

Actualización y organización de documentación para el cumplimiento a las normas de la STPS en empresa de mantenimiento.

C. Alondra Guadalupe Fernández Botello, M.A.F Ma. Nely Castrejón Álvarez, M.A.N Marco Iván Ceceñas Jacquez, Ma. Lucila Ernestina Pinedo Reza y M.C.S.S Ana Laura Guzmán Ayala.

Tecnológico Nacional de México, sede Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

Resumen

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) es una dependencia de gobierno federal en México que se encarga de vigilar el cumplimiento de los derechos laborales de los trabajadores y sus familias, para ello establece y vigila el cumplimiento de lineamientos y normas que las empresas deberán acatar para salvaguardar la integridad de sus trabajadores. El documento tiene como finalidad mostrar la actualización generación y organización de documentación para el cumplimiento a los lineamientos establecidos por la STPS en una empresa de mantenimiento que se dedica a proporcionar servicios de reparación de maquinaria pesada en el sector minero, su principal servicio es brindar mantenimiento preventivo-correctivo a equipos de minería en general, fabricación de material pesado e instalación de estructuras. Para la actualización se realizan análisis y estudio de riesgos de actividades que realizan los trabajadores de la organización, así como en el correcto manejo de sustancias que se utilizan dentro de la empresa y el apropiado funcionamiento de la maquinaria para la conservación de la seguridad del trabajador al momento de ejecutar cualquier actividad que implique la exposición a algún tipo de riesgo, de igual forma se realizan y controla el inventario referente a la maquinaria y equipo utilizada como de las sustancias químicas que utiliza la empresa.

Palabras clave: actualización, seguridad, normas, estudios de riesgos.

I. INTRODUCCIÓN

El ser humano a través de la historia se ha visto en la necesidad de buscar mecanismos de seguridad que le permitan protegerse de los riesgos a los que permanentemente se ve sometido en sus actividades dentro de su vida laboral. La seguridad podría considerarse como la ausencia de riesgos o peligros vinculado a la confianza y la prevención, existen diferentes tipos de seguridad, pero relacionado al tema en cuestión se debe hacer referencia el concepto de seguridad laboral.

La seguridad laboral hace referencia a las condiciones y riesgos propios de una ocupación profesional u oficio que pueda desempeñar el hombre. [9]. La seguridad laboral es un área que analiza un conjunto de acciones para comprender los factores de riesgo y las causas de los accidentes durante el ejercicio del trabajador. También debe definir las medidas de prevención en el ambiente de trabajo a través de normas y reglas.

Accidente todo suceso imprevisto y repetido que sobrevenga por causa o con ocasión de trabajo, y produzca al trabajador una lesión orgánica o perturbación funcional permanente o pasajera, y que no haya sido provocado deliberadamente, o por culpa grave de la víctima [9]. Enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios

La seguridad en el trabajo y la defensa del elemento humano son apoyados por diferentes disposiciones legales que el estado pone a disposición del

trabajador como medio de prevención de accidentes. [9].

Dado que, la seguridad laboral es un factor fundamental e importante a tratar dentro de cualquier empresa pues de ello depende en gran medida la correcta ejecución de los procesos y de la utilización la maquinaria para realizar el trabajo, toda empresa debe establecer e implementar determinados protocolos en cada uno de sus procesos con el objetivo de prevenir accidentes e incidentes que generen daños de cualquier tipo para el personal que desarrolle alguna actividad.

El establecimiento e implementación de protocolos de seguridad empresarial son documentos que contienen los pasos a seguir para los procesos de seguridad en la compañía. En él se tienen en cuenta todas las variables de riesgo que pueden afectar a la empresa, y los lineamientos a seguir. Los protocolos aseguran que las labores realizadas bajo estas normativas sean más efectivas. Es decir, se establecen todas las variables de seguridad que puedan afectar los procesos, estableciendo las medidas uniformes para la acción crítica.

Por lo tanto, el presente documento muestra la actualización de documentos en relación al cumplimiento, establecimiento e implementación de protocolos de seguridad en relación a las normas de la STPS en una empresa dedicada al mantenimiento preventivo-correctivo a equipos de minería en general, fabricación de material pesado e instalación de estructuras.

Las normas oficiales mexicanas que emite la STPS determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo y se caracterizan porque se destinan a la atención de factores de riesgo, a los que pueden estar expuestos los trabajadores [5].

El reglamento federal de seguridad y salud en el trabajo establece en su artículo 10 la facultad de la secretaría del trabajo y previsión social para expedir normas con fundamento en la ley federal sobre metrología y normalización y su reglamento, con el propósito de establecer disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo que eviten riesgos que ponga en peligro la vida, la integridad física o salud de los trabajadores, y cambios adversos y sustanciales en el ambiente laboral, que afecten o puedan afectar la seguridad o salud de los

trabajadores o provocar daños a las instalaciones, maquinaria equipos y materiales del centro de trabajo.

II. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proceso de actualización, establecimiento y cumplimiento de las normas STPS en la empresa se recurrió a utilizar el método cualitativo y cuantitativo.

El método cualitativo representa otra vía de acceso a la explicación de la realidad social; su objeto de estudio es la acción social. Dicha metodología es inductiva pues explora, describe, analiza, comprende y genera planteamientos de la explicación teórica; es flexible, se adapta a las necesidades de la investigación y del investigador en el acercamiento al mundo natural de la conducta social, a partir de allí se construyen bases teóricas conceptuales que surgen de aquellos datos obtenidos de la relación directa del sujeto de investigación con el investigador. [9]

Este método sirve para el desarrollo de este trabajo al identificar, describir y analizar las actividades del trabajador que le impliquen algún riesgo o el daño provocado a la salud física del empleado al momento de operar alguna maquinaria o equipo, así como al utilizar sustancias químicas y realizar trabajos que involucren que el trabajador opere en las alturas. Con ello se da pauta para la realización de estudios de riesgo dentro de la empresa de acuerdo a las normas STPS en relación al uso de la maquinaria y equipo para determinar, daños, severidad, probabilidad y magnitud del riesgo que pudiese generar el manejo inapropiado de los equipos de la empresa.

Un riesgo es considerado como una situación que puede conducir a una consecuencia no deseada en un acontecimiento o bien probabilidad de que suceda un determinado peligro potencial (situación física que puede provocar daños a la vida, a los equipos o al medio) o bien consecuencias no deseadas de una actividad, en relación con la probabilidad de que ocurra. En los estudios del riesgo en personas, cuando se habla de riesgo tolerable, es usual hacer referencia al riesgo a que está sometido un determinado individuo y, también, al riesgo colectivo, o sea, a aquel que si se produce afectará a un grupo de personas [4].

A si mismo se usa el método cuantitativo, el cual se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales, lo cual supone derivar un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre variables estudiadas de forma deductiva [3].

Este método ayuda en el presente trabajo para llevar a cabo los diferentes estudios de riesgo en relación al uso de maquinaria, equipo sustancias químicas y trabajos de altura y realizar mediciones de procacidades, exposición y severidad sobre la identificación de riesgos potenciales a los que se expone el trabajador, así mismo se mide la magnitud del riesgo y se calculan porcentajes sobre estos. Dentro de las primeras actividades realizadas se identifican las siguientes:

2.1 Análisis del centro de trabajo y de las normas STPS.

Para ejecutar esta actividad de primera instancia se analiza de manera detallada el centro de trabajo con respecto al manejo de equipos y maquinaria para identificar qué actividades o tareas implican la generación de daños a la salud y seguridad del trabajador. De igual forma se recopila información de distintos medios tales como páginas oficiales donde se pueda obtener información confiable referente a los lineamientos y de la normativa de la STPS relacionados con seguridad, salud, organización, específicas o de producto, así mismo las obligaciones del patrón y del trabajador las cuales nos permitan identificar cuáles son aplicables a los procesos de la actividad empresarial.

De acuerdo al análisis de lineamientos las normas oficiales mexicanas de la secretaría de trabajo y previsión social vigentes y aplicables a la empresa se consideran que son 17, sin embargo, para la elaboración del presente documento se tomarán en cuenta solamente las normativas que se encuentran plasmadas en la Tabla 1 debido a que son las que se encuentran incompletas o no se encuentran actualizadas dentro de la organización.

Tabla 1. Identificación de la normativa aplicable en la empresa.

Norma de la STPS	Tipo de norma	Título
NOM-004- STPS-1999	SEGURIDAD	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
NOM-005- STPS-1998	SEGURIDAD	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
NOM-009- STPS-2011	SEGURIDAD	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura

Fuente: Elaboración propia

3.1 Actualizar y organizar la información correspondiente a la carpeta de la norma NOM-004-STPS-1999.

La norma tiene como objetivo establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, así mismo se establecen las medidas de prevención y protección que deben adoptarse en los centros de trabajo, a efecto de prevenir riesgos a los trabajadores. En esta norma se consideran los requisitos elementales técnicos y las medidas específicas de prevención que deben adoptarse en los centros de trabajo para proteger la integridad física, la vida y la salud de los trabajadores que realizan actividades relacionadas con maquinaria y equipo, lo que permite lograr un trabajo digno o decente con un enfoque preventivo para que prevalezcan centros de trabajo con condiciones seguras y saludables, mediante el cumplimiento de una normatividad actualizada, acorde a los avances tecnológicos, que permita prevenir riesgos de trabajo [10].

Permite también evitar accidentes de trabajo y enfermedades a los trabajadores que instalan, operan, mantienen, revisan y prueban la maquinaria, el equipo y sus dispositivos de seguridad en los centros de trabajo, obedece, entre otras razones, a una de las principales responsabilidades del Gobierno Federal, la de proteger, vigilar y hacer respetar los derechos laborales y las conquistas que han conseguido los trabajadores a través de las distintas luchas y etapas de nuestro país, al tiempo que se den las condiciones para que los centros de trabajo sean más productivos, y competitivos ante los grandes desafíos que se requieren en el país.

La pequeña y mediana empresa de nuestro país forman un vasto núcleo dentro del sistema industrial de la nación, lo que ha permitido de alguna manera el crecimiento industrial. El desarrollo industrial trajo el incremento de accidentes laborales, lo que obligó a aumentar las medidas de seguridad. Las cuales se cristalizaron con el advenimiento de las conquistas laborales. La revolución industrial marca el inicio de la seguridad industrial como la

consecuencia de la aparición de la fuerza del vapor y la mecanización de la industria, lo que produjo el incremento de accidentes y enfermedades laborales [7]

3.1.1 Inventario de maquinaria y equipo de las áreas correspondientes al centro de trabajo.

Derivado de las necesidades y requerimientos de las normas se procede a elaborar un inicio un inventario de toda la maquinaria y equipo para mantener un control de la existencia de los mismos de acuerdo al área correspondiente.

3.1.2 Estudio de riesgos de maquinaria y equipo

Posteriormente se realiza un estudio de riesgos de la maquinaria y equipo para determinar daños, severidad, probabilidad y magnitud del riesgo que pudiese generar el manejo inapropiado de los equipos con los que se cuenta. Para realizar el estudio de riesgo de primera instancia es necesario identificar el nombre y especificación de la maquinaria, lugar donde se utiliza, identificación de las partes físicas expuestas del trabajador al utilizar la maquinaria o equipo y describir el equipo de protección apropiado para la utilización en los apartados correspondientes del formato de estudio de riesgos como se muestra en la tabla 2 de acuerdo a como corresponde

Tabla 2. Estudio de riesgo de maquinaria y equipo

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Identificación de riesgos potenciales

Otra parte del estudio que corresponde a la identificación de riesgos potenciales para ello se incorpora la tabla 3, esta es completada tomando en

cuenta el riesgo, si aplica en el área que se está utilizando y el tipo de daño que genera de acuerdo a la probabilidad de riesgo, exposición, riesgo y severidad y jerarquización, marcado en los lineamientos de la STPS.

Tabla 3. Identificación de riesgos potenciales

RIESGO	APLICA		TIPO DE DAÑO	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN	SEVERIDAD	MAGNITUD DEL RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN
	SI	NO						
Descarga eléctrica	X		Paro cardíaco, destrucción de músculos y tejidos.	1	1	100	100 Medio	Requiere corrección
Quemaduras por contacto directo	X		Quemaduras de 1ro, 2do y 3er grado	2	3	7	42 Bajo	Requiere atención y, en su caso, corrección
Exposición a emisión de humo y gases	X		Irritación de ojos, nariz y garganta, dificultad para respirar, bronquitis.	1	3	7	21 Bajo	Requiere atención y, en su caso, corrección
Explosiones e incendios	X		Quemaduras, daños en sistema respiratorio y secuelas posteriores.	0.5	6	7	21 Bajo	Requiere atención y, en su caso, corrección
Proyección de partículas metálicas	X		Daños oculares, tejidos o en alguna otra parte del cuerpo	3	6	7	126 Medio	Requiere corrección
Ruido	X		Trastornos auditivos, pérdida de la audición y disminución en la capacidad de escucha	3	6	6	108 Medio	Requiere corrección
Exposiciones a radiaciones UV	X		Ceguera, quemaduras y cáncer de piel	1	6	40	240 Elevado	Requiere atención inmediata y revisión de las condiciones de seguridad

Fuente: Elaboración propia

Para completar los espacios donde se posiciona la numeración de la identificación de riesgos se toma en cuenta las tablas identificadas en la norma mexicana 023 de la secretaría de trabajo y previsión social en el apartado 7.6, 7.7 y 7.8.

3.1.4 Probabilidad de riesgo

Para obtener el apartado de probabilidad se toma en cuenta la tabla 4, en ella se observa la probabilidad con la que el riesgo puede suceder, que en este caso pudiera ser:

- **Remota** (Que excepcionalmente puede ocurrir una vez cada 10 años o más).
- **Aislada** (Que excepcionalmente puede ocurrir una vez al año).
- **Ocasional** (Que pocas veces ocurre, una vez por mes).
- **Recurrente** (ocurre con periodicidad una vez por semana).

- **Continua** (con regularidad una vez por día); y en base a cada una de ellas se asignará la ponderación que corresponda.

Tabla 4. Tabla de probabilidad de riesgo

Probabilidad	Definición	Ponderación
Remota	Que excepcionalmente puede ocurrir (una vez cada 10 años o más).	0.5
Aislada	Que excepcionalmente puede ocurrir (una vez al año).	1
Ocasional	Que pocas veces ocurre (una vez por mes).	3
Recurrente	Que ocurre con periodicidad (una vez por semana).	6
Continua	Que ocurre con regularidad (una vez al día).	10

Fuente: Apartado 7.6 de la norma NOM-023-STPS-2015

3.1.5 Exposición al riesgo

En el apartado de exposición es necesario identificar la exposición del trabajador como se muestra en la tabla 5, se considera muy baja cuando ocurre una o dos veces al año con ponderación de **0.5**, baja cuando ocurre una o dos veces al mes con ponderación de **1**, media cuando ocurre una o dos veces por semana con ponderación de **3**, alta cuando ocurre una vez al día con ponderación de **6** y muy alta cuando ocurre más de una vez al día con ponderación de **10**.

Tabla 5. Tabla de exposición al riesgo

Exposición	Definición	Ponderación
Muy baja	Una o dos veces al año.	0.5
Baja	Una o dos veces al mes.	1
Media	Una o dos veces por semana.	3
Alta	Una vez al día.	6
Muy alta	Más de una vez al día.	10

Fuente. Apartado 7.6 de la norma NOM-023-STPS-2015

3.1.6 Severidad del daño

En el apartado de severidad se contempla la severidad del daño que puede llegar a generar el riesgo, los datos se obtienen de la tabla 6. La severidad se considera menor cuando lo no hay daños o hay daños que implican incapacidades temporales del trabajador de tres días o menos con ponderación corresponde a **1**, seria cuando puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por

más de 3 días con ponderación de **7**, crítica cuando implica incapacidad permanente parcial del trabajador con ponderación de **40**, o bien fatal cuando implique la incapacidad total o el deceso del trabajador y cuenta con ponderación de **100**.

Tabla 6. Tabla de severidad del daño

Severidad	Definición	Ponderación
Menor	Sin daños o con daños que implican incapacidades temporales del trabajador de tres días o menos.	1
Seria	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días.	7
Crítica	Puede implicar la incapacidad permanente parcial del trabajador.	40
Fatal	Puede implicar la incapacidad permanente total o el deceso del trabajador.	100

Para completar el apartado de magnitud del riesgo se multiplica la ponderación asignada a la probabilidad, por la ponderación de la exposición, por la severidad obteniendo el total de la magnitud del riesgo.

3.1.7 Jerarquización del riesgo

Una vez realizado el cálculo de la magnitud del riesgo mostrado en el apartado anteriormente se procede a utilizar tabla 7 que será completada de acuerdo al resultado obtenido de la operación, es decir, si el resultado obtenido es mayor a **400** la jerarquización que le corresponde es grave, si el resultado se encuentra entre **200 y 400** es elevado, si el resultado se encuentra entre **70 y 199** es medio, si se encuentra entre **20 y 69** es bajo, finalmente si es menor que **20** se mínimo.

Tabla 7. Jerarquización del riesgo

Jerarquización	Resultado de la Ecuación $MR = PxExS$	Descripción
Grave	Mayor a 400	Requiere de la aplicación de medidas de seguridad estrictas y particulares, a fin de modificar las condiciones de seguridad; los procedimientos de seguridad; el equipo de protección personal, o la capacitación.
Elevado	De 200 a 400	Requiere atención inmediata y revisión de las condiciones de seguridad.
Medio	De 70 a 199	Requiere corrección.
Bajo	De 20 a 69	Requiere atención y, en su caso, corrección.
Mínimo	Menor de 20	Requiere atención.

Fuente: Apartado 7.7 de la norma NOM-023-STPS-2015

Una vez asignada la jerarquización de acuerdo a lo correspondiente se procede a llenar la columna final

que corresponde a las medidas de prevención, misma que será completada con la información que encontramos en la tabla 7 con la columna que tiene como título descripción.

Si la jerarquización es grave la medida de prevención indica que “Requiere de la aplicación de medidas de seguridad estrictas y particulares, a fin de modificar las condiciones de seguridad; los procedimientos de seguridad; el equipo de protección personal, o la capacitación”.

Si la jerarquización es elevada la medida preventiva indica que “Requiere atención inmediata y revisión de las condiciones de seguridad”.

Si la jerarquización es media la medida preventiva indica que “Requiere corrección”.

Si la jerarquización es baja la medida preventiva indica que “Requiere atención y, en su caso, corrección”.

Si la jerarquización es mínima la medida preventiva indica que “Requiere atención”.

2.2 Programa específico de seguridad para su operación

Posterior al procedimiento anterior se procede con el programa específico de seguridad para su operación que se encuentra en la tabla 8 que consiste en un programa diseñado para que el trabajador realice la correcta operación de la máquina y de esta manera reducir la magnitud del riesgo.

Tabla 8. Programa específico de seguridad para su operación

PROGRAMA ESPECÍFICO DE SEGURIDAD PARA SU OPERACIÓN
1 El personal debe estar altamente capacitado respecto al manejo y utilización de la máquina
2 El trabajador debe contar con el EPP correspondiente para evitar lesiones
3 Inspeccionar las condiciones del centro de trabajo para el manejo de la máquina
4 Verificar no existan elementos incompatibles que puedan generar incidentes
5 Buscar la mejor posición para ejecutar de manera correcta la actividad, evitando los gases lleguen directamente a la pantalla facial protectora
6 Instalar mamparas para evitar el deslumbramiento de los compañeros
7 Evitar acumular en el suelo clavos, fragmentos y recortes.

Fuente: Elaboración propia

4.1 Actualizar y organizar los estudios correspondientes a la carpeta de la norma oficial mexicana NOM-005-STPS-1998.

Esta norma es relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. En la norma NOM-005-STPS-1998 se solicita la realización de un análisis de riesgos, que se encuentra alineado a lo establecido en otras normas, además de otorgar la libertad del uso de cualquier metodología que tenga implementado el centro de trabajo, con la finalidad de identificar, evaluar y generar alternativas de control de los riesgos significativos asociados con sustancias químicas peligrosas o sus mezclas manejadas en el centro de trabajo.

Con respecto a los procedimientos de seguridad, solicita que estos se enfoquen principalmente al manejo de las sustancias químicas peligrosas o sus mezclas, durante su uso, almacenamiento, proceso, trasvase y/o traslado en el centro de trabajo; mantenimiento de recipientes atmosféricos y sujetos a presión que hayan contenido sustancias corrosivas, tóxicas, explosivas, inflamables, combustibles o reactivas, así como de la atención de emergencias, por la fuga o derrame de una sustancia química, para evitar la contaminación de los trabajadores y/o del centro de trabajo, o algún otro evento que pueda causar lesiones o daños. [11]

4.1.1 Generación de listado de sustancias químicas peligrosas

El listado localizado en la tabla 9 permite identificar el producto químico, el código que corresponde a las sustancias, la señalética referente a los peligros que implican cada una de las sustancias, las consideraciones y características de almacenamiento, la protección adicional al EPP básico y el consumo mensual de la empresa de cada una de las sustancias, todo esto permite tener un control y hacer mejor manejo de estos elementos. Cabe señalar que en esta tabla solo se presenta una parte de este listado.

Tabla 9. Listado de sustancias químicas peligrosas.


FIFESA MANTENIMIENTO S.A. DE C.V.
LISTADO DE SUSTANCIAS

Unidad de Negocio: FIFESA MANTENIMIENTO S.A. DE C.V.

Fecha de actualización:

oct-22

No	PRODUCTO QUÍMICO (formulita)	CÓDIGO (HDSP)	PELIGROS FÍSICOS PELIGROS A LA SALUD DAÑO AL MEDIO AMBIENTE ESPECIALES	CONSIDERACIONES / CARACTERÍSTICAS DE ALMACENAMIENTO	Protección adicional al EPP básico	CONSUMO MENSUAL
1	Diésel	SQP-1		Ninguna	Durante la manipulación del producto no come, no bebe, no fume, manténgase en áreas ventiladas, no almacenar en lugares ocupados por personas.	Ventilación 20,000 LTS
2	Pintura	SQP-2		Ninguna	Prohibido comer, beber o fumar durante su manipulación. Evitar contacto con ojos, piel y ropa. Lavarse los brazos, manos, y uñas después de manejar este producto. Facilitar el acceso a duchas de seguridad y lavapies de emergencias. Mantener el envase cerrado en un lugar fresco y seco.	Respirador 10 LTS
3	Thinner	SQP-3		Ninguna	Está prohibido comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Las personas que trabajan con este producto deberán lavarse las manos y la cara antes de comer, beber o fumar. Quitar la ropa contaminada y el equipo de protección antes de entrar a las áreas de comedor.	Ventilación 20 LTS
4	Allojatado	SQP-4		Ninguna	Evitar que tenga contacto con los ojos. Evitar respirar los vapores y aerosoles. Mantener alejado del calor, chispas, de flamas de piloto o superficies calientes/de flamas al descubierto. Desconectar los dispositivos eléctricos antes de vaporizar o acercar la lata a cualquier fuente de electricidad. Almacene en una zona fresca y bien ventilada, lejos de materiales incompatibles. No almacenar por encima de 120°F o en la luz solar directa.	Ventilación 1.5 LTS

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Estudio de riesgo potencial de sustancias químicas peligrosas

Procedente al listado de sustancias se realiza un estudio de riesgo potencial de sustancias químicas peligrosas únicamente a las 3 sustancias que tienen mayor manejo, consumo y que son principalmente corrosivas, dañinas y perjudiciales. Estas sustancias son el thinner, el diésel y la gasolina.

Esta primera parte del estudio, se comprende de las características de los procesos y la evaluación del riesgo. En las características de los procesos se encuentra un diagrama de flujo que indica el manejo de las sustancias desde que llegan al taller hasta el acomodo de las mismas en su lugar específico, el riesgo que implica de acuerdo a cada actividad y las acciones de control pertinentes que resulten factibles. En cuanto a la evaluación del riesgo es necesario identificar el riesgo del que se está tratando para determinar la gravedad, probabilidad y magnitud del riesgo y así identificar cual es considerado el que cuenta con mayor ponderación con el fin de tomar las precauciones correspondientes al manejar la sustancia a la que corresponde. Este se lleva a cabo de acuerdo al control de riesgos y aspectos ambientales significativos, para ello se utiliza la tabla 10 y 11 para su control se utiliza la tabla 6, donde se especifica el tiempo en que debe eliminarse o mitigarse el riesgo detectado.

Tabla 10. Probabilidad de consecuencias

Probabilidad	Descripción
1: Altamente improbable	No ha ocurrido
2: Improbable	Ha ocurrido por lo menos una vez en 5 años
4: Probable	Ha ocurrido por lo menos una vez en un año

Fuente: NOM-005-STPS-1998

La magnitud del riesgo se determina con el cruce de la gravedad de las consecuencias con la probabilidad de ocurrencia de acuerdo a la tabla 11.

Tabla 11. Gravedad de las consecuencias

Gravedad de las consecuencias	Probabilidad		
	1: Altamente improbable	2: Improbable	4: probable
1: Leve	1: Trivial	2: Tolerable	4: Moderado
2: Improbable	2: Tolerable	4: Moderado	8: Apreciable
4: Crítico	4: Moderado	8: Apreciable	16: Grave
8: Catastrófico	8: Apreciable	16: Grave	32: Intolerable

Fuente: NOM-005-STPS-1998

Todos los riesgos tienen seguimiento dentro del Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo hasta hacerlos al menos tolerables manteniendo el control operativo establecido hasta la disminución del riesgo lo cual se documenta. En la tabla 12 se define el tiempo en que deben eliminarse o mitigarse los riesgos.

Tabla 12. Magnitud del riesgo

MAGNITUD DEL RIESGO	ACCIONES NECESARIAS	TIEMPO DE ATENCIÓN
1: Trivial (TR)	No se requiere acción inmediata	Máximo en cinco años
2: Tolerancia (TO)	No se requiere atención inmediata Se debe dar consideración a soluciones más efectivas en costo Se requiere seguimiento para observar si se mantienen controles	Máximo en tres años
4: Moderado (M)	Se deben realizar esfuerzos para reducir el riesgo, pero los costos de prevención deben ser cuidadosamente medidos y limitados. Las medidas de reducción del riesgo deben ser implementadas dentro de un periodo definido de tiempo. Cuando el riesgo moderado es asociado a consecuencias críticas, se debe realizar una evaluación adicional para determinar más precisamente su probabilidad de ocurrencia como una base para determinar la necesidad de mejorar las medidas de control.	Máximo en dos años
8: Apreciable (A)	Se deben emplear recursos considerables para reducir el riesgo. Si el riesgo implica trabajos en marcha se deben tomar acciones urgentes.	Máximo en un año
16: Grave (G)	El trabajo no debe ser reanudado hasta que el riesgo haya sido reducido al menos preliminarmente. Se deberán emplear recursos considerables para reducir definitivamente el riesgo mínimo posible.	Máximo en seis meses
32: Intolerable (IN)	El trabajo no debe ser reanudado hasta que el riesgo haya sido reducido al mínimo posible de manera definitiva. Si no es posible reducir el riesgo, aún con recursos ilimitados, el trabajo debe permanecer prohibido	Máximo 3 meses

Fuente: NOM-005-STPS-1998

5.1 Actualizar y organizar los documentos correspondientes a la carpeta de la norma oficial mexicana NOM-009-STPS-2011

Esta norma habla de estancamiento de requerimientos mínimos de seguridad para la prevención de riesgos laborales por la realización de trabajos en altura, en esta norma debe establecerse relaciones de trabajos en alturas con el objetivo de conocer cuáles son los desempeñados en la empresa para determinar la altura a la que se encuentran expuestos los trabajadores y diseñar medidas pertinentes. Esta Norma amplía el campo de aplicación de la que le precedió, la NOM-009-STPS 1999, Equipo suspendido de acceso – Instalación, operación y mantenimiento – Condiciones de seguridad, al incorporar las medidas de seguridad que se deben adoptar al realizar trabajos en altura, mediante el uso de diversos equipos y sistemas, tales como los sistemas personales para trabajos en altura; los andamios tipo torre o estructura; las plataformas de elevación; las escaleras de mano, y las redes de seguridad. Determina que deben de colocarse barreras fijas, protecciones laterales o perimetrales o redes de seguridad, en bordes de azoteas, terrazas, miradores, galerías o estructuras fijas elevadas, al igual que en aberturas como perforaciones, pozos, cubos y túneles verticales. La Norma, establece que a los trabajadores que efectúen trabajos en altura se les deberán aplicar exámenes médicos al menos cada año, de acuerdo con lo que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud. De igual manera, a la Norma se adiciona el contenido del plan de atención a emergencias y la capacitación que se deberá impartir a los trabajadores, con base en el tipo de sistema o equipo que se utilizar

4.1.1 Inventario de sistemas y equipos utilizados para realizar trabajos en altura

El inventario de sistemas y equipos utilizados para realizar trabajos en altura permite analizar la cantidad de equipos disponibles y contribuye con el control de estos y la fecha de actualización, así mismo, permite identificar el tipo de mantenimiento que se requiere y la periodicidad con la que se realizan con el fin de llevar un registro de las revisiones del mantenimiento aplicables, además que es fundamental exista el equipo correspondiente y en condiciones para ello a través

del inventario de sistemas y equipos utilizados para trabajos en alturas.

4.1.2 Relación de trabajos en alturas

En la relación de trabajos en altura que se muestra en la tabla 13 encontramos el tipo de trabajo de altura que en este caso son construcción, cimbras, bajadas obras de limpieza entre otras, todas ellas son realizadas a alturas mayores a 1.80 metros sobre el nivel de referencia. Junto a la relación se encuentra la actividad más específica, la altura y la frecuencia con la que se realiza.

Posterior a la identificación se realiza un plan de contingencias para cada actividad que se realiza.

Tabla 13. Relación de trabajos en altura identificados



FIFESA Mantenimiento S.A. de C.V.
Relación de Trabajos en Altura Identificados

Fecha Actualización: nov-22

Trabajo en altura: Las actividades de construcción, cimbra, bajadas, limpieza, entre otras, que se realizan a alturas mayores de 1.80 m sobre el nivel de referencia.

No	Actividad	Altura (m)	Frecuencia con que se realiza el trabajo
1	COLOCAR Y SOLDAR ESTRUCTURA	3 M	CUANDO SE SOLICITE
2	MONTAR LÁMINA	3 M	CUANDO SE SOLICITE
3	REAPIRIETE DE TORNILLOS DEL MOLINO	3.5 M	CUANDO SE SOLICITE
4	HABILITACIÓN DE ESCALERAS	5 M	CUANDO SE SOLICITE
5	MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS	10 M	CUANDO SE SOLICITE
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Elaboró: Ing. Rosa Bena Anguano Hernández Autorizó: Nelson Figueroa Fernández

Fuente: Elaboración propia

III. RESULTADOS

3.1 Estudios de riesgo de maquinaria y equipo

Se realizaron 49 estudios de riesgo con respecto al uso de maquinaria y equipo y sus respectivos programas de seguridad, así como el inventario de maquinaria y equipo utilizado en la empresa, aquí algunos de los estudios, como se muestra en la tabla

14. Estudio de riesgo de máquina de soldar de electrodo de revestido.

Tabla 14. Estudio de riesgo de máquina de soldar de electrodo de revestido

MAQUINARIA/EQUIPO		ESTUDIO DE RIESGO DE MAQUINARIA Y EQUIPO					
	UBICACIÓN	Taller / Mina					
	FUNCIÓN	Se utiliza para la fijación unión de materiales					
	HORA DE OPERACIÓN	8 horas	FUENTE DE ENERGÍA				
	PERSONAL DUEÑO	Rfo 2	Netojo 1				
	A.MACRYL/CONSUME Y/O GENERAL/QUILVA/SUSTANCIAS QUÍMICAS/PELIGROSA/GENERA PELIGROSA		Energía eléctrica				
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL		PRINCIPALES PARTES DEL CUERPO SUJETAS AL RIESGO					
Careta facial	X						
Careta de soldar	X	Cable y orgas					
Gafas oscuras	X	Gloves					
Gafas diáfanos		Sistema respiratorio					
Zapato de seguridad	X	Bracos y manos					
Gautes	X	Tronco					
Respirador		Piernas y pies					
Sordinas							
Pelo	X						
Pelotas	X						
Manga	X						
Capucha o moña	X						
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POTENCIALES							
RIESGO	ARICA S I ND	TIPO DE DAÑO	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN	SEVERIDAD	MAGNITUD DEL RIESGO	MEAS DE PREVENCIÓN
Incendio y/o explosión	X	Quemaduras, daños en sistema respiratorio y lesiones posturales	1	3	40	120 Medio	Requiere atención
Exposiciones a radiaciones UV	X	Daños quemaduras y cáncer de piel	1	6	40	240 Elevado	Requiere atención inmediata y revisión de las condiciones de seguridad
Quemaduras	X	Quemaduras de lino, soldar grab	1	3	7	21 Bajo	Requiere atención y, en su caso, corrección
Proyección de partículas metálicas	X	Daños oculares, rasguños o en alguna otra parte del cuerpo	1	6	7	42 Bajo	Requiere atención y, en su caso, corrección
Atrapamientos y golpes	X	Quemaduras, torsión, fibrilación ventricular, asfixia o muerte.	1	6	7	42 Bajo	Requiere atención y, en su caso, corrección

PROGRAMA ESPECÍFICO DE SEGURIDAD PARA SU OPERACIÓN

1. El personal debe estar altamente capacitado respecto al manejo y utilización de la máquina.
2. El trabajador debe contar con el EPP correspondiente para evitar lesiones.
3. Inspeccionar las condiciones del centro de trabajo para el manejo de la máquina.
4. Verificar que no existan elementos incompatibles que puedan generar incidentes
5. Buscar la mejor posición para ejecutar de manera correcta la actividad, evitando que los gases lleguen directamente a la pantalla facial protectora.
6. Instalar mamparas para evitar el deslumbramiento de los compañeros
7. Evitar acumular en el suelo clavos, fragmentos y recortes.

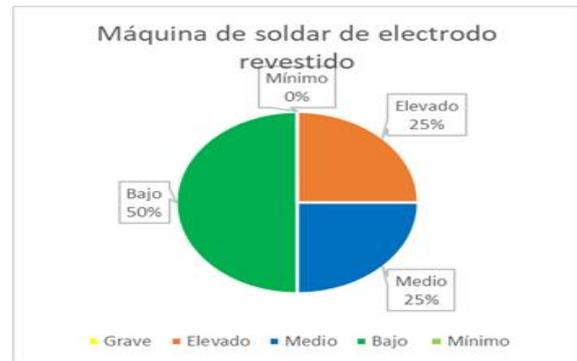
También se realizan y mide a la magnitud del riesgo de la utilización de esta maquinaria. Su Resultado se muestra en la tabla 15

Tabla 15. Resultado del estudio de riesgos de la máquina de soldar de electrodo revestido.

RIESGO	MAGNITUD DEL RIESGO
Incendio y/o explosión	120
	Medio
Exposiciones a radiaciones UV	240
	Elevado
Quemaduras	21
	Bajo

Proyección de partículas metálicas	42
	Bajo
Atrapamientos y golpes	42
	Bajo

Gráfica 1. Porcentaje de magnitud de riesgo de máquina de soldar de electrodo revestido.



Fuente: Elaboración propia

El 25% de los riesgos es elevado, el 50% es bajo y el otro 25% es medio, tomando en cuenta que el mayor porcentaje es bajo la máquina requiere atención y corrección esto indica que el riesgo puede disminuir haciendo las modificaciones pertinentes.

Tabla 16. Inventario de maquinaria y equipo de las áreas correspondientes.

ÁREA: ALMACÉN	
MAQUINA	
1	Soldadora Suit Case X-TRENE 12 VS
1	Soldadora Weld Park 140 HP Lincon Electric
1	Soldadora Hobart Handler 120
2	Soldadora Lincon arceelder 125 (2)
1	Taladro de mesa Rotabroach
1	Taladro de mesa Milwaukee
1	Taladro de mesa Hougen 6745
1	Taladro de Impacto D25550
1	Pulidora Milwaukee heavy
1	Pulidora Metabo
1	Pulidora Milwaukee
2	Taladro manual inalámbrico
1	Taladro manual alámbrico
1	Bomba de agua Truper 350 W
1	Bomba de agua capacidad 1/3
1	Bomba de agua SP
1	Bomba de agua de 1 caballo HP
2	Rotomartillo Hilti
1	Rotomartillo Dew alt
1	Motosierra stihl
3	Sierra circular
ÁREA: VULKA	
MAQUINA	
1	Despunchadoras coats RC-45
2	Elevador hidráulico
1	Balanceo de rines
ÁREA: TORNO Y FRE SADORAS	
MAQUINA	
2	Prensa hidráulica
1	Taladro
3	Tornos (grandes)
1	Torno (chico)
1	Fresadora
1	Taladro fresador
1	Cepillo de codo (grande)
1	Cepillo de codo (pequeño)
1	Soldadora (auxiliar)
1	Taladro de banco
4	Esmeriles
1	Lijadora de banco eléctrica
1	Gato hidráulico
ÁREA: MECANICA	
MAQUINA	
1	Prensa hidráulica
2	Esmeril
2	Taladros
2	Soldadora
1	Roscadora o de tarraja
ÁREA: AULADOS	
MAQUINA	
1	Pulidora de velocidades Mikels PA-7A
1	Pulidora chica de veocidades C27ED20190269
1	Roladora eléctrica
1	Plasma (portadora)
4	Soldadora
1	Taladro de columna
1	Rectificadora de discos

3.1.1 Estudios de riesgo potencial de sustancias químicas.

Para la organización se realizaron 3 estudios de riesgos potenciales de sustancias químicas peligrosas. Como se muestra. En la tabla 17, donde se identifica el diagrama de flujo de la actividad, el riesgo, las acciones de control y las respectivas evaluaciones del riesgo respecto al proceso de utilización del Thinner.

Tabla 17. Estudio de riesgo potencial de sustancia química peligrosa diésel.

 FIFESA MANTENIMIENTO S.A. DE C.V.					
ESTUDIO DE RIESGO POTENCIAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS					
THINNER					
CARACTERÍSTICA DE LOS PROCESOS			EVALUACIÓN DEL RIESGO		
DIAGRAMA DE FLUJO	RIESGO	ACCIONES DE CONTROL	GRAVEDAD	PROBABILIDAD	MAGNITUD DEL RIESGO
	Derrame del contenido de los envases	* Inspección visual recipientes. Y manejo adecuado de recipientes	LEVE (9)	PROBABLE (4)	MODERADO (4)
	Derrame del contenido de los recipientes.	* Acondicionar área específica para el almacenamiento de este tipo de productos.	LEVE (9)	PROBABLE (4)	MODERADO (4)
	* Caída a nivel * Contacto físico con la sustancia	* Equipo de protección, calzado adecuado antiderrapante * Transportar en envases cerrados o con tapa y asegurados contra movimiento en el vehículo de transporte * Personal capacitado para el transporte de sustancias químicas	IMPORTANTE (2)	PROBABLE (4)	APRECIABLE (8)
	* Derrame aplicar el producto * Contacto, inhalación de la sustancia al realizar actividad específica	* Uso del producto por personal capacitado. * Uso de equipo de seguridad para proteger ojos, piel y vías respiratorias.	CRITICO (4)	PROBABLE (4)	GRAVE (16)

Fuente: Elaboración propia

Posterior a ello se incorpora la tabla 18. Propiedades / Riesgo / Acciones de control / Thinner, gracias a esta se puede conocer las propiedades físico químicas de las sustancias con el fin de determinar los riesgos que implican y tomar acciones de control en caso para disminuir la magnitud del impacto del riesgo. Esto nos permite tener mayor conocimiento de la sustancia y de cómo actuar en caso de presentarse cualquier riesgo.

Tabla 18. Propiedades / Riesgo / Acciones de control / Thinner.

PROPIEDADES FÍSICO / QUÍMICAS	RIESGO	ACCIONES DE CONTROL
El thinner contiene Alcohol metílico, dimetil cetona, hexano, alcoholes, xileno, ésteres y tolueno	Puede causar incendio, irritación en ojos y piel, irritación gastrointestinal, fatiga, mareos y náuseas.	Capacitación al personal sobre uso, propiedades, riesgos asociados con los productos y EPP necesario (guantes, lentes, overol y respirador)
Es un producto altamente inflamable	Puede causar incendio, sus vapores son muy volátiles.	Mantener alejado de cualquier fuente de ignición- Almacenar en lugares frescos y ventilados.
Solubles en agua	Hacer un derrame de mayor volumen al usar agua	Seguir indicaciones del plan de contingencias para Derrames y Fugas
Incompatibles con agentes oxidantes fuertes	Reaccionan violentamente	Mantener almacenados lejos de sustancias incompatibles
Evitar temperaturas superiores a 45°C	Puede causar incendio.	Alejado flama abierta, chispas, luz solar directa y cargas electrostáticas.

Fuente: Elaboración propia

Una última parte del estudio se realiza en la Tabla 19. Actividades peligrosas / Riesgos / Acciones de

control / Peor escenario de incidente / Thinner nos indica las actividades peligrosas que puede generar la sustancia, los riesgos que esta implica, las acciones de control y el peor escenario del incidente que pueda llegar a ocurrir. Cada apartado cuenta con especificaciones que logran ser útiles al momento de manejar la sustancia, nos permite conocer todo lo relacionado con el manejo de la misma para perseverar la salud y mantener las instalaciones fuera de peligro.

Tabla 19. Actividades peligrosas / Riesgos / Acciones de control / Peor escenario de incidente

ACTIVIDADES PELIGROSAS / TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	RIESGOS	ACCIONES DE CONTROL	PEOR ESCENARIO DE INCIDENTE
Almacenamiento de diésel en almacén específico.	<ul style="list-style-type: none"> * Derrame en área de almacenamiento * Incompatibilidad con materiales de su entorno en caso de derrame 	<ul style="list-style-type: none"> * Seguir el plan de Derrames y Fugas, según aplique * Almacenar lejos de materiales incompatibles * Almacenar en áreas frescas y bien ventiladas * Uso de equipo de protección personal para manejo de estos productos químicos 	Derrame de diésel en Almacén.
Maniobra de vaciar de un recipiente a otro de diésel.	<ul style="list-style-type: none"> * Inhalación, ingestión y Contacto directo * Derrame de producto concentrado 	<ul style="list-style-type: none"> * Seguir el plan de contingencias de Derrames y/o plan de emergencias en caso de personal lesionado. 	Codificación NOM-018-STPS-2015 

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificado las actividades que involucran trabajos en alturas se realiza el plan de contingencias para eso trabajos. El plan de contingencias para trabajos en alturas nos especifica los lineamientos que debemos seguir en caso de que llegue a presentarse alguna eventualidad durante el desarrollo de alguna de las actividades en altura. Por ejemplo, a dónde comunicarse y con quién, a dónde acudir, qué hacer primero para aminorar el daño. Al tener conocimiento del plan de contingencias se puede erradicar la magnitud del daño provocado ante el incidente. Este plan de contingencias podemos identificarlo en la tabla 20.

Tabla 20. Plan de contingencia para trabajo en alturas



FIFESA Mantenimiento S.A. de C.V.
Plan de contingencias para trabajos en Alturas

1. Aleramiento: En caso de una emergencia se dara aviso a Protección Civil de la comunidad.
2. Comunicación de la Emergencia:
 - * Teléfono de emergencia:
 - * Teléfono de rescate:
3. Suspender inmediatamente las actividades y mantenga, en el lugar al personal que fue testigo para la investigación correspondiente.
4. Aplique Primeros Auxilios y tome medidas para evitar el amontonamiento de curiosos. Prepare el acceso para la ambulancia y brigadas de emergencia.
5. Elimine los riesgos durante y después de la emergencia
6. Equipo que se requiera en caso de rescate:
 - Botiquín _____
 - Camilla rígida con bloques craneales y sujetadores _____
 - Ferulas _____
 - Collarín _____
 - Personal capacitado para la atención _____
 - Equipo de rescate vertical de ser necesario _____
7. Peligros perifericos que pueden provocar un estado de emergencia (tome en cuenta condiciones Geológicas, climáticas y existencia de sustancias químicas peligrosas, así como, instalaciones eléctricas, etc.):
 Contacto con sustancias químicas (diésel, gasolina, thinner)
 Caída a desnivel / nivel _____
 Mal uso de herramienta y EPP _____
8. Ruta de Emergencia o escape: _____
 Seguir la señalización de ruta de evacuación a punto de reunión.
9. Otras medidas a tomar en cuenta durante la emergencia de acuerdo a los sistema o equipos utilizados:
 Realizar inspecciones diarias a sus equipos antes de realizar cualquier actividad
10. Nombre del responsable de dar la orden para la reanudación de actividades, una vez que fue controlado el incidente y se aplicaron las medidas de seguridad correspondiente:
 Supervisor en turno _____

Elaboró:

SEGURIDAD

Nombre y Firma

Autorizó:

GERENTE GENERAL

Nombre y Firma

Fuente: Elaboración propia

IV. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Se puede mencionar que los estudios de riesgo de cada una de las máquinas y equipos del centro de trabajo correspondientes a la norma NOM-004-STPS-1998 se pudieron realizar de manera satisfactoria cumpliendo con el apartado requerido por la empresa para complementar, y actualizar la documentación correspondiente.

Así mismo se logra identificar el apropiado manejo de sustancias químicas peligrosas a través de la generación de los listados localizados correspondientes al apartado desarrollado de la norma NOM-005-STPS-1999 evitando así desperdicios e incidentes que pongan en riesgo al trabajador.

En cuestión a la norma NOM-009-STPS-2011 gracias a los lineamientos completados del apartado correspondiente a las obligaciones del patrón se logran identificar los principales trabajos de altura y el equipo a utilizar para la ejecución de los mismos permitiendo conservarlos y mantenerlos en buen estado para disminuir los riesgos del trabajador. Por lo que se refiere al plan de contingencias de trabajos en alturas permite a la empresa dar a conocer a sus operarios cómo

reaccionar ante una emergencia y de esta manera agilizar la atención médica ante la situación.

Por otra parte, el realizar la encuesta de seguridad laboral a los empleados permite analizar desde otra perspectiva las mejoras que se pudiesen implementar y las principales problemáticas a erradicar tomando en cuenta los factores en los que se encuentran más débiles.

Finalmente, de manera general, se considera que la presente investigación permite erradicar distintas problemáticas que se presentan en la empresa y da paso al crecimiento de la misma, además se encuentra preparada para recibir auditorías o cualquier supervisión realizada por alguna instancia autorizada para este tipo de procesos. Cabe resaltar que este tipo de auditorías verifican que la empresa cumpla con los lineamientos establecidos tanto en el centro de trabajo, como la documentación en físico, al contar con ello previene algún tipo de sanción al tener la documentación y los lineamientos establecidos actualizados.

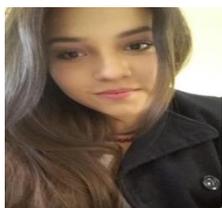
IV. REFERENCIAS

- [1] Arboleda, J. (18 de Agosto de 2022). Identificación de condiciones de seguridad. Obtenido de Identificación de condiciones de seguridad:
<https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/1329/Identificaci%C3%B3n%20de%20condiciones%20de%20seguridad%20por%20trabajo%20en%20alturas%20en%20t%C3%A9cnicos%20de%20mantenimiento%20de%20una%20empresa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [2] Belio, M. M. (28 de Noviembre de 2011). Técnica Industrial. Obtenido de Técnica Industrial:
<https://www.tecnicaindustrial.es/wpcontent/uploads/Numeros/81/510/a510.pdf>
- [3] Bernal C. (2006) Metodología de la investigación. administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Segunda edición. Editorial Pearson. México.
https://www.google.com.mx/books/edition/Metodologia_de_la_investigacion/h4X_eFai59oC?hl=es-419&gbpv=1&dq=metodo+cuantitativo&pg=PA57&printsec=frontcover
- [4] Casal J, Montiel H, Planas E, Vílchez J. (1999). Análisis de riesgo en instalaciones industriales. Editorial: de la universidad politécnica de Catalunya, SI. Barcelona
https://www.google.com.mx/books/edition/Análisis_del_riesgo_en_instalaciones_in/U8PRs-nLWqQC?hl=es-419&gbpv=1&dq=estudios+de+riesgo+industrial&printsec=frontcover.
- [5] Christian. (24 de Abril de 2003). Normativa Industrial. Obtenido de Normativa Industrial:
http://www.f2i2.net/web/publicaciones/libro_seguridad_industrial/lisi.pdf
- [6] Fierro, M. J. (15 de marzo de 2018). Formulación de proyectos. Obtenido de Formulación de proyectos:
<file:///D:/RESIDENCIAS%20PROFESIONALES/REFERENCIAS/herrerameryi2018.pdf>
- [7] Oviedo B 2017. Programa de normas de salud. México
https://www.google.com.mx/books/edition/Normas_Oficiaes_Mexicanas_STPS/LsFTDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=normas+stps&printsec
- [8] Pau, A. (02 de enero de 2009). Programa de Seguridad. Obtenido de Programa de Seguridad:
<file:///D:/PROGRAMA%20DESEGURIDAD/REFERENCIAS/MDRPII2012053.pdf>
- [9] Ramírez Cabassa Cesar (2005). Seguridad Integral. Ed Limusa, México. Obtenido de Ramírez Mercado, M. (2023) Metodología cualitativa: uso y aplicación de técnicas para el estudio Editorial: UNAM facultad de estudios superiores Aragón. México. Obtenido el 02/06/23social.
<https://www.google.com.mx/books/edition/Metodologia/Metodologia>.
- [10] Universidad de Colima. (s/f). Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Universidad de Colima. Recuperado el 15 de junio de 2023, de
<https://www.ucol.mx/normateca/norma-mexicana-seguridad-trabajo.htm>
- [11] Yarto, M. (04 de Marzo de 2009). El universo de las sustancias químicas peligrosas. Obtenido de El universo de las sustancias químicas peligrosas:
<file:///C:/Users/Propietario/Downloads/DialnetEIUniversoDeLasSustanciasQuimicasPeligrosasYSuRegu-2884411.pdf>

V. RECONOCIMIENTOS

Al Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente y a la empresa FIFESA Mantenimiento S.A de C.V por facilitar el desarrollo y aplicación de presente proyecto, a la alumna Alondra Guadalupe Fernández Botello por el desarrollo del trabajo, a los docentes involucrados por el desarrollo, asesoría y la formulación del presente artículo.

VI. BIOGRAFÍA AUTOR (ES)



ALONDRA GUADALUPE FERNANDEZ BOTELLO. Nació en Vicente Guerrero Durango el 13 de septiembre de 1997. Pasante de la carrera de Ingeniería en Gestión

Empresarial por el Tecnológico Superior Zacatecas Occidente. En 2019 participó en el concurso “Diseño de distribución de planta con implementación de espacios ergonómicos” realizado de manera interna por el Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente. Ella laboró en 2021 en la tienda de artículos de charrería La Suerte Charra de las Isabeles como empleada de confianza. En 2022 realizó Servicio Social en la Casa de Cultura y Turismo como asistente del módulo de información turística y del museo municipal Villa de Llerena. Actualmente labora en la empresa FIFESA Mantenimiento en San Martín, Sombrerete, Zacatecas México como auxiliar administrativo.



M.A. NELY CASTREJÓN ÁLVAREZ Experiencia como docente aproximadamente 15 años en el Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico Superior

Zacatecas Occidente en las áreas de investigación, clave profesor de tiempo completo con perfil deseable, imparte materias en la siguiente línea: administración, investigación, finanzas, mercadotecnia y economía. Historial académico: Licenciada en Economía por la Universidad Autónoma de Zacatecas, en Zacatecas México 2007. Maestra en Administración de Negocios por

la Universidad Tec Milenio, Campus Monterrey Nuevo León, México, 2011.

Ella se integró en el ámbito laboral en 2001 como encuestador y capacitador para INEGI, en 2004 se integra a la Secretaría. de Desarrollo Económico Fondo plata en la ciudad de Zacatecas desempeñándose como asistente de jefe de cartera, en 2006 laboró en Bancomer como asesor financiero, actualmente forma parte de la planta docente en el Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico Superior Zacatecas en la ciudad de Sombrerete Zacatecas México. Las áreas de investigación de ella son desarrollo regional, desarrollo empresarial, economía, mercadotecnia y finanzas. Actualmente es integrante del cuerpo académico Desarrollo y Gestión Empresarial en Formación. Las áreas de investigación de ella son Desarrollo Regional, Desarrollo Empresarial, Economía, Mercadotecnia y Finanzas, actualmente es miembro del Cuerpo Académico “Desarrollo y Gestión Empresarial”.



LUCILA ERNESTINA PINEDO REZA. Nació en Sombrerete Zacatecas el 26 de marzo de 1985. Experiencia docente 18 años en el Tecnológico Superior Zacatecas Occidente

campus Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente en las áreas de contabilidad y finanzas. Historial académico: Licenciada por la Universidad Autónoma de Zacatecas, en Zacatecas México, 2000. Maestra en Administración en el instituto de estudios Universitarios Puebla, México, 2015.

Actualmente labora en el Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente en la ciudad de Sombrerete Zacatecas México. Las áreas de investigación son desarrollo regional, desarrollo empresarial y finanzas. Actualmente es integrante del cuerpo académico Desarrollo y Gestión Empresarial en Formación.



ANA LAURA GUZMAN AYALA. Nació en Sombrerete, Zacatecas el 4 de septiembre de 1984. Historial académico: Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico Superior

Zacatecas Occidente, Sombrerete, Zacatecas, 2007. Maestra en Calidad Total Seis Sigma por la Universidad Regional del Norte, Chihuahua, Chihuahua, en junio de 2020.

Ella se integra al ámbito laboral en el año 2007 para el organismo público INEGI coordinando y capacitando personal para captar información de la población. En el 2008 colabora en el sector privado para la empresa Agro-capital del Norte fungiendo como encargada de la sucursal de Sombrerete en el otorgamiento de créditos financieros y préstamo de semillas. En el año 2010 se agrega al grupo de docentes del Instituto San Juan Bautista Lasalle impartiendo clases de inglés y computación. En el año 2013 impartió clases de inglés para escuelas de nivel básico de la SEDUZAC. En el 2014 se incorpora a la empresa BBVA realizando transacciones, vendiendo tarjetas y administrando los recursos financieros. Desde 2017 a la fecha se une al Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente como docente participando en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Actualmente es integrante del cuerpo académico Desarrollo y Gestión Empresarial en Formación.



MARCO IVAN CECEÑAS JACQUEZ. Nació en Vicente Guerrero, Dgo. El 10 de febrero de 1988. Historial académico: Licenciado en Administración por Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, Sombrerete, Zacatecas, 2011. Maestro en

Administración de Negocios por la Universidad Interamericana para el Desarrollo, Fresnillo, Zacatecas, 2016. Él se integró a la industria privada en 2010 como administrador de CE&JA contratista de la industria minera. En 2012 se incorpora a Heineken México como analista y auditor de control interno en la gerencia occidente del país, posteriormente se integra a Tiendas Soriana como jefe de mercancías generales en Sombrerete. Desde

2012 a la fecha ha fungido como consultor empresarial de negocios en la región de Sombrerete. Actualmente se desempeña como profesor de tiempo completo para el Tecnológico Nacional de México en el campus Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, Sombrerete, Zacatecas.

La línea de investigación de interés es Desarrollo y Gestión Empresarial. El M.A.N. Marco Iván Ceceñas Jacquez tiene el reconocimiento como perfil PRODEP y es líder del Cuerpo académico Desarrollo y gestión empresarial “En formación”. Es miembro de la Red internacional de investigadores en competitividad AC, con sede en Guadalajara, Jalisco

