivalentes (ABC). Básicamente los polvos químicos son sales como el bicarbonato de sodio, trifosfato de sodio y otros cuya función es inhibir los radicales libres que se liberan de la materia por efecto de la temperatura y generan la llama.

Los compuestos halogenados: Los hidrocarburos halogenados simples actúan como paralizantes de la reacción en cadena, son agentes potentes y limpios, al terminar de usarlos, sin embargo se contraponen para su empleo la limitación que son tóxicos a la respiración en ambientes cerrados por lo que deberán ser manipulados con cuidados, son eficaces en los fuegos de clase B y C.

Consideraciones a tener en cuenta al usar un extintor

Un extintor se debe usar solamente en un principio de incendio o incendios menores. Los extintores presentes tanto en el taller como en los distintos laboratorios del Departamento Mecánica son del tipo ABC.

Pasos a seguir:

PASO 1: Avise del fuego al docente a cargo y a las personas en el área. Dé la voz de alerta o grite: fuego; si está acompañado envíe al otro a avisar.

MARCAR N° TELEFONICO DE BOMBEROS:

PASO 2: Decida si debe utilizar un extintor. ¿Cuán intenso es el incendio?

¿Qué cosas hay cercanas al incendio que puedan propiciar su expansión?

¿Está su vida o la de alguien en peligro?

Si el incendio pasó de su etapa incipiente, desaloje el lugar, siga las pautas o plan de evacuación.

PASO 3: Determine la clase de fuego. Clase

A: Madera, cartón, papel y tela Clase B:

Líquidos inflamables y gases Clase C:

Equipo eléctrico

Clase D: Metales

PASO 4: Revise la etiqueta del extintor, asegúrese de que es el tipo que aplica a la clase de incendio. Recuerde que los matafuegos instalados tanto en el taller como en los laboratorios son del tipo A B C.

PASO 5: Asegúrese que el extintor está cargado. Vea el manómetro.

PASO 6: Tire el seguro (pasador) hacia afuera para quitarle el precinto de seguridad. PASO

7: Dirija la manguera y boquilla hacia la base del fuego.

PASO 8: Controlado el proceso, asegure ausencia de riesgos consecuente al hecho.

PASO 9: Retire los elementos carbonizados, revise los artefactos afectados, no reinicie procesos si no ha controlado y verificado los daños ocasionados por el principio de incendio.

Forma correcta de usar un extintor

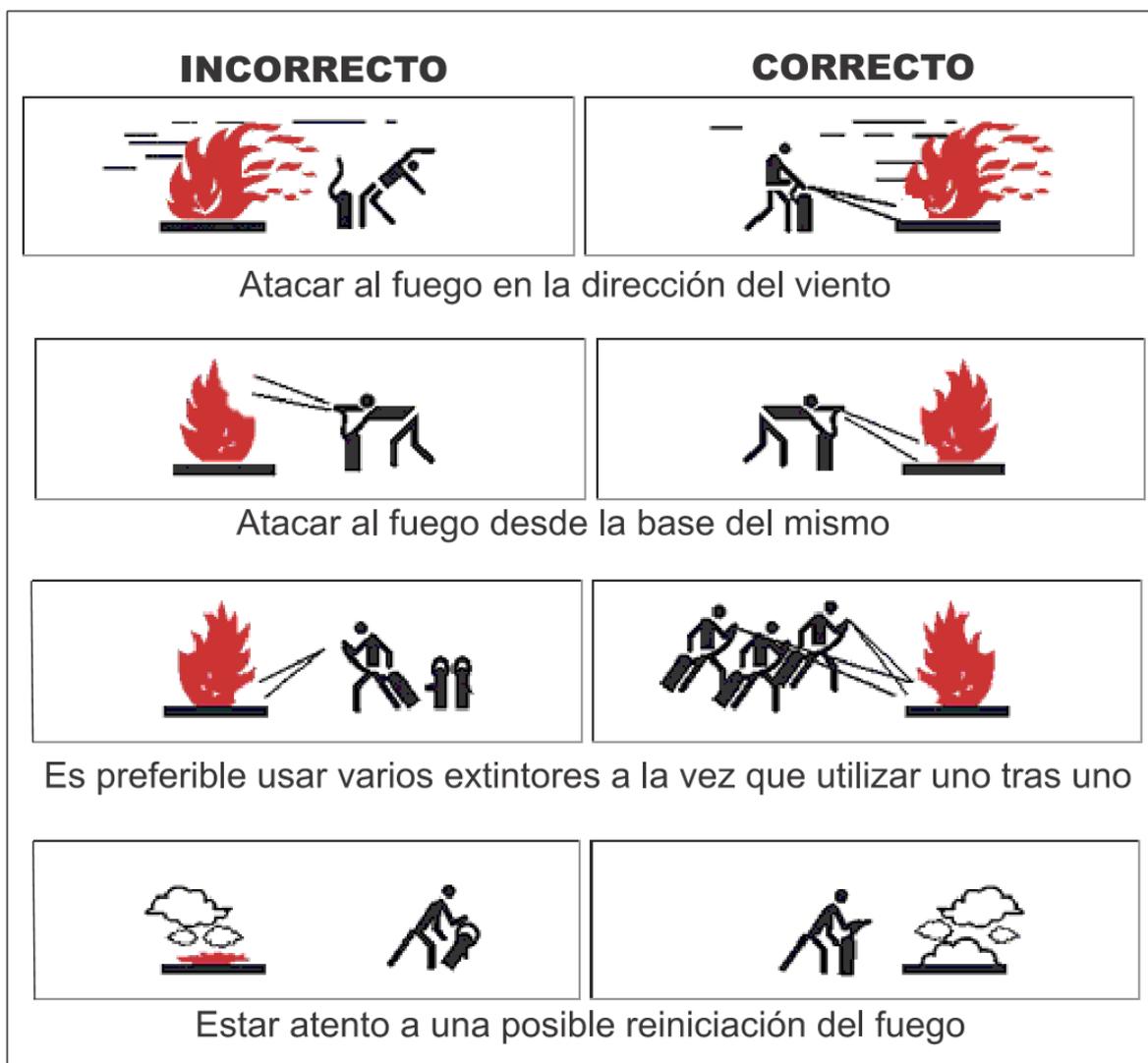


Figura10. Forma correcta de usar un extintor (Fuente: <http://es.wikihow.com/utilizar-un-extintor>).

Recomendación para la prevención de incendio

- Recuerde que no está permitido fumar dentro de las instalaciones.
- Tener presente la ubicación de los extintores en las distintas áreas de prácticas de taller y/o laboratorios.
- Extremar las precauciones cuando se manipule combustibles. Mantener cercano el extintor.
- Mantener los envases que contienen combustibles (tienen que estar rotulados) tapados y alejados de fuentes de calor. Realizar periódicamente control de pérdida en circuitos de alimentación de combustible, depósitos, etc.
- Extremar las precauciones durante la manipulación y carga de acumulador de energía eléctrica (batería) ya que su electrolito se disocia en gas de oxígeno y de hidrógeno formando un gas extremadamente explosivo; no fumar ni producir chispas ni soldaduras cerca de esta.
- Mantener el Orden y Limpieza.

- Durante la utilización de equipos de soldar, amoladora angular, cortadora de metal (sensitiva) extremar las precauciones. La zona de trabajo debe estar libre de líquidos inflamables, trapos, plásticos etc.
- Si usa líquidos inflamables, mantenga el envase siempre tapado e identificado.
- Corte la energía eléctrica antes de retirarse del Laboratorio o Taller.

PAUTAS DE EVACUACIÓN

Evacuar significa trasladar a un lugar seguro y en forma organizada a un grupo de personas afectadas por una situación de emergencia que puede ser: incendio, desastre natural, escape de gas, amenaza de bomba, etc.

A la fecha (enero 2020) el Taller de Mecánica no cuenta con un plan de evacuación, sin embargo ante una situación de emergencia hemos de tener en cuenta las pautas de evacuación que se recomienda en este trabajo.

Un plan de evacuación es el proceso por el cual se identifica por anticipado las necesidades, recursos (humanos, financieros, materiales, técnicos), estrategias y actividades, que permitan implementar las medidas necesarias para disminuir el impacto de una situación de emergencias, priorizando la vida de las personas. El plan de evacuación debe formularse por escrito, tener la aprobación de la autoridad máxima de la organización, ser difundido ampliamente para su conocimiento general, ser enseñado y verificar su aprendizaje y ser practicado regularmente a través de “Simulacros”.

Punto de reunión o encuentro

Es el punto de concentración donde el personal y alumno (evacuados) deben dirigirse (lugar seguro). En éste punto se hará el recuento de las personas.

La FACI y la UTELVT, a través de las comisiones institucionales, han establecido distintos puntos de encuentro en diferentes lugares del predio para nuestro caso (taller y laboratorios de Mecánica Industrial) la ubicación del punto de reunión o encuentro está situado pasando la calle interior del predio universitario atrás del Taller del Departamento de Mecánica, donde se implanto el cartel correspondiente.

El punto de encuentro es muy importante sirve para:

- Para ser asistidos en caso necesario y para recibir instrucciones.
- Para establecer que todo ocupante se encuentre a salvo.
- Para activar de forma automática los dispositivos de búsqueda y rescate, en caso de la ausencia de algún ocupante ha dicho punto.

Pautas de evacuación del Taller de Mecánica Industrial FACI-UTELVT. Ante una situación de emergencia se procederá de la siguiente manera:

1. El personal y alumnos deben suspender inmediatamente toda actividad.
2. Dejar todo donde está no recoger absolutamente nada.
3. Evitar el desplazamiento cerca de áreas vidriadas.
4. Dirigirse de forma ordenada y rápida sin correr y en fila (uno detrás de otro) hacia la salida situada en el portón del taller el cual se abre hacia afuera.
5. Ante la presencia de humo, desplazarse gateando cubriendo la boca y nariz.
6. No adopte actitudes que puedan generar pánico.
7. Una vez fuera del taller dirigirse al punto de encuentro que es un lugar seguro (observar el cartel implantado) situado pasando la calle interior del predio universitario.
8. Mantenerse en el punto de reunión hasta recibir directivas por parte del docente a cargo.
9. Nunca vuelva. No regrese al edificio una vez que lo abandonó, a no ser que lo autorice el docente a cargo.
10. En caso de incendio comunicación inmediata a bomberos (nunca piense que otro lo ha hecho).

MARCAR N° TELEFÓNICO DE BOMBEROS:

TALLER DE PRÁCTICAS DE SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos:

Los principales riesgos de accidente durante las prácticas de soldaduras eléctricas son las siguientes:

Riesgos Eléctricos, que puede ser de dos tipos:

- El contacto eléctrico directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina.
- El contacto eléctrico indirecto puede producirse con la carcasa de la máquina por algún defecto de aislación.
- Las proyecciones en ojos: Diversas quemaduras pueden tener lugar por proyecciones de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado.
- La explosión e incendio: Puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables. En el Taller de Mecánica NO ESTA PERMITIDO soldar recipientes que hayan contenidos productos inflamables, por ejemplo tanque de combustible.
- Quemaduras por contactos: Por ejemplo a tocar piezas a altas temperatura producto del proceso de soldadura.
- Ruidos: Producto del equipo de soldar, amoladoras angulares, etc.
- Caídas y resbalones desde un mismo nivel: son aquellas que tienen lugar en el lugar de paso, en un área de trabajo y las caídas sobre o contra objetos.

Riesgos higiénicos:

Se considera riesgo higiénico a la posibilidad de que un trabajador sufra un daño, en ocasión o a consecuencia, de su trabajo, en particular por la exposición medioambiental (agentes físicos, químicos y biológicos). Los daños por lo general son por acumulación de efecto por periodos relativamente largos.

Una posible consecuencia de dichas exposiciones, son las Enfermedades Profesionales, o deterioros paulatinos de la salud de los trabajadores, como consecuencia de la dosis recibida de un contaminante (concentración y tiempo).

Los riesgos higiénicos derivados de la soldadura eléctrica son básicamente tres:

- *-A. Exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas: producidas por el arco eléctrico.
- *-B. Exposición a humos y gases tóxicos: Producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc.).
- *-C. Intoxicación por fosgeno: Cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos o

también ciertos aceites o grasas.

Medidas Preventivas

- Riesgos eléctricos: Sistema de protección eléctrico adecuado. Puesta a tierra. Revisión periódica de conexionado eléctrico y estado de los cables del equipo de soldar.
- Riesgos de incendio: Tener presente la ubicación de los extintores en el área de práctica de soldadura. Se debe mantener la zona libre de combustibles, trapos, papeles, plásticos, etc.
- Radiaciones ultravioleta y luminosas: Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de las personas.
- El soldador debe utilizar una máscara para soldadura eléctrica con certificación.
- Orden y Limpieza: Mantener la zona libre de obstáculo y residuos (combustibles, pinturas, solventes, trapos, papeles, bolsas de plásticos, etc.)
- Riesgos de quemaduras por contactos: Uso de guantes de cuero.
- Riesgos de proyección de partículas en ojos: Uso de anteojos de seguridad
- Riesgos a exposición de humos y gases tóxicos: Poner en marcha el sistema de extracción de aire para evacuar vapores y gases

- Uso obligatorio los Elementos de Protección Personal (EPP)

Equipos de protección individual

Obligatoriamente durante las prácticas de soldadura eléctrica debe utilizarse los elementos de protección personal, para la prevención de accidentes o daño a la salud.

- Camisa manga larga y pantalón largo.
- Mascaras para soldadura eléctrica
- Delantal de cuero.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Mangas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Calzado de seguridad tipo bota, preferiblemente aislante
- Anteojos de seguridad.
- Protector auditivo

TALLER DE PRÁCTICAS DE MECANIZADO

Las prácticas de Taller de Mecánica Industrial (plan 2020) se realizan a través de trabajos prácticos en máquinas herramientas por ejemplo: taladros, tornos, fresadoras, rectificadoras, limadoras, cortadora de metales, prensa hidráulicas, etc. El uso de estas máquinas herramientas implica los siguientes riesgos.

Riesgos:

- Riesgos Eléctrico
- Riesgo de Atrapamiento
- Riesgos de Impacto
- Proyección de partículas
- Cortes (heridas) y quemaduras
- Golpes
- Caídas y resbalones

Medidas preventivas

- Riesgos Eléctrico: Las maquinas herramientas deben contar con toma a tierra y protección por disyuntores diferenciales.
- Riesgo de atrapamiento: Se deberá llevar ropa ajustada. Las mangas deben ceñirse a las muñecas. Durante el mecanizado se deben mantener las manos alejadas del husillo (plato o herramienta que gira).
- Es muy peligroso trabajar en el torno con anillos, relojes, pulseras, cadenas al cuello, corbatas, bufandas o cualquier prenda que cuelgue, pueden ser atrapados con facilidad por una pieza de la máquina que gire, la cual arrastraría una mano o el brazo hacia los elementos en movimiento, causando serias lesiones.
- No trabajar con pelo largo y suelto.
- Las máquinas taladradoras, fresadoras, amoladoras u otras máquinas con piezas giratorias pueden producir lesiones graves si la ropa o el pelo quedan atrapados en ellas.
- Riesgos de Impactos: Producidos por pieza mal amarrada en plato o mordaza o proyección de llave de apriete (del plato de torno), no olvidarse nunca colocar en el plato.
- Riesgos de proyección de Partículas: Durante la operación de mecanizado se utilizarán ANTEOJOS DE SEGURIDAD para protección contra impactos de virutas. Las virutas que saltan no solo pueden alcanzar al operario, sino a cualquier otra persona que esté en el área, puesto que se difunden en todas direcciones; por tanto alumnos, personal, o quien visite dicha área necesita proteger sus ojos con gafas de seguridad.
- Riesgos de herida cortante: Las virutas producidas durante el mecanizado nunca deben retirarse con la mano durante el proceso de limpieza utilizar gancho y colocarse guantes de cuero.
- Cortes (heridas) y quemaduras: Utilizar guantes de cuero únicamente para manipular el material a mecanizar y las virutas. Las virutas queman y cortan a la vez, no deben tocarse con las manos descubiertas. No se recomienda el uso de guantes durante el mecanizado (riesgo de atrapamiento).
- Caídas y resbalones: La zona de trabajo y las inmediaciones de las maquinas herramientas (torno, fresadoras, limadoras, agujereadora, etc.), deberán estar limpias y libres de obstáculos.

Orden y Limpieza

- Las maquinas herramientas deben mantenerse en buen estado de conservación limpias y

correctamente lubricadas.

- Después de realizar las prácticas, en las maquinas herramientas se deben limpiar sacando las virutas utilizando pincel y/ o cepillos adecuados, ganchos, dispositivos para ranuras en T, etc.

Puesto que las virutas tienen cantos filosos que cortan nunca deben tocarse con las manos.

Las herramientas deben guardarse en un armario o lugar adecuado. No debe dejarse ninguna herramienta sobre las máquinas u otro lugar.

Revisado por:.....

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del estudio se evaluó la línea base y las condiciones reales y organizacionales del Taller de Mecánica de la FACI-UTELVT, destacándose la ausencia de normas técnicas como documentos rectores del desempeño del Taller y la no existencia de un sistema de gestión de la seguridad industrial en dicha entidad objeto de estudio. En este contexto, se destaca la limitada comprensión de la necesidad de implementar estrategias de Buenas Prácticas de Taller tanto por autoridades institucionales como por los claustros participantes de las actividades académicas, de prestación de servicios y de investigación.

Se valoró, de manera preliminar, cualitativamente, la serie de factores potenciales y reales de riesgo físico, físico-mecánico y estructural-organizacional, que, en las condiciones del taller de Mecánica Industrial de la FACIU-UTELVT, potencialmente interrumpen la secuencia de procesos operativos y funcionalidad del Taller objeto de estudio (Diagnóstico) a partir de una matriz de riesgos, asociados a la no existencia o aplicación de Normas Técnicas, una matriz DAFO y una secuencia de acciones CAME.

En correspondencia con el objetivo general y la información derivada del análisis de la matriz DAFO se diseñó, *grosso modo*, para su valoración por las autoridades institucionales (Rector, Decano y Coordinadores de carreras), una propuesta de Normas Técnicas para el Taller de Mecánica de la FACI-UTELVT, que facilite el cumplimiento de los procesos operativo- funcionales y educativo-académicos del Taller de Mecánica y la utilización estratégica de los recursos instrumentales del Taller en correspondencia con la necesaria perspectiva de Seguridad Industrial y Buenas Practicas para talleres mecánicos universitarios.

Dada la ausencia de cualquier tipo de información documental o registros y evidencias sobre las características, desempeño funcional y operacional del Taller, planos de ubicación de instrumental, protocolos de mantenimiento, etc., se ha limitado considerablemente el proceso de evaluación del Taller. La estrategia propuesta incluye el establecimiento de registros oficiales de documentación, específicamente, en una primera fase, de bitácoras de poca complejidad para cada equipo, desde una perspectiva docente, prestación de servicios y de investigación, y una base de datos (publicaciones, modelos, reportes, normas técnicas, etc.)

para implementar normativas internas que minimicen la ocurrencia de accidentes y la utilización estratégica de los recursos instrumentales del Taller de Mecánica de la FACI- UTELVT. En este contexto, se propuso un diseño de bitácora básico para constatar la utilización de las herramientas

del taller.

El diseño de una propuesta de serie de seminarios para capacitación continua, orientados a la concientización de la necesidad del cumplimiento de las Normas Técnicas básicas de seguridad laboral en condiciones de Taller de Mecánica para prestación de servicios profesionales, técnico-ingenieriles y docentes está actualmente en progreso.

RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS PROACTIVAS

- Elaboración de los mapas de riesgos (incluyendo la organización de un equipo de trabajo), de recursos, señalética y realización de los respectivos planos de localización de herramientas, accesorios, vías de evacuación y almacenamiento/procesamiento de residuales generados durante los procesos docentes y de prestación de servicios científico-técnicos del Taller
- Diseñar modelos de inventario y de verificación de equipos generales y específicos que incluya puesta en marcha, protocolo de funcionamiento, protocolo para casos de emergencia-incidentes-accidentes, dispositivos de protección, estabilidad, etc.
- Diseñar estrategias de control-prevención de riesgos (todas las categorías!) así como la edición de un Manual de Normas Técnicas y Buenas Prácticas de trabajo en Taller orientado a la integración de la seguridad industrial con otros sistemas de gestión.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUDELO, L. F., & ESCOBAR, J. (2009). Gestión por Procesos. Medellín, Colombia: ICONTEC.
- ASFAHL, C. R. (2000). Seguridad industrial y salud (cuarta edición). Pearson Educación, México.
- ASFAHL, R. & RIESKE, D. (2010). Seguridad industrial y administración de la salud. (6ta. ed.): Pearson, México.
- BROCH, J.T., (1973). Acoustic Noise Measurements. Bruel & Kjaer Denmar (Eds). 2th Ed. June Pág 90-93.
- BERNAL TORRES C. (2006). Metodología de la Investigación, México D.F.: Pearson.
- CAVASSA RAMÍREZ, C. (1996). Seguridad Industrial: Un enfoque integral. Ed. Limusa. CAN, (2005). Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Reglamento de Aplicación y Política de Prevención de Riesgos Laborales (CAN, 2005), Instrumento Andino Art: 11, 21, 24.
- CIS Consejo Interamericano de Seguridad. (1981). Manual de fundamentos de higiene industrial, New Jersey, EUA)
- CORTÉS DÍAZ, J. M. (2007). Técnicas de Prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo. Madrid: Editorial Tebar.
- CREUS, M. (2011) Seguridad e Higiene en el trabajo un enfoque integral., Buenos Aires, Alfaomega Grupo Editor., Pags. 60-72, Argentina.
- DÁVALA, C (2014). La discapacidad laboral en los albores del siglo XXI. (s.f.). Obtenido de <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/4845/1/La-discapacidad-laboral-en-los-albores-del-siglo-XXI>; revisado 21 de septiembre, 2019). Decreto Ejecutivo 293, (2012), visitado el 20 de septiembre, 2019 en <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>;
- El Comercio (2019), "Ecuador empieza a velar por la salud laboral" <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-salud-laboral-empresas-trabajadores.html>; 29 de abril, 2019, visto el 20 de septiembre 2019.
- Fundación Mapfre. (2011). Manual de seguridad en el trabajo. Mapfre, S.A Madrid, España.
- GARCIA FERNANDEZ, R. (2006). SISTEMAS DE GESTION DE CALIDAD, AMBIENTE Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Alicante: Editorial Club Universitario.
- GIRALDO, A. (2008), Seguridad Industrial., DF-México., E-Copycenter., Pags 17- 36. GUTIÉRREZ, H. (2010). Calidad Total y Productividad. McGraw-Hill, Ed. México.
- IESS, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS, (2011) Resolución C.D. 390, Ecuador.
- IESS, (2007) Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social., Sistema de Auditoría de Riesgos en el Trabajo., Quito-Ecuador., 2007., Pp 20-56.

- IESS, (2008) Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Guía Básica de Información de Seguridad y Salud en el Trabajo., Quito-Ecuador., Pp 20-68.
- IESS, (2008) Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Reglamento General del Seguro de Riesgos en el Trabajo., Quito-Ecuador. 2009., Pp 68-120.
- ISHT (1990), NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, España.
- ISHT (1995) Prevención de Riesgos Laborales. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, España.
- National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH, (1977). Occupational Exposure sampling Strategy manual. DHEW (NIOSH) Publication N° 77-173. U.S. Government Printing Office, Washinton, D.C, USA.
- OHSAS Occupational Health and Safety Assessment Series (2007) y (2008).
- OMS, (2007) Entornos laborales saludables: fundamentos y modelo de la OMS: contextualización, prácticas y literatura de apoyo. (OMS, visitado el 20 de Septiembre, 2019. https://www.who.int/occupational_health/evelyn_hwp_spanish.pdf; ISBN 978 92 4 3500249).
- OIT (1949). La Salud y la Seguridad en el Trabajo. Ergonomía. Consultado el 19 septiembre 2019. Disponible en: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm.
- PRÜSS-USTÜN, A., Y CORVALAN C. (2006). Prevención de Enfermedades a través de Entornos Saludables. Hacia una estimación de la tasa de enfermedades ambientales. OMS
- Proseguridad (2010). Seguridad laboral / historia de la seguridad industrial. Obtenido de <http://www.proseguridad.com.ve/seguridad-laboral/historia-dela-seguridad-industrial/>
- RAMÍREZ, R. (1992), Manual de Seguridad Industrial., DF-México., Limusa, Pag. 23-45.
- RUBIO ROMERO, J. C. (2004). Métodos de evaluación de riesgos laborales. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- RUBIO ROMERO, J.C., (2005). Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales. España: Ed. Díaz de Santos, p. 463.
- SÁNCHEZ CARLESSI, H (1986). Metodología de la investigación científica. Lima: San Marcos.
- SÁNCHEZ CARLESSI, H (1990). Estructuras y organización esquematizada que adopta el investigador para relacionar y controlar las variables de estudio.
- SIGNAL SEG. (2014). <http://signalseg.blogspot.com>. Recuperado el 20 de Enero de 2020, de <http://signalseg.blogspot.com/2010/04/signal-segsenalizacion-fotoluminiscente.html>
- UNIPRESALUD. (2009). Prevención de Riesgos Laborales. Madrid, España.
- USQUEDA, C. (2009). Control de Riesgo Mecánico en máquinas y equipos. Madrid: YPF. ZAMAGNI, V. (2001). Historia económica de la Europa contemporánea. España: Crítica.