



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

**Escuela Superior de Ciudad Sahagún
Licenciatura en Ingeniería Industrial**

Tesis

“Elaboración e implementación de la guía para la operación de los
montacargas basada en la NOM-006-STPS-2014”

Para obtener el Título de Licenciado en Ingeniería Industrial

Presenta

Ariel Enrique Venegas Rodríguez

Directora

Dra. Francisca Santana Robles

Tepeapulco, Hidalgo, Enero 2025



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Escuela Superior de Ciudad Sahagún
Campus Sahagún

CLII-054-25
Asunto: Autorización digital

P.D.L.I.I. C. Ariel Enrique Venegas Rodríguez
Presente

Por este conducto le comunico que el jurado que le fue asignado a su trabajo de "TESIS" con el nombre: **"Elaboración e implementación de la guía para la operación de los montacargas basada en la NOM-006-STPS-2014"**, y que después de revisarlo en reunión de sinodales han decidido autorizar la digitalización del mismo, hechas las correcciones que fueron acordadas.

A continuación se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del jurado:

Presidente	Ing. Felipe Gutiérrez Castillo
Primer vocal	Dra. Francisca Santana Robles
Secretario	Ing. Berenice Guadalupe Sánchez Reyes
Primer suplente	Ing. Juan Carlos Fernández Ángeles

Sin otro particular, me es grato reiterar a usted la seguridad de mi atenta consideración y respeto.

Atentamente

"Amor, Orden y Progreso"

Fray Bernardino de Sahagún, Hgo., a 30 de septiembre de 2025

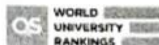
Dra. Francisca Santana Robles
Coordinadora de la Licenciatura en Ingeniería Industrial



c.c.p.- Expediente
FSR

"Amor, Orden y Progreso"

Calle Otumba No. 7, Colonia
Legación Industrial, Ciudad Sahagún, Hidalgo,
México C.P. 43998
Teléfono: 52 (771) 7172000 Ext. 50201
essahagun@uaeh.edu.mx



2025



uaeh.edu.mx

Índice

Resumen	4
Capítulo 1: Construcción del Objeto de Estudio	6
1.1 Introducción	6
1.2 Planteamiento del problema	6
1.3 Preguntas de investigación	7
1.4 Justificación	8
1.5 Objetivos de la investigación	8
a) Objetivo general	8
b) Objetivos específicos	8
1.5 Pregunta(s) de investigación	9
1.6 Hipótesis	9
1.7 Delimitación del problema	9
1.8 Plan metodológico	9
1.8.1. Alcance de la investigación	9
1.9 Variables de estudio	10
1.10 Tipo de investigación	10
CAPÍTULO 2: Marco Teórico	12
2.1 Fundamentos de seguridad en el trabajo y normativas industriales	12
2.2 Marco normativo en seguridad y salud ocupacional en México	13
2.3 Importancia y alcance de la NOM-006-STPS-2014	13
2.4 Definición y tipos de montacargas	14
2.5 Aplicaciones y ventajas en la industria	14
2.6 Riesgos y peligros asociados a la operación de montacargas	15
2.7 Métodos de evaluación de riesgos en la operación de montacargas	16
2.8 Estrategias y medidas de prevención en la operación de montacargas	16
2.9 Requisitos específicos relacionados con la operación de montacargas	17
2.10 Beneficios y mejoras en la seguridad ocupacional	18
2.11 Metodologías y herramientas para la elaboración de guías	19
2.12 Contenidos esenciales y formato de la guía	20
2.13 Validación y aprobación de la guía	21
2.14 Proceso de implementación y capacitación del personal	22
2.15 Seguimiento y evaluación del cumplimiento de la guía	23
2.16 Análisis de resultados	23
2.17 Lecciones aprendidas y mejoras continuas en la implementación de la NOM-006-STPS-2014.	24
2.18 Revisión de la literatura	25
Capítulo 3: Propuesta de intervención	29
3.1 Objetivo de la guía	29
3.2 Alcance y aplicabilidad de la NOM-006-STPS-2014	29
3.3 Comprensión de la NOM-006-STPS-2014	29
3.4 Evaluación de riesgos	31
3.5 Métodos y herramientas para la evaluación de riesgos	32



3.6 Desarrollo de políticas y procedimiento	38
3.7 Procedimientos operativos seguros para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales	41
3.8 Establecimiento de responsabilidades y roles	42
3.9 Capacitación	43
3.10 Temas clave para la capacitación de empleados	44
3.11 Métodos y recursos de capacitación.	46
3.12 Evaluación de la efectividad de la capacitación	46
3.13 Equipos de protección personal (EPP)	47
3.14 Señalización y etiquetado	48
3.15 Requisitos de señalización y etiquetado según la norma	49
3.16 Colocación adecuada de señales y etiquetas	51
3.17 Mantenimiento de señalización y etiquetado	52
3.18 Inspecciones y mantenimiento	54
3.19 Procedimientos para la identificación y corrección de riesgos	56
Conclusiones	57
Referencias bibliográficas	57

Índice de figuras.

Figura 1.1 Metodología para la operación de montacargas.	10
Figura 2.1 Diagrama de intervención tecnológica.	26
Figura 2.2 Smart Espagueti.	27
Figura 2.3 Simulación de montacargas.	28
Figura 3.1 Check List de Arranque.	33
Figura 3.2 Matriz de Riesgos.	35
Tabla 3.1 Severidad de Matriz de riesgos.	36
Figura 3.3 AMEF.	37
Tabla 3.2 Nivel de severidad AMEF.	38
Figura 3.4 Inspección Periódica.	39
Figura 3.5 Procedimiento de emergencia y evacuación.	45
Figura 3.6 Sólo montacargas.	49
Figura 3.7 Solo peatones.	50
Figura 3.8 Etiqueta de montacargas.	52
Figura 3.9 Registro de inspecciones.	54

Índice de tablas.

Tabla 3.1 Severidad de Matriz de riesgos.	35
Tabla 3.2 Nivel de severidad AMEF.	37

Resumen

La operación de montacargas es una actividad esencial en diversas industrias, pero también representa un riesgo significativo para la seguridad laboral cuando no se realiza conforme a los estándares establecidos. En México, la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014 proporciona los lineamientos necesarios para garantizar la operación segura de estos equipos, sin embargo, su implementación no siempre es clara o consistente en los centros de trabajo.

Esta tesis tiene como objetivo principal diseñar e implementar una guía práctica basada en la NOM-006-STPS-2014, enfocada en reducir los riesgos asociados al uso de montacargas. A través de un análisis detallado del marco normativo, la identificación de prácticas inadecuadas y la propuesta de soluciones específicas, se busca proporcionar una herramienta que facilite el cumplimiento de la normativa y fomente una cultura de seguridad entre los operadores y las empresas.

La metodología incluye la recopilación de datos sobre accidentes relacionados con montacargas, un diagnóstico de la situación actual en empresas seleccionadas y la validación de la guía mediante su aplicación en un entorno real. Los resultados obtenidos evidencian una disminución significativa en los riesgos laborales, así como una mejora en los procesos de capacitación y cumplimiento normativo.

Esta investigación no solo contribuye a la prevención de accidentes laborales, sino que también promueve una mejora integral en las condiciones de trabajo, demostrando la importancia de alinear la normativa con estrategias prácticas y efectivas.



Abstract

Forklift operation is an essential activity in various industries, but it also represents a significant risk to workplace safety when not performed in accordance with established standards. In Mexico, the Official Mexican Standard NOM-006-STPS-2014 provides the necessary guidelines to ensure the safe operation of these machines, however, its implementation is not always clear or consistent in the workplace.

The main objective of this thesis is to design and implement a practical guide based on NOM-006-STPS-2014, focused on reducing the risks associated with the use of forklifts. Through a detailed analysis of the regulatory framework, the identification of inadequate practices and the proposal of specific solutions, the aim is to provide a tool that facilitates compliance with the regulations and promotes a culture of safety among operators and companies.

The methodology includes the collection of data on forklift-related accidents, a diagnosis of the current situation in selected companies and the validation of the guide through its application in a real environment. The results obtained show a significant decrease in occupational risks, as well as an improvement in training processes and regulatory compliance.

This research not only contributes to the prevention of workplace accidents, but also promotes a comprehensive improvement in working conditions, demonstrating the importance of aligning regulations with practical and effective strategies.

Capítulo 1: Construcción del Objeto de Estudio

1.1 Introducción

La seguridad en el trabajo es un aspecto fundamental para garantizar el bienestar de los trabajadores y la eficiencia en las operaciones industriales. En México, la operación de montacargas representa una actividad esencial en sectores como la logística, manufactura y comercio, pero también constituye un área de alto riesgo debido a la posibilidad de accidentes laborales graves. Según la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014 establece los lineamientos para el manejo seguro de montacargas, buscando prevenir riesgos y promover un ambiente laboral seguro. Sin embargo, su correcta implementación depende de contar con una guía práctica que facilite su adopción en los centros de trabajo.

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo la elaboración e implementación de una guía para la operación segura de montacargas basada en la NOM-006-STPS-2014. El desarrollo de esta guía se sustenta en la necesidad de reducir incidentes relacionados con la operación de estos equipos, que de acuerdo con datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), generan un número significativo de accidentes laborales anualmente. A través de esta guía, se busca proporcionar herramientas claras y accesibles para que las empresas puedan cumplir con la normatividad vigente y, al mismo tiempo, fomentar una cultura de seguridad entre los operadores.

La investigación se estructura en varios apartados. Primero, se analiza el marco normativo relacionado con el uso de montacargas en México. Posteriormente, se desarrolla la guía basada en los requerimientos de la NOM-006-STPS-2014, considerando aspectos técnicos, operativos y de capacitación. Finalmente, se evalúa la implementación de la guía en un entorno real, destacando su impacto en la disminución de riesgos laborales. Instituto Mexicano del Seguro Social (2020).

1.2 Planteamiento del problema

En las empresas la operación de montacargas es esencial para el movimiento eficiente de materiales y productos entre áreas. Se ha identificado la falta de delimitación del área de tránsito de los montacargas; falta de capacitación de operarios, falta de asignación de personal capacitado para la operación y falta de mantenimientos de los montacargas. Esto ocasiona los siguientes puntos críticos:

- A) Riesgos para la seguridad: La ausencia de señalizaciones claras, como señales de tráfico, indicadores de zonas de carga y descarga, y advertencias de áreas peligrosas, aumenta significativamente el riesgo de accidentes en el entorno de trabajo. Los operadores de montacargas y otros empleados están expuestos a colisiones,



atropellos y otros incidentes potencialmente graves debido a la falta de orientación visual y direccional.

- B) Ineficiencia operativa: La carencia de señalización también conduce a ineficiencias operativas. Los operadores de montacargas pueden perder tiempo buscando rutas o áreas específicas de trabajo, lo que afecta la productividad y la puntualidad en la entrega de materiales y productos.
- C) Costos asociados a accidentes: Los accidentes en el lugar de trabajo no solo ponen en riesgo la seguridad de los empleados, sino que también generan costos significativos para la empresa en términos de atención médica, reparación de equipos dañados, paros de producción y, en algunos casos, litigios legales.
- D) Cumplimiento normativo: La falta de señalización adecuada puede resultar en incumplimiento de regulaciones locales e internacionales relacionadas con la seguridad en el trabajo y la operación de montacargas, lo que puede tener consecuencias legales y financieras negativas para la empresa.

Estos puntos críticos si no son abordados ni atendidos son factores que pueden afectar la salud e integridad del trabajador que consecuente puede ocasionar desde...

- Una o más, No conformidades en el SGC/SGI de la empresa.
- Clausura total de la empresa.
- Obligaciones legales específicas.
- Penalizaciones.

Los puntos críticos anteriormente mencionados de esta problemática puede verse reflejada en cualquier contexto que tenga en disposición montacargas, los riesgos siempre están presentes cuando las partes involucradas están realizando operaciones con montacargas.

1.3 Preguntas de investigación

¿Cómo puede la elaboración e implementación de una guía práctica para la operación de montacargas, basada en la NOM-006-STPS-2014, mejorar la seguridad y eficiencia en las empresas industriales?

¿Cuáles son los principales riesgos asociados con la operación de montacargas que la NOM-006-STPS-2014 busca mitigar?

¿Qué aspectos clave de la NOM-006-STPS-2014 son más relevantes para los operadores de montacargas en el contexto de la seguridad laboral?

¿Cuáles son los desafíos comunes que enfrentan las empresas al intentar cumplir con los requisitos establecidos en la NOM-006-STPS-2014?

1.4 Justificación

La guía para la operación de los montacargas mediante la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo tiene un impacto significativo tanto en la seguridad de los empleados como en la eficiencia operativa de la organización. Evitando accidentes y pérdida de materiales por el mal manejo de los montacargas y por no contar con áreas delimitadas para el tránsito de los mismos.

El manejo de montacargas representa un riesgo tanto para la integridad física de los trabajadores como para la conservación de materiales, infraestructura y maquinaria. En México, la frecuencia de accidentes relacionados con esta maquinaria es alarmante. Según una publicación de (Gisulmex 3 marzo de 2025), se estiman más de 70 accidentes fatales por montacargas en 2021 y alrededor de 7 290 lesiones no fatales en 2020, atribuidas en un 52 % a incidentes de transporte y en un 15 % a caídas de objetos y resbalones

Entre los accidentes más comunes se encuentran las volcaduras (causadas por el exceso de velocidad, cargas mal equilibradas o superficies irregulares), colisiones con estructuras o peatones, atropellamientos, caída de mercancías y fallos mecánicos debido al mantenimiento deficiente (geranav 2025, enero 21)

Se espera que con la presente guía se reduzcan costos de atención médica, faltas por incapacidad, falta de motivación del personal y pérdidas por material dañado durante el transporte.

1.5 Objetivos de la investigación

a) Objetivo general

Elaborar e implementar una guía para la operación de los montacargas mediante la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014 que permita reducir riesgos de accidentes y el uso eficiente de los recursos.

b) Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico de la situación actual respecto a la operación de los montacargas identificando áreas específicas donde la señalización es insuficiente o inexistente para conocer las áreas de oportunidad.
2. Conocer las especificaciones de la NOM-006-STPS-2014 a través de una revisión detallada de la misma.
3. Elaborar la guía para la operación de los montacargas que cumpla con las especificaciones de la NOM-006-STPS-2014.
4. Implementar la guía para la operación de los montacargas que permita reducir riesgos de accidentes y el uso adecuado de los recursos.



1.5 Pregunta(s) de investigación

1. ¿Cómo es la operación actual de los montacargas y el área de tránsito de los mismos en las empresas?
2. ¿Cuál es la opinión del personal de las empresas en relación a la operación y área donde transitan los montacargas?
3. ¿Qué establece la NOM-006-STPS-2014 en relación a la operación de los montacargas?

1.6 Hipótesis

La elaboración e implementación de la guía para la operación de los montacargas basada en la NOM-006-STPS-2014, que regula las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en actividades de manejo, transporte y almacenamiento de materiales peligrosos, tiene un impacto positivo en la reducción de accidentes laborales y enfermedades profesionales en las empresas

1.7 Delimitación del problema

En algunas empresas no se cuenta con lineamientos para la operación adecuada de los montacargas, tampoco existe la delimitación de áreas de tránsito. Además, los operadores no cuentan con la capacitación para el manejo adecuado de los materiales.

Por lo que, en el presente trabajo tiene como objeto desarrollar e implementar una guía para la operación adecuada de los montacargas basada en la NOM-006-STPS-2014 para garantizar la seguridad y eficiencia de operaciones relacionadas, analizando la falta de señalizaciones, orientación y capacitación de operadores, así como los riesgos, ineficiencias y costos asociados. Buscando demostrar el impacto positivo de la normativa en la reducción de accidentes y promocionando una cultura de seguridad, la falta de capacitación constante es un factor importante y fundamental en los operadores de montacargas y aumenta cuando manipulan maquinaria nueva y tiene un modo diferente de usar el montacargas, factores como el distraerse y no contar con medios para poder observar puntos de manejos que requiere el operador del montacargas pone en riesgo su seguridad y la de alguien más, cuando no se tiene una conciencia y una supervisión correcta de los excesos de velocidad o maniobras adecuadas de los montacargas estos involucran al personal de la planta y aumentan el riesgo de generar daños a infraestructura o materia prima con el que se está trabajando.

1.8 Plan metodológico

1.8.1. Alcance de la investigación

El alcance de esta investigación se centra en implementar la norma NOM-006-STPS-2014 para mejorar la seguridad laboral y la eficiencia operativa

El periodo de implementación y evaluación de la guía abarca un marco temporal de doce meses. Durante este tiempo, se realizarán actividades de capacitación a operadores, supervisión de las prácticas operativas, monitoreo de incidentes y evaluación de la eficacia de la guía en la reducción de accidentes y daños materiales.

El estudio también incluye un análisis comparativo previo y posterior a la implementación para medir mejoras en la seguridad laboral y la eficiencia operativa. Aunque la guía está centrada para cualquier empresa que disponga de montacargas, el diseño de la guía contempla que sea escalable y adaptable para otras compañías similares en México y América Latina, promoviendo una cultura de seguridad industrial más robusta en la región.

1.9 Variables de estudio

- A) Seguridad en la operación de montacargas.
- B) Riesgos laborales y accidentes.
- C) Cumplimiento normativo.

1.10 Tipo de investigación

Este proyecto se relaciona a la investigación aplicada, puesto que se aborda un caso real de una empresa manufacturera.

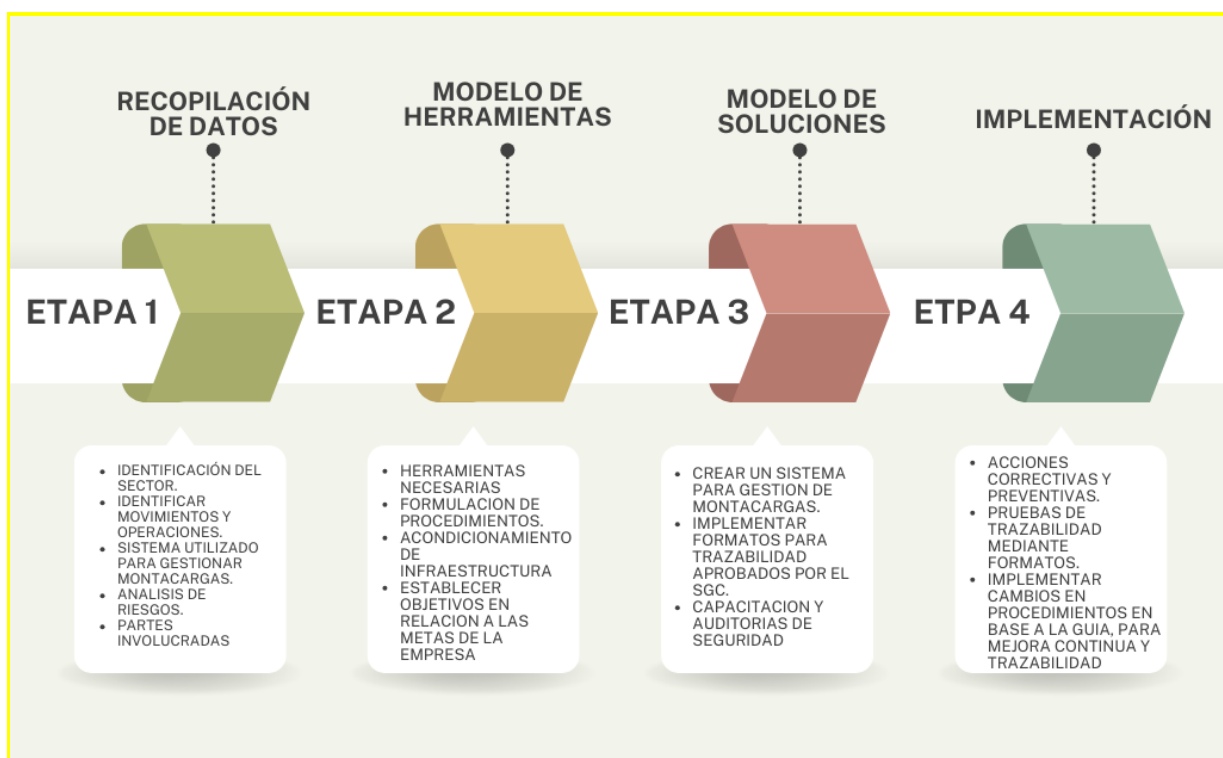


Figura 1.1 Metodología para la operación de montacargas.

Fuente: Elaboración propia.

La investigación está compuesta de 4 etapas las cuales conforman un proceso que involucra cambios en el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de la empresa, nuevos métodos de

trabajos, capacitación, soluciones para problemas frecuentes, puntos claves para identificar la causa raíz de la ineficiencia operativa y problemática de accidentes o actos inseguros, se busca prevenir fatalidades y tiempos muertos y crear un sistema flexible que permita a los operadores de montacargas, mejorar su desempeño laboral. A continuación se describen cada una de las etapas de la metodología abordada en este trabajo.

Etapas 1: Es necesario identificar el sector empresarial en el que desea se implementar, con la finalidad de identificar el sistema que es utilizado para la gestión de logística interna o en su caso si hay un servicio externo contratado ayudando con la logística de la empresa para de cumplir con la demanda requerida para el cumplimiento materiales y operaciones que se requieren para cumplir con los objetivos de la empresa establecidos con las partes involucradas definidas.

Etapas 2: Definir las herramientas, recursos y elementos necesarios para cumplir los objetivos y metas que requieran, mediante los procedimientos ya establecidos o de ser necesaria una actualización de mismo modo se deberá identificar físicamente factores que atrasen la eficiencia operativa para modificar las operaciones, infraestructura o en su caso mantenimiento de áreas que requieran cambios con la finalidad de obtener la mejor productividad y eficacia.

Etapas 3: Una vez identificadas las necesidades y puntos críticos que requiera la empresa, dentro del mismo sistema de gestión deberá definir una trazabilidad para el control de los montacargas, de ser necesario se puede realizar cambios en algunos aspectos del sistema utilizado para facilitar la trazabilidad e identificar amenazas de seguridad y solucionar aspectos que perjudiquen la ineficiencia operativa.

Etapas 4: Se deberán crear formatos para montacargas y deben ser probados con la finalidad de hacer ejercicios de trazabilidad, para realizar acciones preventivas o correctivas, de ser necesario se pueden realizar cambios en los mismos formatos utilizados o el procedimiento de los montacargas para ejecutar operaciones, esto con la finalidad de darle flexibilidad al tipo de sector que se desea implementar y de acuerdo al diseño de sus operaciones de logística para dar soporte a lo que se desea manufacturar y producir de acuerdo a los parámetros de calidad establecidos de la misma.

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Fundamentos de seguridad en el trabajo y normativas industriales

La seguridad en el trabajo es fundamental en cualquier entorno laboral porque protege la salud física y mental de los trabajadores y previene accidentes y enfermedades laborales. Para comprender a fondo este concepto, es fundamental examinar los fundamentos y las regulaciones que lo sustentan.

Heinrich (1931), un pionero en el estudio de la seguridad industrial, afirmó que la prevención de accidentes se basa en la idea de que los actos inseguros y las condiciones inseguras pueden ser identificados y corregidos. Esta perspectiva enfatiza que tanto los empleadores como los empleados son responsables de crear un entorno de trabajo seguro.

Las regulaciones industriales son esenciales en este contexto. Estas son normas y reglamentos creados por autoridades gubernamentales y organizaciones internacionales para establecer pautas claras y obligatorias para la seguridad y salud en el trabajo. La Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, que establece los requisitos mínimos de seguridad para la operación de montacargas en México, es un ejemplo notable (STPS, 2014).

La NOM-006-STPS-2014 es un documento clave que se basa en estándares internacionales y mejores prácticas de seguridad en la operación de montacargas. Establece desde los requerimientos para la capacitación y certificación de operadores hasta las especificaciones técnicas que deben cumplir los equipos. Su implementación es esencial para garantizar un entorno laboral seguro y para prevenir accidentes asociados a la operación de montacargas.

Además, esta normativa está en consonancia con convenios internacionales y estándares de seguridad ocupacional, como los establecidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la International Organization for Standardization (ISO), lo que la posiciona como una herramienta integral y alineada con las mejores prácticas a nivel mundial (OIT, 2020; ISO, 2018).

Es importante destacar que las normativas industriales no son estáticas, sino que evolucionan en respuesta a los avances tecnológicos, cambios en la legislación y nuevas comprensiones sobre la seguridad en el trabajo. Por lo tanto, es crucial que las organizaciones estén al tanto de las actualizaciones y revisiones de estas normativas para asegurarse de cumplir con los estándares más recientes y proporcionar un entorno de trabajo seguro y conforme a la ley.

En conclusión, los fundamentos de seguridad en el trabajo y las normativas industriales son pilares esenciales para garantizar un entorno laboral seguro y saludable. Comprender la importancia de la prevención de accidentes, así como estar al tanto de las regulaciones y estándares vigentes, son aspectos fundamentales para cualquier empresa u organización. La implementación adecuada de estas normativas no solo protege a los trabajadores, sino que también contribuye a la eficiencia y productividad de la organización.



2.2 Marco normativo en seguridad y salud ocupacional en México

En el ámbito específico de la seguridad y salud ocupacional, el gobierno mexicano emitió la Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999, la cual establece los lineamientos para la identificación y prevención de riesgos laborales. Esta normativa se enfoca en la identificación de peligros, evaluación de riesgos y la implementación de medidas preventivas en los lugares de trabajo (STPS, 1999).

Sin embargo, uno de los hitos más importantes en el marco normativo de seguridad y salud ocupacional en México fue la publicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, sobre condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral. Esta norma establece directrices específicas para la gestión segura de sustancias químicas y la protección de los trabajadores expuestos a ellas (STPS, 2011).

El continuo desarrollo y actualización del marco normativo en seguridad y salud ocupacional en México demuestra el compromiso del país con la protección de los derechos y la integridad de los trabajadores.

2.3 Importancia y alcance de la NOM-006-STPS-2014

La Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014 juega un papel crucial en el ámbito de la seguridad en el trabajo en México. Esta normativa, emitida por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), establece los requisitos mínimos de seguridad para la operación de montacargas en el país. Su importancia radica en que proporciona un marco normativo claro y específico para la prevención de accidentes y la promoción de ambientes laborales seguros en donde se utilizan estos equipos (STPS, 2014).

El alcance de la NOM-006-STPS-2014 abarca una amplia gama de aspectos relacionados con la operación de montacargas. Desde la capacitación y certificación de operadores hasta las especificaciones técnicas que deben cumplir los equipos, la norma establece directrices detalladas para garantizar una operación segura y eficiente. Esto incluye requisitos de diseño y construcción de los montacargas, así como medidas de seguridad durante su uso y mantenimiento (STPS, 2014).

Además, la norma busca armonizar las prácticas en el uso de montacargas en México con estándares internacionales de seguridad. Al alinearse con las mejores prácticas a nivel global, la NOM-006-STPS-2014 contribuye a la prevención de accidentes y lesiones, promoviendo un ambiente laboral más seguro y conforme con las regulaciones internacionales (ISO, 2018).

La implementación adecuada de la NOM-006-STPS-2014 no solo beneficia a los trabajadores al reducir los riesgos asociados con la operación de montacargas, sino que también tiene un impacto positivo en la productividad y eficiencia de las operaciones industriales. La reducción de accidentes y daños a los equipos no solo previene costos adicionales, sino que también contribuye a la creación de un ambiente laboral más confiable y sostenible a largo plazo (STPS, 2014).

En resumen, la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014 desempeña un papel crucial en la promoción de la seguridad en la operación de montacargas en México. Su importancia radica en su capacidad para establecer estándares claros y específicos, contribuyendo así a la prevención de accidentes y lesiones en el entorno laboral.

2.4 Definición y tipos de montacargas

Los montacargas, también conocidos como carretillas elevadoras, son equipos industriales diseñados para facilitar el transporte y manipulación de materiales pesados en áreas comerciales e industriales. Estos dispositivos tienen un sistema que permite levantar, bajar y mover cargas de manera segura y eficiente.

En términos generales, los montacargas se pueden clasificar en dos categorías principales según su fuente de energía y su capacidad de carga:

- A) Montacargas de combustión interna: Los montacargas de combustión a gas o diésel son ideales para transportar materiales en industrias, cadenas de suministros y bodegas y almacenes que transportan grandes cantidades de mercancías.
- B) Montacargas eléctricos: Debido a su funcionamiento silencioso y sin emisiones, son ideales para uso en interiores y espacios cerrados. Funcionan con baterías recargables. Los montacargas eléctricos son una opción popular en tiendas y centros comerciales. Ofrecen una amplia gama de capacidades de carga y son conocidos por su eficiencia energética.

Los montacargas eléctricos son dispositivos que manejan materiales con baterías recargables en lugar de combustibles fósiles. Los montacargas eléctricos son una opción popular para las empresas que buscan reducir los costos de combustible y mantenimiento y reducir el impacto ambiental.

El tipo de montacargas y el peso, el entorno operativo y los requisitos de maniobrabilidad son factores que deben tenerse en cuenta al seleccionar el tipo de montacargas adecuado para una aplicación específica. Una buena elección no solo aumenta la eficiencia en la manipulación de materiales, sino que también aumenta la seguridad en el lugar de trabajo.

2.5 Aplicaciones y ventajas en la industria

Los montacargas desempeñan un papel crucial en una amplia variedad de industrias, facilitando la manipulación y transporte de cargas pesadas y voluminosas. Su versatilidad y capacidad de carga los convierten en herramientas indispensables en entornos industriales y logísticos. A continuación, se detallan algunas de las principales aplicaciones y ventajas de los montacargas en la industria:

- A) Aplicaciones: Almacenes y centros de distribución: Los montacargas son esenciales para la carga y descarga eficiente de mercancías en almacenes y centros de distribución. Facilitan la organización y el almacenamiento de productos, permitiendo un flujo de trabajo más eficaz.



- B) **Manufactura:** En entornos de producción, los montacargas son utilizados para transportar materias primas, productos semiterminados y productos terminados. Esto agiliza la cadena de producción y reduce los tiempos de inactividad.
- C) **Ventajas: Eficiencia y productividad:** Los montacargas permiten el manejo rápido y eficiente de cargas pesadas, lo que acelera los procesos de carga y descarga, reduciendo los tiempos de espera y aumentando la productividad general.
- D) **Seguridad laboral:** Al utilizar montacargas para manejar cargas pesadas, se reduce la exposición de los trabajadores a riesgos de lesiones relacionadas con la manipulación manual. Esto contribuye a un ambiente de trabajo más seguro y reduce el riesgo de accidentes.
- E) **Maniobrabilidad:** Los montacargas están diseñados para maniobrar en espacios reducidos y ofrecen una amplia variedad de configuraciones que se adaptan a diferentes entornos de trabajo, incluidos pasillos estrechos y áreas congestionadas.
- F) **Versatilidad:** Existen diferentes tipos de montacargas, cada uno diseñado para aplicaciones específicas. Desde montacargas contrapesados hasta montacargas todo terreno, hay una variedad de opciones disponibles para satisfacer las necesidades de diferentes industrias y entornos de trabajo.

En conjunto, las aplicaciones y ventajas de los montacargas contribuyen de manera significativa a la eficiencia, seguridad y productividad en una amplia gama de sectores industriales.

2.6 Riesgos y peligros asociados a la operación de montacargas

La operación de montacargas conlleva riesgos inherentes que requieren una atención especial para garantizar la seguridad de los trabajadores y prevenir posibles accidentes. Identificar y mitigar estos riesgos es esencial para una operación segura y eficiente.

A continuación, se detallan algunos de los principales riesgos y peligros asociados a la operación de montacargas:

- A) **Vuelcos y caídas:** Uno de los riesgos más significativos está relacionado con los vuelcos o caídas de montacargas. Esto puede ocurrir debido a una carga mal equilibrada, velocidad inadecuada o superficies inestables. Los operadores deben ser capacitados para maniobrar de manera segura y evitar situaciones que puedan llevar a un vuelco.
- B) **Colisiones y atrapamientos:** Las colisiones con otros vehículos o estructuras, así como los atrapamientos de extremidades o partes del cuerpo, son peligros comunes en la operación de montacargas. La falta de visibilidad o la distracción del operador pueden contribuir a estos incidentes.
- C) **Caídas de cargas:** Una carga mal asegurada o mal colocada puede caerse del montacargas, lo que representa un peligro tanto para el operador como para otros trabajadores cercanos. Es esencial que las cargas se aseguren de manera adecuada y que se sigan las prácticas seguras de manipulación de materiales.
- D) **Exposición a sustancias peligrosas:** En ciertos entornos industriales, los montacargas pueden estar expuestos a sustancias químicas o materiales peligrosos. Esto puede representar un riesgo para la salud del operador si no se toman las medidas de precaución adecuadas.

- E) Condiciones del entorno: Factores como superficies resbaladizas, pendientes pronunciadas o áreas congestionadas pueden aumentar el riesgo de accidentes durante la operación de montacargas. Los operadores deben estar capacitados para reconocer y adaptarse a estas condiciones.

Es fundamental que los operadores de montacargas reciban una capacitación adecuada que aborde estos riesgos y peligros. Esto incluye la enseñanza de técnicas de manejo seguro, procedimientos de carga y descarga, y cómo reconocer y responder ante situaciones de emergencia.

2.7 Métodos de evaluación de riesgos en la operación de montacargas

La evaluación de riesgos en la operación de montacargas es esencial para garantizar la seguridad de los trabajadores y la eficiencia del lugar de trabajo. Los métodos de evaluación de riesgos brindan un marco estructurado para identificar, analizar y reducir los peligros relacionados con el funcionamiento de estos equipos.

El Análisis de Modo y Efecto de Falla (FMEA) es uno de los métodos más utilizados. El FMEA, que se desarrolló por primera vez en la industria aeroespacial, se ha extendido a otros campos, como la logística y las operaciones de montacargas. La identificación de modos de falla potenciales, la estimación de su severidad, ocurrencia y detección, y el cálculo de un Índice de Prioridad de Riesgo (RPN) son todos componentes de este proceso. El RPN ayuda a priorizar las acciones de mitigación en función de la severidad, la ocurrencia y la capacidad de detección de cada riesgo identificado (Stamatis, 2012).

Otro enfoque valioso es el Análisis de Modo de Falla y Efecto de Confiabilidad (RCM, por sus siglas en inglés). RCM se centra en la confiabilidad y mantenibilidad de los equipos, lo que incluye la evaluación de los riesgos asociados con su operación. Este método se enfoca en la identificación de funciones críticas, modos de falla y las estrategias de mantenimiento adecuadas para prevenir o mitigar los riesgos (Moubray, 1997).

Además de estos métodos, es esencial llevar a cabo inspecciones regulares y auditorías de seguridad en la operación de montacargas. Esto implica verificar el estado y funcionamiento de los equipos, así como evaluar el cumplimiento de los procedimientos y normativas de seguridad establecidos.

En resumen, la evaluación de riesgos en la operación de montacargas es fundamental para garantizar un ambiente de trabajo seguro y eficiente. El uso de métodos como el FMEA y el RCM, junto con inspecciones y auditorías regulares, proporciona un enfoque integral para identificar y mitigar los peligros asociados con la operación de montacargas.

2.8 Estrategias y medidas de prevención en la operación de montacargas

La seguridad en la operación de montacargas es un componente crucial para un entorno laboral efectivo y libre de accidentes. La implementación de estrategias y medidas de prevención específicas es esencial para mitigar riesgos y garantizar la seguridad de los trabajadores y las operaciones. A continuación, se destacan algunas estrategias y medidas clave:



Capacitación y formación de operadores: Para operar de manera segura con montacargas, es esencial recibir la capacitación adecuada. Los operadores deben ser capacitados en el manejo adecuado de equipos, técnicas de carga y descarga, así como procedimientos de seguridad y emergencia (OSHA, 1999).

Mantenimiento y reparaciones oportunas y preventivas: Para que los montacargas funcionen de manera segura y eficiente, es necesario llevar a cabo un programa regular de mantenimiento preventivo. Esto incluye la revisión de sistemas de frenos, neumáticos, luces y otros componentes importantes (Hernández, 2017).

Inspecciones previas a la operación: Los operadores deben realizar inspecciones visuales y funcionales antes de utilizar un montacargas para identificar cualquier problema o mal funcionamiento. Esto incluye inspeccionar los frenos, los neumáticos, los sistemas de dirección y los controles (OSHA, 1999).

Establecer procedimientos y normas claros: Es fundamental que las normas y procedimientos de operación de montacargas sean claramente definidos y comunicados. Esto incluye normas para la manipulación de materiales, velocidades seguras y límites de carga (Hernández, 2017).

Uso de dispositivos de seguridad: Instalar dispositivos de seguridad como espejos retrovisores, luces intermitentes y alarmas de respaldo puede mejorar la visibilidad y reducir el riesgo de colisiones (OSHA, 1999).

Zonas de circulación identificadas y adecuada señalización: Mantener un entorno de trabajo organizado y seguro se puede lograr mediante la creación de rutas de circulación claras y delimitadas y la señalización adecuada (Hernández, 2017).

Las organizaciones pueden reducir significativamente los riesgos asociados con la operación de montacargas al implementar estas estrategias y medidas de prevención. También pueden crear un entorno de trabajo más seguro y eficiente.

2.9 Requisitos específicos relacionados con la operación de montacargas

La operación de montacargas requiere un cumplimiento estricto de requisitos específicos para garantizar la seguridad y la eficiencia en el lugar de trabajo. Estos requisitos están diseñados para abordar los aspectos técnicos y prácticos de la operación de montacargas. A continuación, se destacan algunos de los requisitos clave relacionados con la operación de montacargas:

- A) Capacitación y certificación de operadores: De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, es obligatorio proporcionar capacitación y certificación a los operadores de montacargas. Esta capacitación debe cubrir aspectos teóricos y prácticos, incluyendo conocimientos sobre seguridad, reglamentaciones y técnicas de operación segura (STPS, 2014).
- B) Inspecciones previas a la operación: Los operadores deben inspeccionar visual y funcionalmente los montacargas antes de comenzar cualquier tarea. Esto incluye inspeccionar los frenos, los controles, los neumáticos y otros sistemas vitales para garantizar que estén en condiciones de operación segura (OSHA, 1999).

- C) Límites de carga y estabilidad: Cada tipo de montacargas tiene sus propios límites de carga, que debe conocer y respetar. Según Hernández (2017), cargar un montacargas más allá de su capacidad designada puede dañar su estabilidad y crear situaciones peligrosas. (Hernández, 2017).
- D) Operación segura en pendientes: Las superficies inclinadas requieren precauciones adicionales. Los operadores deben utilizar el equipo de manera cautelosa para mantener la estabilidad y evitar acciones bruscas (Hernández, 2017).
- E) Prohibido transportar pasajeros: la mayoría de los montacargas están diseñados para transportar carga en lugar de personas. Debido a que esto puede comprometer la seguridad, los operadores deben abstenerse de llevar pasajeros a bordo del montacargas (OSHA, 1999).
- F) Usar cinturones de seguridad y otros dispositivos de retención: Los operadores deben usar cinturones de seguridad y otros dispositivos de retención cuando estén disponibles. Estos componentes brindan una capa adicional de protección en caso de choque o giro (STPS, 2014).
- G) Velocidades seguras de operación: Los montacargas deben funcionar a velocidades apropiadas para el lugar de trabajo y seguras. Para evitar colisiones, la velocidad debe reducirse en áreas congestionadas o estrechas (Hernández, 2017).

Cumplir con estos requisitos específicos es esencial para garantizar una operación segura y eficiente de los montacargas. Esto no solo protege a los trabajadores, sino que también contribuye a la productividad y eficiencia en el lugar de trabajo.

2.10 Beneficios y mejoras en la seguridad ocupacional

La implementación de medidas de seguridad ocupacional en la operación de montacargas conlleva una serie de beneficios significativos que van más allá de la mera conformidad con las regulaciones. Estos beneficios no solo impactan positivamente en la seguridad de los trabajadores, sino que también pueden mejorar la eficiencia y la productividad en el entorno laboral. A continuación, se destacan algunos de los beneficios clave y mejoras asociadas con la seguridad ocupacional en la operación de montacargas:

Reducción de accidentes y lesiones: una operación segura de montacargas reduce el riesgo de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo. Esto resulta en menos tiempo perdido debido a la incapacidad y menor costo de tratamiento y compensación de lesiones (Hernández, 2017).

Los operadores capacitados y equipados con montacargas seguros pueden realizar sus tareas de manera más eficiente y productiva. La productividad aumenta cuando las operaciones se llevan a cabo sin interrupciones causadas por accidentes o lesiones (Monahan, 2017).

Reducción de daños a la carga y al equipo: la operación segura de montacargas reduce el riesgo de daños tanto a la carga como al propio equipo. Esto no solo reduce los costos de reposición de artículos dañados, sino que también prolonga la vida útil de los montacargas (OSHA, 1999)

Una cultura de seguridad mejorada: La priorización de la seguridad en las operaciones de montacargas crea una cultura laboral en la que la seguridad es valorada y promovida. Los



empleados son más propensos a mantener las prácticas seguras y a reportar cualquier problema de seguridad que descubran (Hernández, 2017).

Cumplimiento de normas y prevención de sanciones: Las medidas de seguridad ocupacional garantizan el cumplimiento de las leyes y reglamentos locales e internacionales. Esto evita las sanciones y multas asociadas con la falta de cumplimiento (STPS, 2014).

Mejorar la reputación de la empresa: Una cultura de seguridad sólida beneficia a los trabajadores y mejora la reputación de la empresa ante proveedores, clientes y la comunidad en general. Demuestra un compromiso con la responsabilidad social y la seguridad corporativa (Monahan, G. 2017).

Estos beneficios y mejoras ilustran la importancia de priorizar la seguridad ocupacional en la operación de montacargas. Además de proteger a los trabajadores, también contribuye a la eficiencia y el éxito a largo plazo de la empresa.

2.11 Metodologías y herramientas para la elaboración de guías

La elaboración de guías para la implementación de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, que regula la operación de montacargas, requiere de un enfoque metodológico riguroso y el uso de herramientas específicas. A continuación, se presentan algunas metodologías y herramientas que pueden ser de gran utilidad en este proceso:

- A) Análisis de riesgos y requisitos: Antes de comenzar la elaboración de la guía, es esencial realizar un análisis detallado de los requisitos establecidos en la NOM-006-STPS-2014. Esto implica identificar los puntos clave de la normativa y comprender sus implicaciones para la operación de montacargas.
- B) Entrevistas y consultas con expertos: obtener información y puntos de vista de expertos en seguridad y operación de montacargas puede ser útil para crear la guía. Las entrevistas ayudan a comprender mejor las necesidades y problemas específicos de la operación de montacargas en el contexto legal (Stamatis, 2012).
- C) Desarrollo de procedimientos y protocolos: Con base en el análisis de la normativa y la retroalimentación de expertos, se deben desarrollar procedimientos y protocolos claros y detallados que guíen la operación segura de montacargas. Estos procedimientos deben abordar aspectos como la capacitación de operadores, inspecciones previas a la operación y manejo de cargas.
- D) Implementación de sistemas de gestión de seguridad: La implementación de un sistema de gestión de seguridad ocupacional, como el estándar ISO 45001, puede ser una herramienta efectiva para asegurar la conformidad con la normativa y establecer procesos de mejora continua en la operación de montacargas (ISO, 2018).
- E) Formación y capacitación continua: La guía debe incluir un plan de formación y capacitación continua para los operadores de montacargas. Esto garantiza que estén actualizados sobre los procedimientos y las mejores prácticas de seguridad.

- F) Herramientas de evaluación y auditoría: Se deben agregar herramientas para evaluar el cumplimiento de los procedimientos y protocolos establecidos. Las listas de verificación, auditorías y evaluaciones de riesgos son algunos ejemplos.
- G) Revisiones y actualizaciones periódicas: La guía debe incluir mecanismos para revisar y actualizar periódicamente las normas, la tecnología o las mejores prácticas de seguridad. (Hernández, 2017).

Estas metodologías y herramientas proporcionan un marco sólido para la elaboración de guías de implementación de la NOM-006-STPS-2014. Al seguir este enfoque estructurado, se asegura una operación de montacargas segura y conforme con los estándares normativos.

2.12 Contenidos esenciales y formato de la guía

La elaboración de una guía efectiva para implementar la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, que regula la operación de montacargas, requiere una estructura clara y contenidos esenciales que aborden los requisitos y procedimientos clave. A continuación, se presentan los elementos fundamentales y el formato recomendado para esta guía:

Contenidos esenciales:

- A) Introducción y contexto: La guía debe comenzar con una introducción que explique la importancia de la operación segura de montacargas y el propósito de la guía. También es útil proporcionar un contexto sobre la normativa NOM-006-STPS-2014 y su relevancia para la seguridad en el trabajo.
- B) Resumen de la norma: Se debe incluir un resumen claro y conciso de los principales requisitos y disposiciones de la normativa. Esto proporciona a los lectores una visión general de lo que implica la conformidad con la NOM-006-STPS-2014.
- C) Procedimientos operativos y de seguridad: La guía debe detallar los procedimientos operativos específicos para la operación de montacargas, incluyendo la carga y descarga segura, inspecciones previas a la operación y manipulación de materiales. También debe abordar los requisitos de seguridad, como el uso de cinturones de seguridad y dispositivos de retención.
- D) Capacitación y formación: Es crucial incluir secciones dedicadas a la capacitación y formación de operadores de montacargas. Esto debe cubrir los temas requeridos por la normativa, así como las mejores prácticas de seguridad en la operación de montacargas (STPS, 2014).
- E) Mantenimiento y verificaciones regulares: Las pautas para el mantenimiento preventivo y las verificaciones regulares de los montacargas deben incluirse en la guía. Esto incluye inspeccionar partes importantes e identificar posibles problemas de seguridad (Hernández, 2017).

Formato recomendado:

- A) Estructura jerárquica y organizada: La guía debe estar organizada de manera clara y lógica, con secciones y subsecciones claramente definidas. Esto facilita la navegación y la búsqueda de información específica.



- B) Uso de gráficos e ilustraciones: La inclusión de gráficos, diagramas e ilustraciones puede ayudar a visualizar conceptos y procedimientos. Esto es especialmente útil para demostrar técnicas de operación segura de montacargas.
- C) Lenguaje claro y conciso: Se debe utilizar un lenguaje claro y fácil de entender para asegurar que los operadores puedan comprender y seguir las instrucciones de manera efectiva.
- D) Referencias y citas normativas: Si es relevante, se deben incluir referencias a otras normativas o estándares pertinentes para proporcionar un marco completo de seguridad (Hernández, 2017).
- E) Anexos y formatos útiles: Se pueden incluir anexos con formularios, listas de verificación y otros recursos útiles que faciliten la implementación de las recomendaciones de la guía.

Siguiendo estos principios de contenido y formato, la guía para implementar la NOM-006-STPS-2014 se convierte en una herramienta valiosa y efectiva para asegurar la operación segura de montacargas en el entorno laboral.

2.13 Validación y aprobación de la guía

La validación y aprobación de la guía para implementar la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014 es un paso crítico en el proceso de asegurar la operación segura de montacargas en un entorno laboral. Para garantizar la efectividad y conformidad con los requisitos normativos, es esencial seguir un proceso estructurado que involucra a expertos y partes interesadas relevantes.

- A) Involucrar a expertos y stakeholders (partes interesadas): Antes de finalizar la guía, es fundamental involucrar a expertos en seguridad laboral, ingenieros industriales y otros profesionales relevantes. Estos expertos aportarán conocimientos especializados y perspectivas valiosas para garantizar que la guía sea completa y precisa.
- B) Revisión técnica y legal: La guía debe someterse a una revisión técnica y legal exhaustiva para asegurarse de que cumple con todos los requisitos y regulaciones establecidos en la NOM-006-STPS-2014. Esto incluye verificar que los procedimientos y recomendaciones propuestas sean consistentes con las disposiciones de la normativa.
- C) Pruebas piloto y evaluación en campo: Antes de su implementación completa, la guía puede someterse a pruebas piloto en el entorno laboral donde se aplicará. Esto permite identificar posibles ajustes o mejoras necesarias en situaciones reales de operación de montacargas.
- D) Sesiones de retroalimentación y consulta: Se deben llevar a cabo sesiones de retroalimentación y consulta con los operadores de montacargas y otros trabajadores que estarán directamente involucrados en la implementación de la guía. Sus comentarios y sugerencias son invaluable para asegurar que la guía sea práctica y aplicable en el contexto específico de la organización.
- E) Aprobación por parte de autoridades competentes: Dependiendo de la jurisdicción y la industria, puede ser necesario obtener la aprobación de las autoridades competentes, como la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en México, para asegurarse de que la guía cumple con los requisitos legales y normativos.

- F) Formalización de la Aprobación: Una vez que la guía ha pasado por el proceso de validación y ha recibido la aprobación de todas las partes interesadas y autoridades competentes, se debe formalizar la aprobación a través de la documentación correspondiente.

Al seguir este proceso riguroso de validación y aprobación, se garantiza que la guía para implementar la NOM-006-STPS-2014 sea una herramienta efectiva y confiable para promover la operación segura de montacargas en el entorno laboral.

2.14 Proceso de implementación y capacitación del personal

La implementación efectiva de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, que regula la operación de montacargas, requiere de un proceso estructurado y una capacitación exhaustiva del personal involucrado. A continuación, se describe el proceso de implementación y la importancia de la capacitación del personal:

Proceso de implementación:

- A) Evaluación Inicial: Antes de comenzar la implementación, es esencial realizar una evaluación detallada del entorno de trabajo y las operaciones de montacargas. Esto incluye la identificación de áreas de riesgo, la revisión de los procedimientos existentes y la determinación de los recursos necesarios.
- B) Desarrollo de la guía de implementación: Con base en la evaluación inicial, se debe elaborar una guía detallada que contenga los procedimientos y prácticas recomendadas para cumplir con los requisitos de la NOM-006-STPS-2014. Esta guía servirá como referencia clave para el personal involucrado en la operación de montacargas.
- C) Capacitación del personal: La capacitación es un componente crítico en el proceso de implementación. Todos los operadores de montacargas deben recibir formación adecuada sobre los procedimientos seguros de operación, los requisitos de la normativa y las mejores prácticas de seguridad (STPS, 2014).
- D) Adquisición y mantenimiento de equipos: Es importante asegurarse de que los montacargas utilizados cumplan con los estándares de seguridad y estén en condiciones óptimas de funcionamiento. Se debe establecer un programa de mantenimiento preventivo regular para garantizar la seguridad y la eficiencia de los equipos.
- E) Implementación gradual: En algunos casos, puede ser beneficioso implementar los cambios de manera gradual para permitir que el personal se familiarice con los nuevos procedimientos y prácticas. Esto puede incluir la realización de simulacros y ejercicios prácticos.

Capacitación del personal:

- A) Contenido de la capacitación: La capacitación del personal debe cubrir una amplia gama de temas, incluyendo los requisitos de la normativa, procedimientos de operación segura, inspecciones previas a la operación y manejo de cargas. También es importante incluir información sobre medidas de emergencia y primeros auxilios.
- B) Metodología de capacitación: La capacitación puede ser entregada a través de sesiones teóricas, demostraciones prácticas y simulacros de situaciones de emergencia. Es



importante utilizar una variedad de métodos para asegurarse de que el personal absorba y comprenda la información de manera efectiva.

- C) Evaluación y certificación: Al finalizar la capacitación, se deben realizar evaluaciones para verificar el entendimiento y competencia de los operadores. Aquellos que demuestren un conocimiento adecuado deben recibir una certificación que confirme su capacidad para operar montacargas de manera segura y en cumplimiento con la normativa (Hernández, 2017).

Al seguir este proceso de implementación y priorizar la capacitación del personal, se establece una base sólida para la operación segura de montacargas, promoviendo un entorno laboral seguro y eficiente.

2.15 Seguimiento y evaluación del cumplimiento de la guía

Una vez implementada la guía para la operación segura de montacargas basada en la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, es fundamental llevar a cabo un seguimiento continuo y una evaluación del cumplimiento. Esto garantiza que se mantenga un entorno laboral seguro y se cumpla con los requisitos normativos a lo largo del tiempo. A continuación, se describe el proceso de seguimiento y evaluación:

- A) Establecimiento de indicadores de desempeño: Es necesario establecer indicadores de desempeño específicos para evaluar el cumplimiento de la guía. Las tasas de cumplimiento de procedimientos, los resultados de inspecciones y los registros de capacitación pueden ser algunos de estos indicadores.
- B) Auditorías y revisiones frecuentes: Se deben realizar auditorías y revisiones regulares para evaluar el cumplimiento de los procedimientos y prácticas establecidos en la guía. Estas auditorías pueden realizarse por especialistas internos o externos y deben documentarse de manera detallada (Hernández, 2017).
- C) Registro y documentación: Es esencial mantener registros y documentación detallada de todas las actividades relacionadas con la operación de montacargas. Esto incluye registros de capacitación, inspecciones, mantenimiento preventivo y cualquier incidente o accidente que pueda ocurrir durante la operación de montacargas.

2.16 Análisis de resultados

Los resultados de las auditorías y revisiones deben ser analizados para identificar áreas de mejora y oportunidades de fortalecimiento. Si se identifican áreas de no conformidad, se deben tomar medidas correctivas inmediatas para abordar los problemas.

- A) Comunicación y retroalimentación: Es importante mantener una comunicación abierta y transparente con el personal involucrado en la operación de montacargas. Se debe alentar a los trabajadores a proporcionar retroalimentación sobre la efectividad de los procedimientos y cualquier sugerencia de mejora que puedan tener.
- B) Actualización de la guía: A medida que evolucionen los requisitos normativos, las tecnologías y las mejores prácticas de seguridad, la guía para la operación de montacargas debe ser actualizada y revisada de manera regular. Esto asegura que la guía siga siendo relevante y efectiva en el entorno laboral actual.

- C) Registro de cumplimiento y certificación: Es fundamental mantener un registro de cumplimiento que documente el éxito en la implementación de la guía. Aquellos que demuestren un cumplimiento adecuado deben recibir una certificación que confirme su capacidad para operar montacargas de manera segura y en cumplimiento con la normativa (STPS, 2014).

Al seguir este proceso de seguimiento y evaluación, se garantiza que la guía para la operación de montacargas basada en la NOM-006-STPS-2014 continúe siendo efectiva y que se mantenga un entorno laboral seguro y conforme con los estándares normativos.

2.17 Lecciones aprendidas y mejoras continuas en la implementación de la NOM-006-STPS-2014.

La implementación de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014 para la operación segura de montacargas es un proceso que proporciona valiosas lecciones y oportunidades de mejora continua. A medida que se aplica la guía, se acumula experiencia que puede ser utilizada para optimizar aún más las prácticas de seguridad en el entorno laboral. A continuación, se destacan algunas lecciones aprendidas y estrategias para impulsar mejoras continuas:

- A) Evaluación y adaptación a las condiciones específicas: Cada lugar de trabajo tiene sus propias particularidades y desafíos. Es esencial adaptar la implementación de la guía a las condiciones específicas de la organización. Esta adaptación puede incluir la personalización de procedimientos y la identificación de áreas de enfoque prioritario.
- B) Retroalimentación activa de los operadores: Los operadores de montacargas son una fuente valiosa de comentarios sobre la efectividad de los procedimientos y prácticas establecidos. Es posible mejorar significativamente la seguridad operativa al fomentar una cultura de comunicación abierta y animar a los operadores a compartir sus observaciones y sugerencias. (Hernández, 2017).
- C) Registro y análisis de incidentes: Los incidentes o accidentes que puedan ocurrir durante la operación de montacargas deben ser registrados y analizados minuciosamente. Estos eventos proporcionan información crucial sobre áreas de riesgo y posibles mejoras en los procedimientos y prácticas de seguridad.
- D) Capacitación continua y actualizaciones normativas: La capacitación continua del personal es esencial para mantenerlos al tanto de los últimos avances en seguridad y cumplimiento normativo. Además, estar al tanto de las actualizaciones en la normativa, como posibles revisiones de la NOM-006-STPS-2014, asegura que la operación de montacargas siga siendo conforme a los estándares vigentes.
- E) Revisión y mejora de procedimientos: Es importante realizar revisiones periódicas de los procedimientos y prácticas establecidas en la guía. Estas revisiones deben estar enfocadas en identificar áreas de mejora y actualizar los procedimientos para reflejar las mejores prácticas y los requisitos normativos actuales.
- F) Fomentar una cultura de seguridad: Promover una cultura de seguridad en toda la organización es fundamental para el éxito continuo de la implementación de la guía. Esto implica fomentar la conciencia y la responsabilidad de seguridad en todos los niveles de la organización.



2.18 Revisión de la literatura

Los autores Sharotry, Jiménez y Méndez (2023) a través de una revisión sistemática de la literatura encontraron diversas variables en la operación de los montacargas, relacionadas a la seguridad y eficiencia de los operadores. Estas variables son el consumo de energía, la capacitación, y la elección informada de los montacargas, el internet de las cosas, intervención ergonómica y las mediciones del trabajo son los aspectos que más se encuentran relacionados con la eficiencia del operador del montacargas. A partir de estas variables se pueden encontrar subcomponentes que pueden causar mayor ineficiencia en la seguridad y productividad de los operadores de montacargas, como son malestar biomecánico, actividad cognitiva excesiva, el gasto energético del operador y el entorno del operador. Por otro lado, los autores Sharotry y Jiménez (2023) abordan diferentes factores relacionados a la operación de los montacargas, los cuales son, factor humano, medidas de trabajo y capacitación e IOT (internet de las cosas). Con respecto al factor humano, encontraron que los operadores se enfrentan cambios en diferentes temporadas respecto al desgaste físico y mental, altas vibraciones de volante y de motor, dolores de cuello, entre otros. En relación a las medidas de trabajo, los autores proponen un enfoque de gestión en el análisis del desempeño de los operadores en lugar de las máquinas. Con respecto a la capacitación e IOT, encontraron que pueden aprovecharse diversas herramientas que pueden ayudar a mejorarla, como es la realidad virtual, otra herramienta es el “Espagueti inteligente” que produce mediante dispositivos inteligentes, ideas para mejorar la disposición y la estructura de un almacén, dentro del almacén se puede utilizar un gráfico de espagueti, para identificar posibles áreas de colisión, entre conductores de montacargas y peatones.

En la figura 2.1 los autores Sharotry et al. (2023) presentan los módulos que abordan y la implementación de tecnología y metodologías para generar mejores resultados. Estos módulos se dividen en tres: recopilación de datos, análisis y retroalimentación para el operador de montacargas y gemelo digital humano. Las tecnologías que ellos implementaron son, monitoreo de cámaras por computadora, uso de trajes inteligentes con la finalidad de corregir posturas y realizar trabajos ergonómicamente correctas; uso de electroencefalogramas (EEG) para controlar fatigas mentales y alertar sobre accidentes o prevenirlos, variedad de sensores para recopilar datos ambientales (ruido, temperatura, humedad, etc..) y métricas para interpretar condiciones del montacargas (consumo de energía, combustible, seguimiento en vivo, entre otros). Los autores concluyeron que los factores como el consumo de energía de los montacargas, la capacitación, la elección informada de los montacargas, internet de las cosas, la intervención ergonómica y las mediciones del trabajo afectan de manera positiva a la productividad.

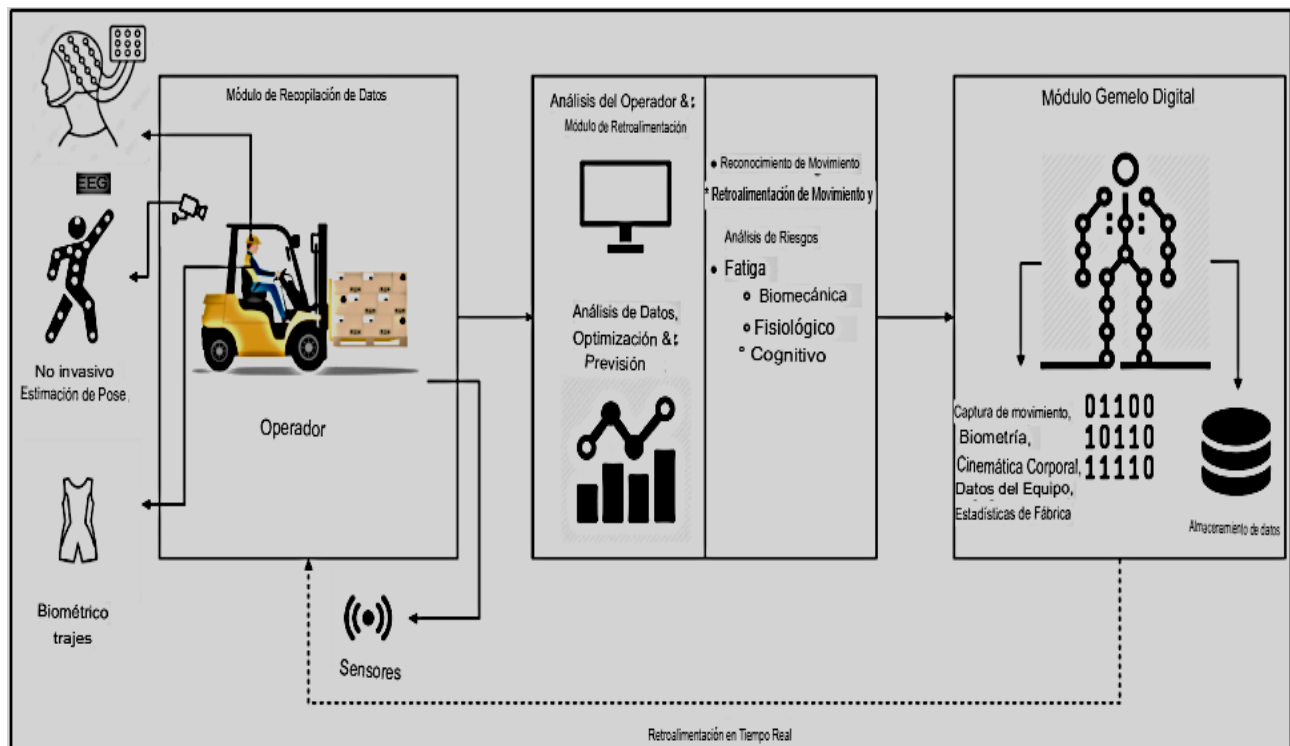


Figura 2.1 Diagrama de intervención tecnológica.

Fuente: Sharotry et al., (2023).

Por otra parte, autores como Cantini, De Carlo y Tucci (2020), comparten su enfoque basado en un análisis automático de los flujos de recursos y la gestión de almacenes, a través de una nueva herramienta llamada diagrama de espagueti, su finalidad es usarse en filosofía Lean, es decir eliminar desperdicios. Actualmente, se puede ocupar para evaluar la seguridad y confiabilidad del almacén y mejorar una sostenibilidad de la planta, en su trabajo explican cómo implementaron los “Smart spaghetti”, para poder obtener mejoras de distribución y organización del trabajo. En su trabajo, realizan mapeos usando “espaguetis” de diferentes colores para distinguir los recursos que se mueven en el sistema, al inicio se utiliza un gráfico como fase inicial para poder identificar la mejora, crear un diseño óptimo de un sistema que está basado en la observación de distancias recorridas y cuantificando los recursos de los intercambios de materiales entre departamentos. Usando la herramienta de “Smart espagueti” y otra herramienta llamada “from to chart” se pueden obtener datos como, movimientos, duración, distancia recorrida, presencia de intersección (coincidencia entre recursos), entre otros. La combinación de estos dos gráficos permite visualizar las debilidades de la empresa y rediseñar la organización, con el objetivo de eliminar el desperdicio, las distancias recorridas, las entregas fuera del tiempo establecido y más operaciones que no generan valor. El gráfico de espagueti indica que es efectivo cuando se quieren lograr los siguientes objetivos: (a) conciencia de personal sobre los flujos de un sistema, (b) resaltar la afectación del comportamiento de personas que se mueven dentro de una empresa y (c) encontrar información sobre áreas críticas de un sistema y buscar causas a posibles problemas, y así mismo sus posibles soluciones. Con la herramienta “Smart spaghetti”, analizaron un caso de estudio sobre una empresa farmacéutica, donde almacenaban una gran cantidad de diferentes

productos, la problemática abordada fue daños en los pasillos y montacargas causados por espacios estrechos e intersección entre los recursos usados para el movimiento de materiales. Se comprobó que había varias actividades en la misma hora o en la misma línea, lo cual se representa en la figura 2.2.

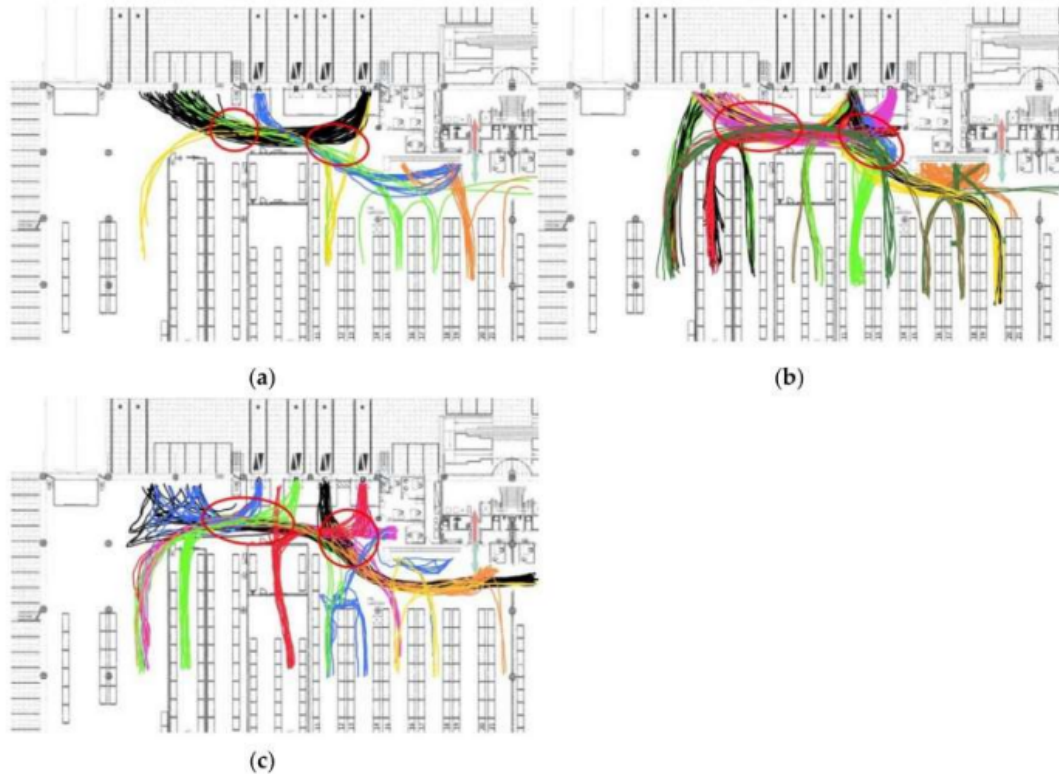


Figura 2.2 Smart Espaguetti.

Fuente: Cantini et al.,(2020).

En el gráfico “Smart espaguetti” agregaron círculos rojos para resaltar las “Hot zones” esto nos indica que son zonas donde pudieron suceder accidentes o pueden generarse, las características de las zonas calientes son aquellas con espacios de paso excesivo y superficies logísticas reducidas. La finalidad del diagrama de espaguetti es que no solo es una herramienta con la que se relaciona la filosofía lean, sino que también le puede abrir las puertas a más tecnología para automatizar el uso de este diagrama y prevenir accidentes dentro de la alguna empresa, buscando la mejora continua de una manera segura, esta herramienta fue apreciada por el personal de la empresa, ya que impulsa las posibilidades de mejorar diseños de áreas y sistemas operativos, es posible obtener la comparación de cómo cambia el nivel de seguridad en una perspectiva de antes y después de la intervención.

Por otro lado, los autores Horberry, Larsson, Johnstona, Lambert (2004). Describen un estudio de caso en los sistemas de transporte enfocado a los montacargas, los sitios de prueba de los que nos hablan fueron realizados en Australia en organizaciones manufactureras, mencionan que existe

una gran cantidad de peatones, tráfico de vehículos y en especial carretillas elevadoras. Se percataron que había muy pocas barreras físicas que separaban los montacargas de los peatones, la gestión del tráfico en estas plantas no es óptima, debido a esto propusieron realizar cambios con el objetivo de separar a montacargas y peatones, los cambios que proponen es crear un entorno donde los montacargas no tengan contacto con el operador, instalar una barrera física entre los mismos y diseñar mejores advertencias, reglas de tránsito, etc. Durante sus desarrollos informáticos y de comunicación, generaron una imagen en un software donde simula un entorno posible la separación de montacargas y peatones, la dicha imagen que nos comparten es la siguiente:



Figura 2.3 Simulación de montacargas.
Fuente: Horberry et al., (2004).

Capítulo 3: Propuesta de intervención

3.1 Objetivo de la guía

El objetivo de esta guía es proporcionar a las empresas una herramienta práctica y detallada para la implementación efectiva de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, a través de la



identificación y comprensión de los requisitos de la norma, elaboración de procedimientos y herramientas que faciliten la gestión correcta del personal que esté involucrado con la operación de los montacargas, que ayude a las organizaciones a desarrollar e implementar políticas y procedimientos adecuados, capacitar a los empleados, establecer sistemas de gestión eficaces, promover una cultura de seguridad y salud en el trabajo en todas las actividades relacionadas con el manejo, transporte y almacenamiento de materiales. Con esta guía, se busca mejorar las condiciones de trabajo, prevenir accidentes y enfermedades laborales, y garantizar el bienestar y la protección de los trabajadores en el entorno laboral.

3.2 Alcance y aplicabilidad de la NOM-006-STPS-2014

Alcance: Esta guía de implementación está dirigida a empresas en México que realizan actividades relacionadas con el manejo, transporte y almacenamiento de materiales. Su alcance abarca todas las áreas de la empresa que están involucradas en estas actividades, incluyendo áreas de producción, almacenes, transporte interno, entre otros. La guía proporciona orientación detallada para el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, con el objetivo de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en este sector.

A) Aplicabilidad: Esta guía es aplicable a todas las empresas en México, independientemente de su tamaño o volumen de producción, que realicen actividades de manejo, transporte y almacenamiento de materiales. Se enfoca en ayudar a estas empresas a entender, interpretar y aplicar los requisitos específicos de la NOM-006-STPS-2014 en su entorno laboral. La guía se adapta a las necesidades y características particulares del sector metalmecánico, proporcionando ejemplos y recomendaciones relevantes para la industria, con el fin de facilitar una implementación efectiva y eficiente de la norma.

3.3 Comprensión de la NOM-006-STPS-2014

La Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014 establece los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales. Esta norma tiene como objetivo principal proteger la integridad física y la salud de los trabajadores que realizan actividades relacionadas con la manipulación de materiales en empresas.

La NOM-006-STPS-2014 proporciona lineamientos claros y específicos para identificar y controlar los riesgos asociados con el manejo, transporte y almacenamiento de materiales, teniendo en cuenta aspectos como la manipulación adecuada de herramientas y equipos, el uso seguro de maquinaria pesada, la prevención de caídas y lesiones, y la gestión adecuada de sustancias peligrosas, entre los aspectos clave que aborda la norma se encuentran:

1. Requisitos de seguridad en el manejo de materiales: La norma establece procedimientos seguros para la manipulación y levantamiento de materiales, incluyendo la utilización de equipos de protección personal, la capacitación del personal en técnicas seguras de manejo y la señalización adecuada de zonas de trabajo.

2. Seguridad en el transporte interno: La norma define medidas para garantizar la seguridad durante el transporte interno de materiales dentro de las instalaciones de la empresa, incluyendo la inspección y mantenimiento de equipos de transporte, la delimitación de rutas seguras y la prevención de riesgos de colisión.

3. Almacenamiento seguro de materiales: La norma establece criterios para el almacenamiento adecuado de materiales, incluyendo la identificación y clasificación de sustancias peligrosas, la segregación de materiales incompatibles, y la prevención de riesgos de incendio, explosión o contaminación ambiental.

4. Capacitación y entrenamiento: La norma requiere que las empresas proporcionen capacitación y entrenamiento adecuados a los trabajadores que realizan actividades relacionadas con el manejo, transporte y almacenamiento de materiales, con el fin de asegurar que estén conscientes de los riesgos asociados y sepan cómo prevenir accidentes y lesiones

5. Identificación de materiales:

La NOM-006-STPS-2014 establece en su apartado 5.1.1 que es responsabilidad de la empresa identificar y clasificar los materiales que maneja, considerando sus propiedades físicas, químicas y riesgos asociados.

6. Capacitación del personal:

De acuerdo con el apartado 5.2.1 de la norma, la empresa debe proporcionar capacitación al personal que participa en el manejo, transporte y almacenamiento de materiales, con el fin de garantizar que cuenten con los conocimientos necesarios para realizar estas actividades de manera segura.

7. Diseño de áreas de trabajo:

Según lo establecido en el apartado 5.3.1, la empresa debe diseñar las áreas de trabajo de manera que se facilite el manejo, transporte y almacenamiento de materiales, teniendo en cuenta aspectos ergonómicos y de seguridad.

8. Equipos de manejo y transporte:

La norma, en su apartado 5.4.1, indica que la empresa debe contar con equipos adecuados y en buen estado de funcionamiento para el manejo y transporte de materiales, así como capacitar al personal en su uso seguro.

9. Embalaje y etiquetado:

Conforme al apartado 5.5.1, la empresa debe asegurarse de que los materiales sean embalados de manera segura y adecuada para su transporte y almacenamiento, además de etiquetarlos correctamente con información sobre su contenido y riesgos asociados.

10. Almacenamiento seguro:



La NOM-006-STPS-2014, en su apartado 5.6.1, establece que los materiales deben ser almacenados de manera segura, evitando riesgos de caídas, derrames y otros accidentes, y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

11. Plan de emergencia:

Conforme al apartado 5.8, la empresa debe desarrollar y mantener un plan de emergencia que incluya procedimientos para responder a accidentes o derrames de materiales. Este plan debe ser comunicado al personal y se deben realizar simulacros periódicos para asegurar su eficacia.

12. Supervisión y evaluación:

Es fundamental establecer un sistema de supervisión y evaluación continua, tal como lo indica el apartado 5.9. Esto implica realizar inspecciones periódicas, identificar posibles riesgos y tomar medidas correctivas para garantizar el cumplimiento de la normativa.

13. Documentación y registro:

La norma requiere en su apartado 5.10 que se mantengan registros detallados de todas las actividades relacionadas con el manejo, transporte y almacenamiento de materiales. Esto incluye registros de capacitación del personal, inspecciones de seguridad, incidentes y accidentes ocurridos.

14. Mejora continua:

Se debe promover una cultura de mejora continua en relación con el manejo, transporte y almacenamiento de materiales. Esto implica revisar regularmente los procedimientos, identificar oportunidades de mejora y tomar medidas para optimizar la seguridad y la eficiencia en todas las operaciones relacionadas con los materiales.

3.4 Evaluación de riesgos

La importancia de la evaluación de riesgos según la NOM-006-STPS-2014 radica en su papel fundamental para identificar, analizar y mitigar los riesgos asociados con el manejo, transporte y almacenamiento de materiales en una empresa. Esta evaluación permite prevenir accidentes laborales, proteger la salud de los trabajadores y cumplir con los requisitos legales establecidos en la normativa.

La NOM-006-STPS-2014 hace hincapié en la evaluación de riesgos como parte integral de las medidas de seguridad y salud ocupacional en el lugar de trabajo. Los apartados pertinentes de la norma que respaldan esta importancia son:

A) Evaluación de riesgos (Apartado 5.11):

Este apartado de la norma establece que la empresa debe realizar una evaluación de riesgos en todas las actividades relacionadas con el manejo, transporte y almacenamiento de materiales. Esta evaluación debe identificar los peligros

presentes, evaluar los riesgos asociados y determinar las medidas preventivas y de control necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

B) Implementación de medidas preventivas y de control (Apartado 5.11.1):

La norma establece que, basándose en los resultados de la evaluación de riesgos, la empresa debe implementar medidas preventivas y de control para eliminar o reducir los riesgos identificados. Estas medidas pueden incluir cambios en los procesos de trabajo, la utilización de equipos de protección personal, la adopción de prácticas seguras de trabajo y la implementación de controles administrativos y de ingeniería.

C) Revisión periódica de la evaluación de riesgos (Apartado 5.11.2):

La NOM-006-STPS-2014 también requiere que la empresa revise periódicamente la evaluación de riesgos para asegurar su vigencia y efectividad. Esto permite detectar cambios en las condiciones de trabajo, en los materiales utilizados o en los procesos de trabajo que puedan generar nuevos riesgos o modificar los existentes.

3.5 Métodos y herramientas para la evaluación de riesgos

Para llevar a cabo una evaluación de riesgos eficaz conforme a la NOM-006-STPS-2014 de una empresa en México, es importante utilizar una variedad de métodos y herramientas. A continuación, se describen algunos de los métodos y herramientas más comunes que pueden ser utilizados para este propósito:

A) Formato para Checklist de arranque:

El objetivo del formato incluye listas detalladas que contienen elementos específicos a ser evaluados en el lugar de trabajo, como condiciones de seguridad, equipos de protección personal, riesgos potenciales, entre otros.



CHECK LIST ARRANQUE MONTACARGAS.

Fecha		Área	
Supervisor en turno		Conductor designado	
Código de identificación montacargas.		Certificado de operador(interno)	

Nivel de gasolina inicio de turno:



Nivel de gasolina final de turno:



Antes de arrancar el motor verificar lo siguiente:

Operación o Sistema	Conforme	No Conforme	Observaciones
Inspeccionar alrededor del montacargas			
Nivel de combustible			
Nivel de refrigerante			
Nivel de aceite del Cáster			
Cinturón de seguridad y avisos de seguridad			
Montacargas en lugar adecuado			
Rayones en el montacargas			
Condiciones de limpieza			
Neumáticos en condiciones conformes			
Asiento del operador			
Retrovisores			
Pórtico de seguridad			
Triángulos de seguridad			
Extintor			
Herramientas básicas			

Después de arrancar el motor verificar lo siguiente:

Operación o Sistema	Conforme	No Conforme	Observaciones
Frenos y servicio de estacionamiento			
Palancas de control en funcionamiento			
Emisión excesiva de gases			
Tablero de control limpio			
Temperatura del refrigerante del motor			
Alarma marcha atrás, Bocinas, luces (Faros)			
Presión de aceite del motor			
Componentes			
Mástil			
Cadena elevadora			
Horquillas			
Placa de capacidad nominal			
Fugas de sistema hidráulico			
Contra peso			

Montacargas apto para circular:

Conforme: ()

No conforme: ()

Realizado por:	
Área encargada:	
Firma:	

Figura 3.1 Check List de Arranque.

Fuente: Elaboración propia

Es recomendable utilizarlo diariamente al inicio del turno, con la finalidad de rastrear posibles orígenes de accidente del montacargas o identificar si está próximo a que se realice un mantenimiento, también tiene la finalidad de analizar si es necesario no utilizar el montacargas debido a que no está conforme por razones que puede generar una accidente y esto implica un riesgo al estar activo en operaciones.

B) Entrevistas y observaciones:

Realizar entrevistas con los trabajadores y observar directamente las actividades laborales puede proporcionar información valiosa sobre los riesgos existentes en el lugar de trabajo. Los trabajadores pueden identificar riesgos específicos relacionados con sus tareas diarias, mientras que la observación directa permite detectar condiciones inseguras o prácticas de trabajo peligrosas.

C) Análisis de incidentes y accidentes anteriores:

Revisar incidentes y accidentes laborales anteriores puede ayudar a identificar patrones, tendencias y áreas de riesgo recurrentes en la empresa. Este análisis puede proporcionar información sobre las causas subyacentes de los accidentes y ayudar a prevenir su recurrencia en el futuro.

D) Matrices de riesgos:

El objetivo de la matriz de riesgos aplicada a montacargas en una empresa es identificar, evaluar y gestionar de manera sistemática los riesgos asociados con el uso de estos equipos en nuestras instalaciones. Esto incluye:

- **Identificación de Peligros:** Reconocer los posibles peligros relacionados con la operación, mantenimiento y almacenamiento de los montacargas, tales como fallos mecánicos, errores humanos, riesgos de colisión y exposición a condiciones adversas.
- **Evaluación de Riesgos:** Analizar la probabilidad y el impacto de los riesgos identificados para priorizar las acciones correctivas. Esta evaluación ayuda a entender la magnitud de los riesgos y a determinar cuáles requieren medidas inmediatas y cuáles pueden ser gestionados a largo plazo.
- **Implementación de Medidas de Control:** Establecer y aplicar procedimientos y controles para mitigar los riesgos identificados, garantizando la seguridad de los operadores y otros empleados, así como la protección de la infraestructura y los equipos.
- **Monitoreo y Revisión:** Realizar un seguimiento continuo de la eficacia de las medidas de control implementadas y revisar periódicamente la matriz de riesgos para adaptar las estrategias a cambios en las operaciones o en el entorno de trabajo.
- **Promoción de la Cultura de Seguridad:** Fomentar una cultura de seguridad proactiva mediante la formación continua de los empleados y la promoción de buenas prácticas en la operación de montacargas.



Las matrices de riesgos son herramientas bastante amplias y con facilidad de indicar en qué áreas y medios están relacionadas, en el caso de los montacargas se considera importante considerar los riesgos a los que se exponen los montacargas y por qué están arriesgándose, esto con la finalidad de identificar los mismos riesgos y generar soluciones, para que los operadores desempeñen trabajos con niveles más bajos posibles de riesgos a continuación se muestra un ejemplo:

Figura 3.2 A continuación un ejemplo de los elementos que se pueden abordar en una matriz de riesgos.

Factor a analizar:		Montacargas			Fecha de registro:		Elaborado por:	
Actividad.	Descripción	Consecuencias o Daño.	Causas	Evaluación de riesgo	Medidas de intervención	Área responsable	Medios y herramientas.	
Manejo de montacargas	Choque con montacargas	Maltrato de material, atropellamiento de personal		B				
	Aceite alrededor del montacargas	Probabilidades de generar un choque, Dispersar aceite		B				
	Posturas incómodas	Dolor o molestias musculoesqueléticas		M				
	Vibraciones	Trastornos sensoriales y del sistema nervioso central		M				
	Rayones en el montacargas	Atoramiento de montacargas, No cuidar la integridad de los equipos		M				
	Manejo inadecuado	Atropellamiento, Derrame de material de carga		M				
	Exceso de velocidad	Riesgo de atropellamiento, Colisión.		A				
	Carga excesiva en movimiento	Riesgo de caída de material y obstrucción de vías de flujo de montacargas		A				
	Inexperiencia del trabajador	Riesgo de atropellamiento, Colisión, Caída de material		B				
	Residuos peligrosos derramados	Derrape de personal causando colisión o chocamiento		M				

Figura 3.2 Matriz de Riesgos.
Fuente: Elaboración Propia.

			Frecuencia				
			Habitual	Frecuente	Probable	Poco probable	Imposible que suceda
			A	B	C	D	E
Severidad	Fatal	1	A	A	A	A	M
	Fallecimiento	2	A	A	A	M	B
	Constante	3	A	M	M	B	B
	Accidental	4	M	M	B	B	B
	Moderado	5	M	B	B	B	B

A	Alto
M	Medio
B	Bajo

Tabla 3.1 Severidad de Matriz de riesgos.

Fuente: Elaboración Propia

E) Análisis de modos de falla y efectos (AMEF):

Implementar un Análisis de Modos de Fallo y Efectos (AMEF) para los montacargas en una empresa con el fin de identificar, evaluar y mitigar los riesgos asociados a fallos potenciales, optimizando así la seguridad operativa, la fiabilidad del equipo y la eficiencia del proceso de producción a continuación se muestra un ejemplo:

AMEF (ANALISIS DE MODO FALLA Y EFECTO).							
Nombre del área:		Fecha de elaboración:		Nombre y firma de quien elaboró:			
Supervisor en turno:		Persona asignada a la máquina:		Fecha de revisión:			
Turno:		No. De máquina:		Elaboró:			
Modos de fallo.	Efecto potencial de fallo	Causa potencial de fallo	Severidad	Ocurrencia	Detectabilidad	Acción correctiva	Resultados obtenidos
Manifestación de humo en el escape del montacargas	Inalacion de gases contaminantes que dañan el sistema respirativo de personal	Malestar respiratorio, disminuye nivel de vision causado por los gases	4	5	4	Aplicar un mantenimiento correctivo y preventivo durante un tiempo establecido para eliminar las horas muertas para la utilizacion delmontacargas	
Constante falla de sistema electrico de montacargas	Sistema del montacargas en malas condiciones, no aplicar mantenimiento preventivo	Perdida de tiempo constante al dar mantenimiento al equipo	4	3	4	Aplicar un mantenimiento correctivo y preventivo durante un tiempo establecido para eliminar las horas muertas para la utilizacion delmontacargas	
Colisión en la parte trasera del montacargas	Falta de supervisión de seguridad, personal no capacitado o autorizado utilizo el montacargas	Daño de material, y del vehiculo	3	3	4	Delegar personal de seguridad proporcionar apoyo para la utilizacion del montacargas con la finalidad de guiar maniobras del montacargas y evitar colisiones y aplastamientos, aportando mas visibilidad donde no puede ver el montacargas	

Figura 3.3 AMEF.
Fuente: Elaboración propia.

Dicho AMEF debe de ir acompañado de una tabla de como funcionan los grados de severidad que se muestran en el AMEF a continuación se muestra la simbología utilizada para describir dichas severidades:

Severidad	No es severo	1
	Poco severo	2
	Severo	3
	Muy Severo	4
	Extremadamente severo	5
Ocurrencia	No es frecuente	1
	Poco frecuente	2
	Frecuente	3
	Muy frecuente	4
	Sucede a diario	5
Detectabilidad	No es detectable	1
	Poco detectable	2
	Es detectable	3
	Se detecta inmediatamente	4

Tabla 3.2 Nivel de severidad AMEF.

Fuente: Elaboración propia.

La herramienta de AMEF son excelentes medios para identificar riesgos en determinadas áreas donde se requiera analizar algún problema que esté surgiendo, en el caso de los montacargas puede relacionarse en situaciones donde requiera explicar las colisiones o accidentes que se generen en alguna área, está claro que hay muchas formas de crear un AMEF, pero este es un ejemplo que puede ayudar a estructurar un AMEF, se pueden incluir diferentes parámetros según lo requiera.

3.6 Desarrollo de políticas y procedimiento

a. Capacitación y Certificación:

Todos los operadores de montacargas deberán recibir capacitación y certificación adecuadas de acuerdo con lo establecido en la NOM-006-STPS-2014 y la normativa aplicable. Esta capacitación incluirá aspectos como manejo seguro del equipo, identificación de riesgos, medidas de prevención de accidentes y procedimientos de emergencia. Además, se llevará un registro actualizado de la formación de cada operador.

b. Inspecciones periódica:

Realizar inspecciones periódicas de los montacargas con el propósito de garantizar su correcto funcionamiento, identificar y corregir posibles fallos o desgastes antes de que se conviertan en problemas críticos, y asegurar la

seguridad de los operadores y la continuidad eficiente de las operaciones en la empresa a continuación se puede elaborar un formato similar al siguiente:

Inspección periódica mantenimiento						
Código:			Nombre de quien elaboró:			
Versión:			Área:			
Inspección visual	C	NC	Inspección de arranque	C	NC	Fecha de elaboración:
Tablero			Luces			
Nivel de aceite			Bocina de reversa			Matrícula montacargas:
Nivel de refrigerante			Claxon			
Nivel de combustible			Freno			Numero de montacargas:
Batería			Direccionales			
Llantas			Cinturon de emergencia			Última fecha inspección realizada:
Faros			Funcionamiento de cuchillas			
Sin rayones en la unidad			Transmision			
Techo			Equipo de protección contra incendio			Fecha último mantenimiento realizado:
Aceite alrededor del suelo			Dirección hidráulica			
Extintor			Desprendimiento de gasespor escape			

Ayuda visual de NC de montacargas	Extintor de montacargas	C	NC
	Manómetro		
	Válvula		
	Boquilla		
	Acceso al extintor		
	Seguro		
	Señalética del extintor		
	Estado visual		
	Esta capacitado para uso de extintor?		
	Última de fecha de verificación de extintor:		
	Fecha de último relleno de extintor		

ANATOMÍA DE UN EXTINTOR	
MANÓMETRO	MANILLA
VÁLVULA DE SALIDA	CILINDRO
MANGUERA	TIPO DE FUEGO
DATOS DE CAPACIDAD	INSTRUCCIONES
BOQUILLA	CORREA DE SEGURIDAD

Figura 3.4 Inspección Periódica.

Fuente: Elaboración propia.

Se recomienda crear un formato más especializado, en este caso una inspección periódica determinada, es decir que tiene un tiempo y espacio determinado, por lo tanto, se requiere ver a fondo las condiciones como señala los parámetros que se están midiendo si son conformes o de lo contrario indicar en qué parte no está conforme.

- c. Señalización y delimitación de Áreas:
Se colocarán señales de advertencia y delimitación de áreas donde se utilicen montacargas, conforme a lo establecido en la NOM-006-STPS-2014. Estas señales incluirán indicaciones de rutas de tránsito, áreas de carga y descarga, zonas de estacionamiento de montacargas, y cualquier otra información relevante para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- d. Uso seguro de montacargas:
Se establecerán procedimientos claros y seguros para el uso de montacargas, en cumplimiento con lo establecido en la normativa. Estos procedimientos incluirán la carga segura de materiales, la velocidad adecuada de desplazamiento, la prohibición de transporte de personas en los montacargas, y el respeto de las capacidades de carga máxima de los equipos.
- e. Investigación de accidentes e incidentes:
Se llevará a cabo una investigación exhaustiva de cualquier accidente o incidente relacionado con el uso de montacargas, de acuerdo con lo establecido en la NOM-006-STPS-2014. El objetivo será identificar las causas subyacentes, implementar medidas correctivas y preventivas, y evitar la recurrencia de situaciones similares en el futuro.
- f. Participación y consulta:
Se fomentará la participación activa de los trabajadores en la identificación y solución de problemas relacionados con el uso de montacargas. Se establecerán canales de comunicación efectivos para que los trabajadores puedan reportar cualquier situación de riesgo o sugerir mejoras en los procedimientos de seguridad.

Estas políticas de seguridad y salud en el trabajo específicas para el uso de montacargas se implementarán y comunicarán a todos los trabajadores involucrados, asegurando su comprensión y cumplimiento en todo momento. La dirección de la empresa será responsable de supervisar y evaluar regularmente la efectividad de estas políticas, con el objetivo de garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los empleados.

3.7 Procedimientos operativos seguros para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales

De acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-006-STPS-2014, que establece las condiciones mínimas de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se utilizan montacargas, es fundamental implementar procedimientos operativos seguros para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores involucrados en el manejo, transporte y almacenamiento de materiales utilizando estos equipos. A continuación, se detallan los procedimientos específicos basados en la normativa:



a) Inspección previa al uso del montacargas:

Antes de utilizar un montacargas, el operador debe realizar una inspección visual completa del equipo para asegurarse de que esté en condiciones adecuadas para su operación, de acuerdo con lo establecido en la NOM-006-STPS-2014.

Esta inspección incluirá la verificación de neumáticos, frenos, luces, señalizaciones, controles y cualquier otra parte relevante del montacargas. Cualquier anomalía o defecto encontrado deberá ser reportado de inmediato al supervisor y corregido antes de continuar con la operación.

b) Capacidad de carga:

Antes de cargar el montacargas, el operador deberá verificar la capacidad de carga máxima del equipo, la cual deberá estar claramente indicada en la placa de identificación del fabricante, de acuerdo con la NOM-006-STPS-2014.

Se prohíbe exceder la capacidad de carga máxima del montacargas en ningún momento. Cargar el equipo más allá de su capacidad puede comprometer la estabilidad y seguridad del mismo, así como poner en riesgo la integridad física de los trabajadores y el material transportado.

c) Carga y descargas seguras:

Durante la carga y descarga de materiales, el operador del montacargas deberá seguir procedimientos seguros para evitar accidentes y lesiones, según lo establecido en la normativa.

Se recomienda utilizar dispositivos de sujeción adecuados, como cadenas o correas, para asegurar la carga durante el transporte y evitar movimientos inesperados que puedan causar daños o lesiones.

d) Velocidad de desplazamiento:

El operador del montacargas debe mantener una velocidad de desplazamiento segura y controlada en todo momento, de acuerdo con lo establecido en la NOM-006-STPS-2014.

Se prohíbe el exceso de velocidad, especialmente en áreas de tránsito peatonal o donde haya otros equipos en operación. El operador deberá adaptar la velocidad de acuerdo con las condiciones del entorno y la carga transportada.

e) Prohibición de transporte de personas:

Se prohíbe estrictamente el transporte de personas en el montacargas, a menos que el equipo esté diseñado y equipado específicamente para este fin, de acuerdo con la normativa.

El montacargas es un equipo diseñado para transportar materiales, no personas. El transporte de personas en el montacargas puede causar accidentes graves e incluso fatales, por lo que esta práctica debe evitarse en todo momento.

3.8 Establecimiento de responsabilidades y roles

Para garantizar el cumplimiento efectivo de los procedimientos operativos seguros para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales conforme a la NOM-006-STPS-2014, es esencial establecer claramente los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo involucrado en estas actividades, se detallan los roles y responsabilidades:

1) Dirección general o gerencia:

Es responsable de proporcionar el liderazgo y el compromiso necesarios para garantizar la implementación efectiva de los procedimientos operativos seguros. Debe asignar recursos adecuados, establecer objetivos claros en materia de seguridad y salud ocupacional, y supervisar el cumplimiento de los procedimientos establecidos.

2) Responsable de seguridad y salud ocupacional:

Designado por la dirección, este individuo tiene la responsabilidad de coordinar y supervisar todas las actividades relacionadas con la seguridad y salud ocupacional en la empresa. Debe asegurarse de que se implementen y mantengan los procedimientos operativos seguros, proporcionar capacitación al personal y liderar la respuesta a emergencias y accidentes.

3) Supervisor de operaciones:

Encargado de supervisar las operaciones diarias relacionadas con el manejo, transporte y almacenamiento de materiales. Debe asegurarse de que se sigan los procedimientos operativos seguros, supervisar al personal en el cumplimiento de las normas de seguridad y salud ocupacional, y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

4) Personal de operaciones:

Los trabajadores directamente involucrados en el manejo, transporte y almacenamiento de materiales tienen la responsabilidad de cumplir con los procedimientos operativos seguros establecidos. Deben participar en la capacitación requerida, utilizar correctamente los equipos de protección personal, informar sobre condiciones inseguras y seguir las instrucciones del supervisor en todo momento.

5) Equipo de emergencia:

Designado y capacitado para responder a situaciones de emergencia, este equipo tiene la responsabilidad de tomar medidas inmediatas en caso de accidentes, derrames o situaciones de riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. Deben estar familiarizados con los procedimientos de emergencia, tener acceso a equipos de respuesta adecuados y coordinar con las autoridades competentes según sea necesario.



Es crucial que todos los empleados comprendan claramente sus roles y responsabilidades en relación con los procedimientos operativos seguros para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales. Al establecer y comunicar estos roles de manera efectiva, se promueve un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los miembros del equipo.

3.9 Capacitación

La capacitación en seguridad y salud en el trabajo juega un papel fundamental en el cumplimiento de la NOM-006-STPS-2014 en una empresa. A continuación, se destacan algunos puntos clave que resaltan la importancia de la capacitación:

- a) **Prevención de accidentes y lesiones:**
La capacitación en seguridad y salud en el trabajo proporciona a los empleados los conocimientos y habilidades necesarios para identificar y prevenir situaciones de riesgo en el lugar de trabajo. Al comprender los peligros asociados con sus tareas y aprender cómo mitigarlos, los trabajadores pueden evitar accidentes y lesiones tanto para sí mismos como para sus compañeros de trabajo.
- b) **Cumplimiento de la legislación y normativas:**
La NOM-006-STPS-2014 establece requisitos específicos en materia de seguridad y salud ocupacional que las empresas deben cumplir. La capacitación ayuda a garantizar que los empleados estén al tanto de estas regulaciones y comprendan sus responsabilidades para cumplir con ellas. Esto no solo ayuda a evitar sanciones y multas, sino que también contribuye a crear un entorno laboral más seguro y saludable.
- c) **Promoción de una cultura de seguridad:**
La capacitación en seguridad y salud en el trabajo fomenta una cultura organizacional orientada a la seguridad, donde la prevención de accidentes y lesiones es una prioridad para todos los empleados. Al invertir en la capacitación de los trabajadores, la empresa demuestra su compromiso con la protección del bienestar de su personal y promueve la participación activa de los empleados en la mejora continua de las prácticas de seguridad.
- d) **Reducción de costos y pérdidas:**
Los accidentes y lesiones en el lugar de trabajo pueden tener un impacto significativo en los costos operativos de una empresa, incluidos gastos médicos, compensaciones por incapacidad, daños a la propiedad y pérdida de productividad. La capacitación en seguridad y salud en el trabajo ayuda a reducir estos costos al prevenir accidentes y lesiones, lo que a su vez mejora la rentabilidad y la eficiencia de la empresa.
- e) **Mejora de la productividad y calidad del trabajo:**

Los trabajadores capacitados en seguridad y salud en el trabajo son más conscientes de los riesgos en su entorno laboral y están mejor preparados para manejar situaciones de emergencia de manera efectiva. Esto puede conducir a una mayor productividad y calidad del trabajo, ya que los empleados pueden concentrarse en sus tareas sin preocupaciones sobre su seguridad y salud.

3.10 Temas clave para la capacitación de empleados

La capacitación de empleados en una empresa, conforme a la NOM-006-STPS-2014, debe abordar una amplia gama de temas relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. La manera en que se presentan algunos temas clave que deben incluirse en el programa de capacitación es como se describe a continuación:

A) Identificación de riesgos y peligros:

Los empleados deben ser capaces de identificar los diferentes riesgos y peligros presentes en su entorno laboral, tanto en el manejo de materiales como en otras actividades relacionadas con la producción. Esto incluye la comprensión de los riesgos asociados con maquinaria, herramientas, productos químicos, energías peligrosas, entre otros.

B) Uso seguro de equipos y herramientas:

La capacitación debe incluir instrucciones detalladas sobre el uso seguro de equipos y herramientas específicas utilizadas en la empresa. Esto puede abarcar desde el manejo adecuado de maquinaria pesada hasta el uso de equipos de protección personal, como cascos, guantes, gafas de seguridad y calzado de seguridad.

C) Procedimientos de emergencia y evacuación:

Los empleados deben estar familiarizados con los procedimientos de emergencia y evacuación en caso de incendios, derrames químicos, fugas de gas u otros eventos adversos. Deben saber cómo actuar rápidamente y de manera segura para protegerse a sí mismos y a otros, así como cómo utilizar los equipos de seguridad y primeros auxilios disponibles.

Es recomendable utilizar diagramas de flujo, ya que estos indican los procesos que se deben ejecutar según la situación que se nos presenta en este caso como aplicar un caso de emergencia, estando en una empresa, estas emergencias no dependen de la empresa y no es algo que se pueda controlar como un desastre natural, este diagrama es un ejemplo de cómo se puede actuar y dirigirse a un lugar seguido siguiendo las indicaciones que representa el diagrama, por lo tanto en diferentes sectores o empresas la estructura del diagrama puede cambiar.

Figura 3.5 Se presenta el diagrama con una serie de pasos que se deben seguir en caso de una emergencia.



PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN.

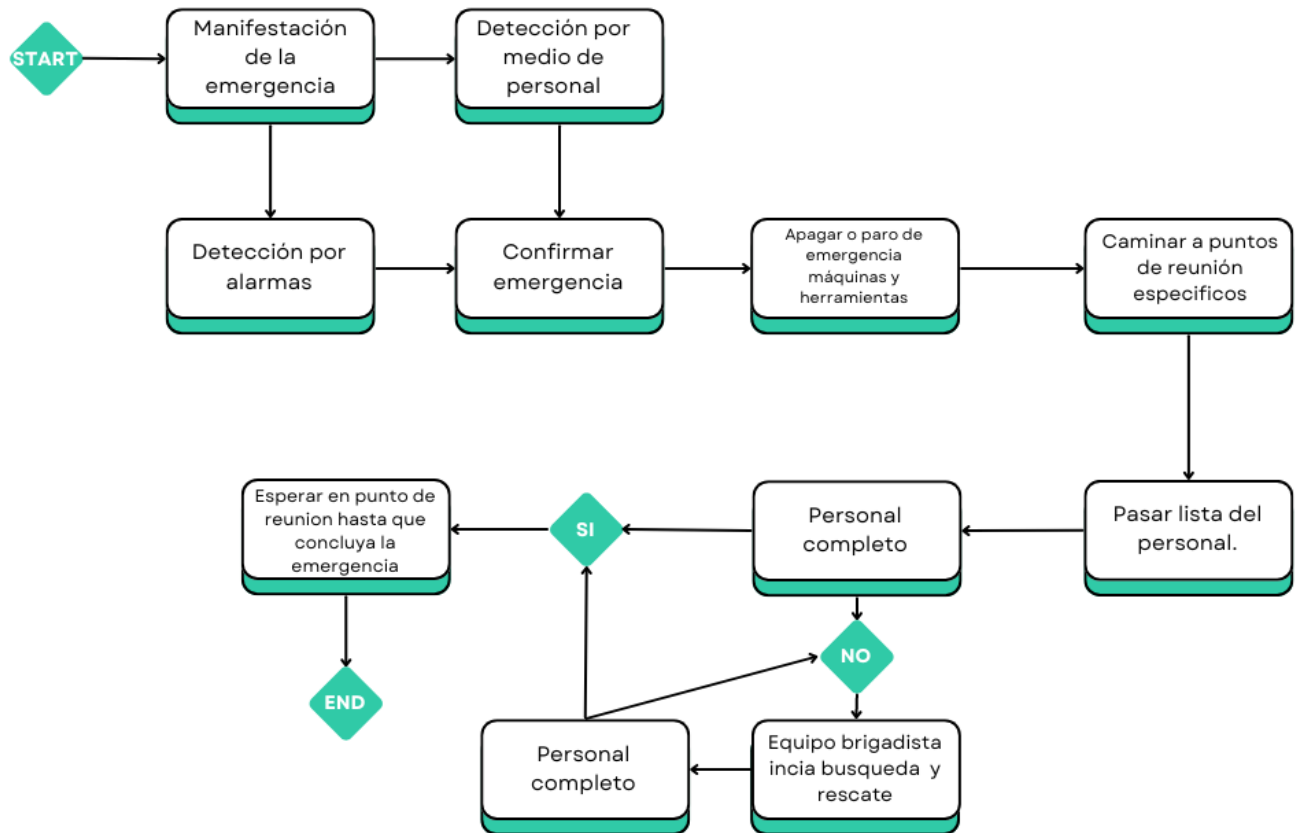


Figura 3.5 Procedimiento de emergencia y evacuación.

Fuente: Elaboración propia.

D) Manejo Seguro de materiales y sustancias peligrosas:

La capacitación debe cubrir el manejo seguro de materiales y sustancias peligrosas utilizadas en la empresa. Esto incluye información sobre cómo almacenar, transportar, manipular y desechar estos materiales de manera segura, así como la importancia de utilizar el equipo de protección adecuado y seguir los procedimientos establecidos.

E) Comunicación y participación en seguridad:

Los empleados deben comprender la importancia de la comunicación efectiva en temas de seguridad y salud en el trabajo. Esto incluye la participación activa en reuniones de seguridad, la reportación de condiciones inseguras o incidentes, y la colaboración con el equipo de seguridad para implementar medidas preventivas.

3.11 Métodos y recursos de capacitación.

Para asegurar una capacitación efectiva y completa en seguridad y salud en el trabajo, es importante utilizar una variedad de métodos y recursos que se adapten a las necesidades y características de la empresa. A continuación, se presentan algunos métodos y recursos de capacitación que pueden ser utilizados:

A) Capacitación presencial:

Sesiones presenciales dirigidas por un instructor son una forma efectiva de proporcionar información detallada y práctica sobre temas de seguridad y salud en el trabajo. Estas sesiones pueden incluir presentaciones, demostraciones en vivo, discusiones grupales y ejercicios prácticos para reforzar el aprendizaje.

B) Entrenamiento en el lugar de trabajo:

El entrenamiento en el lugar de trabajo permite a los empleados aprender y practicar directamente en su entorno laboral. Esto puede incluir la observación de operaciones seguras, la participación en simulacros de emergencia y la práctica de procedimientos de trabajo seguros bajo supervisión.

C) Evaluaciones y retroalimentación:

Realizar evaluaciones periódicas y proporcionar retroalimentación a los empleados sobre su desempeño en la capacitación en seguridad y salud en el trabajo es importante para asegurar que se estén cumpliendo los objetivos de aprendizaje y que se estén abordando las áreas de mejora.

3.12 Evaluación de la efectividad de la capacitación

La evaluación de la efectividad de la capacitación es crucial para asegurar que los empleados hayan adquirido los conocimientos y habilidades necesarios para desempeñar sus funciones de manera segura y cumplir con los requisitos establecidos por la NOM-006-STPS-2014. Los pasos para llevar a cabo esta evaluación y los medios que se pueden utilizar son los siguientes:

A) Establecimiento de objetivos de aprendizaje:

Antes de iniciar la capacitación, es importante definir claramente los objetivos de aprendizaje que se espera que los empleados alcancen al finalizar el programa. Estos objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y oportunos, y deben estar alineados con los requisitos de la normativa y las necesidades de la empresa.

B) Desarrollo de instrumentos de evaluación:

Se deben diseñar instrumentos de evaluación adecuados para medir el logro de los objetivos de aprendizaje. Estos instrumentos pueden incluir cuestionarios de conocimientos, pruebas prácticas, evaluaciones de desempeño en el lugar de trabajo y observaciones directas. Es importante que los instrumentos de evaluación sean válidos, confiables y relevantes para los temas cubiertos en la capacitación.



C) Aplicación de evaluaciones antes y después de la capacitación:

Se deben administrar evaluaciones antes y después de la capacitación para medir el nivel de conocimientos y habilidades de los empleados antes y después de completar el programa de capacitación. Esto permite evaluar el impacto directo de la capacitación en el aprendizaje y la adquisición de competencias.

D) Análisis de resultados y retroalimentación:

Una vez completadas las evaluaciones, se deben analizar los resultados para identificar áreas de fortaleza y oportunidades de mejora. Se debe proporcionar retroalimentación a los empleados sobre su desempeño en la capacitación, destacando los puntos fuertes y ofreciendo recomendaciones para mejorar en áreas específicas.

E) Seguimiento del desempeño en el lugar de trabajo:

Además de las evaluaciones formales, se puede realizar un seguimiento del desempeño de los empleados en el lugar de trabajo para evaluar la aplicación práctica de los conocimientos y habilidades adquiridos durante la capacitación. Esto puede incluir la observación directa de las prácticas laborales, la revisión de registros de seguridad y salud, y la recopilación de retroalimentación de supervisores y colegas.

3.13 Equipos de protección personal (EPP)

En el contexto de la operación de montacargas en una empresa, es fundamental realizar una adecuada identificación de los Equipos de Protección Personal (EPP) necesarios, de acuerdo con lo establecido en la NOM-006-STPS-2014. Se tiene de la siguiente manera y se detalla cómo llevar a cabo este proceso:

A) Evaluación de riesgos específicos del trabajo con montacargas:

Antes de identificar los EPP necesarios, es necesario realizar una evaluación de riesgos específica para las tareas relacionadas con la operación de montacargas. Esto implica identificar los posibles peligros y riesgos asociados con esta actividad, como el riesgo de volcadura, atrapamiento, golpes, caídas o exposición a sustancias peligrosas.

B) Consultar la normativa y recomendaciones específicas para montacargas:

La NOM-006-STPS-2014 proporciona directrices generales sobre el uso de EPP en el lugar de trabajo, pero también es importante consultar otras normativas y recomendaciones específicas para la operación de montacargas.

Esto puede incluir normas técnicas nacionales e internacionales, manuales de seguridad del fabricante del montacargas y buenas prácticas de la industria.

C) Identificación de EPP requeridos para la protección del operador:

El operador del montacargas es el principal beneficiario de los EPP en este contexto. Se deben identificar los EPP necesarios para proteger al operador de los riesgos identificados durante la evaluación de riesgos. Esto puede incluir, pero no se limita a:

- Casco de seguridad para proteger la cabeza contra impactos o golpes.
- Protección ocular (gafas o visores) para proteger los ojos contra partículas, proyecciones o salpicaduras.
- Protectores auditivos para reducir el riesgo de daño auditivo debido al ruido generado por el montacargas u otras actividades en el entorno.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada para proteger los pies contra aplastamientos o lesiones por objetos pesados.
- Guantes resistentes para proteger las manos contra cortes, abrasiones o productos químicos durante la manipulación de materiales o el mantenimiento del montacargas.
- Identificación de EPP Adicionales para Trabajadores en las Zonas de Operación del Montacargas.
- Además del operador del montacargas, otros trabajadores que operan cerca o alrededor del montacargas pueden necesitar EPP adicionales para protegerse de los riesgos asociados. Esto puede incluir chalecos de alta visibilidad para mejorar la visibilidad y la seguridad en áreas de tráfico, así como protección para los pies y las piernas en caso de posibles colisiones o caídas.
- Capacitación sobre el uso correcto de los EPP:
- Una vez identificados los EPP necesarios, es crucial proporcionar capacitación adecuada a los trabajadores sobre su uso correcto y mantenimiento. Esto incluye instrucciones sobre cómo colocarse, ajustar y cuidar adecuadamente cada tipo de EPP, así como la importancia de usarlos en todo momento cuando se realicen tareas relacionadas con la operación de montacargas.

Al seguir estos pasos y asegurarse de que se proporcionen los EPP adecuados según lo requerido por la normativa y las condiciones específicas de trabajo, la empresa puede mejorar la seguridad y proteger la salud de los trabajadores involucrados en la operación de montacargas.

3.14 Señalización y etiquetado

La señalización y etiquetado adecuados de áreas de trabajo son fundamentales para garantizar la seguridad y prevenir accidentes en un entorno donde se manejan montacargas, la importancia de la señalización y etiquetado para el personal de montacargas es la siguiente:

- A) **Prevención de accidentes:** La señalización y etiquetado claros y visibles ayudan a prevenir accidentes al alertar al personal de montacargas sobre peligros potenciales, zonas restringidas o áreas de precaución. Esto reduce el riesgo de colisiones, atrapamientos o caídas que pueden ocurrir debido a la falta de conciencia sobre los riesgos en el área de trabajo.
- B) **Orientación y navegación:** Las señales y etiquetas indican rutas seguras y áreas designadas para la operación de montacargas, lo que ayuda al personal a orientarse y navegar de manera segura en el lugar de trabajo. Esto es especialmente importante en áreas de tráfico intenso o donde se comparten espacios con peatones u otros vehículos.



- C) Identificación de peligros específicos: La señalización y etiquetado permiten identificar peligros específicos asociados con la operación de montacargas, como zonas de carga y descarga, áreas de almacenamiento de materiales peligrosos o de alto riesgo, o ubicaciones de extintores de incendios y equipo de primeros auxilios. Esto ayuda al personal a tomar precauciones adicionales cuando sea necesario.
- D) Cumplimiento de normativas y regulaciones: La NOM-006-STPS-2014 establece requisitos específicos para la señalización y etiquetado en el lugar de trabajo con el fin de proteger la salud y seguridad de los trabajadores. Cumplir con estas normativas garantiza que la empresa esté operando dentro de los estándares legales y contribuye a evitar sanciones o multas por incumplimiento.
- E) Promoción de una cultura de seguridad: Una señalización y etiquetado efectivos refuerzan la importancia de la seguridad en el lugar de trabajo y promueven una cultura de seguridad entre el personal de montacargas. Cuando los trabajadores ven que se toman medidas para identificar y mitigar los riesgos, es más probable que adopten comportamientos seguros en su rutina diaria.
- F) Reducción de tiempo de respuesta en casos de emergencia: La señalización y etiquetado adecuados permiten una respuesta más rápida y eficiente en casos de emergencia, como incendios, fugas químicas o accidentes. Al identificar claramente las salidas de emergencia, los equipos de seguridad y los puntos de reunión, se facilita la evacuación segura del personal y la respuesta de los equipos de emergencia.

3.15 Requisitos de señalización y etiquetado según la norma

A) Señales de advertencia: Deben colocarse señales de advertencia en áreas donde se realizan operaciones con montacargas para alertar a los trabajadores y visitantes sobre los peligros asociados. Estas señales deben ser fácilmente visibles y comprensibles, con símbolos gráficos que indiquen la presencia de montacargas y posibles riesgos, como "Peligro: Zona de Tráfico de Montacargas" o "Atención: Cruce de Montacargas".



Figura 3.6 Sólo montacargas.

Fuente: Elaboración propia.

B) Señales de prohibición: En áreas donde no está permitida la circulación de montacargas o donde existen restricciones específicas, se deben colocar señales de prohibición claramente visibles. Estas señales pueden incluir símbolos gráficos de montacargas cruzadas por una línea diagonal, junto con el texto "Prohibido el Paso a Montacargas" o "Área Restringida para Montacargas". A Continuación en la presente figura se presenta del mismo modo como debe de presentarse los señalamientos donde solo pueda caminar peatones.



Figura 3.7 Solo peatones.

Fuente: Elaboración propia.

C) Señales de rutas de tránsito: Se deben establecer rutas de tránsito designadas para la circulación segura de montacargas y peatones. Estas rutas deben estar claramente señalizadas con marcas en el suelo y señales verticales que indiquen la dirección de la circulación, cruces peatonales y áreas de cruce seguro. Las señales pueden incluir flechas y símbolos de montacargas para guiar la navegación.

D) Señales de identificación de zonas de carga y descarga: Las áreas designadas para la carga y descarga de materiales deben estar claramente identificadas con señales que indiquen su propósito y las precauciones necesarias. Esto puede incluir señales con el texto "Zona de Carga y Descarga de Montacargas" junto con símbolos gráficos de montacargas y advertencias de peligro.

E) Etiquetado de montacargas y equipo: Todos los montacargas deben estar etiquetados de manera clara y permanente con información importante, como el número de serie, capacidad de carga máxima, precauciones de seguridad y procedimientos de operación. Además, se deben colocar etiquetas de advertencia en lugares visibles que indiquen los riesgos asociados con el uso del montacargas, como "No subir personas" o "Mantener distancia de seguridad".

F) Señalización de obstrucciones y obstáculos: Cualquier obstrucción u obstáculo que pueda representar un riesgo para la circulación segura de montacargas debe estar adecuadamente señalizado. Esto incluye pilas de materiales, estanterías,

columnas y otras estructuras que puedan obstaculizar la visibilidad o el paso de los montacargas.

3.16 Colocación adecuada de señales y etiquetas

Para garantizar la efectividad de la señalización y etiquetado en el entorno de operaciones con montacargas, es crucial seguir prácticas adecuadas de colocación. A continuación, se describen los pasos para realizar la colocación adecuada de señales y etiquetas:

- A) **Identificación de puntos estratégicos:** Identificar los puntos estratégicos donde se deben colocar las señales y etiquetas. Esto incluye áreas de tránsito de montacargas, zonas de carga y descarga, cruces peatonales, intersecciones y áreas de almacenamiento de materiales.
- B) **Altura y visibilidad:** Colocar las señales y etiquetas a una altura adecuada y en lugares bien visibles para garantizar que sean claramente visibles para los operadores de montacargas y otros trabajadores en el área. Las señales deben estar ubicadas a una altura que permita una fácil lectura, preferiblemente a la altura de los ojos cuando se está de pie.
- C) **Distancia de lectura:** Asegurarse de que las señales y etiquetas pueden leerse fácilmente desde una distancia segura. Esto significa que deben colocarse antes de que el operador de montacargas entre en la zona o se encuentre con la situación a la que hace referencia la señal.
- D) **Ángulo de visión:** Colocar las señales y etiquetas de manera que estén en el ángulo de visión del operador de montacargas mientras opera el vehículo. Esto puede implicar colocar señales en paredes, columnas o postes a lo largo de las rutas de tránsito de montacargas para garantizar una visibilidad óptima.
- E) **Consistencia en el diseño:** Mantener consistencia en el diseño y formato de las señales y etiquetas para facilitar su interpretación. Utilizar colores, símbolos y texto que sean claros y fáciles de entender, siguiendo los estándares y recomendaciones de la NOM-006-STPS-2014.
- F) **Protección contra daños:** Instalar las señales y etiquetas en lugares donde estén protegidas contra daños mecánicos o ambientales. Esto puede implicar utilizar protectores de señales en áreas de alto tráfico o donde exista riesgo de impacto, así como elegir materiales resistentes a la intemperie si las señales están expuestas a condiciones climáticas adversas.
- G) **Inspección y mantenimiento regular:** Realizar inspecciones periódicas para asegurarse de que las señales y etiquetas estén en buen estado y sean legibles. Reemplazar o reparar cualquier señal o etiqueta dañada o ilegible de inmediato para mantener la efectividad de la señalización en todo momento.

Al seguir estos pasos para la colocación adecuada de señales y etiquetas en el entorno de operaciones con montacargas, la empresa puede mejorar la seguridad y reducir el riesgo de accidentes al proporcionar una guía clara y efectiva para los operadores y otros trabajadores en el área.

3.17 Mantenimiento de señalización y etiquetado

Este tipo de etiquetas, deben estar en el montacargas de un tamaño reducido, con la finalidad de resumir si el montacargas está activo y en funcionamiento conforme para operar, librando de generar un riesgo, de ser posible se indica los daños que a recibido, esto con la finalidad de generar antecedentes que describan hechos y mantener precaución en partes específicas del montacargas y evitar accidentes relacionados con el uso del montacargas como se muestra a continuación.

Tipo de combustible: Gas LP. ☐ Gasolina. ☐ Eléctrico. ☐		
Responsable de montacargas: _____ Número de montacargas: _____ Marca de montacargas: _____ Área de montacargas: _____ Última inspección de montacargas: _____ Código de documento utilizado para inspección: _____		
Último mantenimiento realizado: _____		
Esta etiqueta solo se puede modificar y retirar por personal autorizado, y no debe retirarse del montacargas.		
Describa aquí los daños o accidentes que a sufrido el montacargas.		
Fecha:	Descripción.	Responsable.

Figura 3.8 Etiqueta de montacargas.

Fuente:Elaboración propia.

A) Verificación de legibilidad: Durante las inspecciones, verificar la legibilidad de todas las señales y etiquetas. Buscar signos de desgaste, decoloración, suciedad o

daños que puedan dificultar la visibilidad o comprensión de la información proporcionada.

B) Reemplazo de señales y etiquetas dañadas: Si se encuentra alguna señal o etiqueta dañada, ilegible o que no cumpla con los estándares de seguridad, proceder a su reemplazo inmediato. Utilizar materiales de calidad y duraderos que sean resistentes a la intemperie y al desgaste por uso.

C) Limpieza regular: Realizar limpieza regular de todas las señales y etiquetas para mantener su visibilidad. Utilizar productos de limpieza suaves y no abrasivos para evitar dañar la superficie de las señales y etiquetas.

D) Reubicación si es necesario: Si hay cambios en el diseño del área de operaciones con montacargas o se instalan nuevos equipos o estructuras, es posible que sea necesario reubicar algunas señales o etiquetas para mantener su efectividad. Asegurarse de que las señales y etiquetas estén ubicadas en lugares apropiados y que sean fácilmente visibles desde los puntos de vista pertinentes.

E) Mantenimiento de iluminación: Si algunas señales o etiquetas dependen de la iluminación para su visibilidad, asegurarse de que las luces estén funcionando correctamente en todo momento. Reemplazar bombillas o baterías agotadas de inmediato para mantener una iluminación adecuada en el área.

F) Registro de mantenimiento: Mantener un registro detallado de todas las actividades de mantenimiento realizadas en la señalización y etiquetado. Esto incluye fechas de inspección, reparaciones realizadas, reemplazos de señales o etiquetas, y cualquier otra acción relacionada con el mantenimiento.

Al realizar un mantenimiento regular y adecuado de la señalización y etiquetado en el área de operaciones con montacargas, la empresa puede garantizar un entorno de trabajo seguro y reducir el riesgo de accidentes al proporcionar una guía clara y efectiva para los operadores y otros trabajadores en el área.

3.18 Inspecciones y mantenimiento

Establecer un programa de inspecciones regulares es fundamental para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de los montacargas, cumpliendo así con los requisitos de la NOM-006-STPS-2014.

A) Frecuencia de las inspecciones: Determinar la frecuencia con la que se realizan las inspecciones, considerando factores como el nivel de uso de los montacargas, las condiciones de trabajo y las recomendaciones del fabricante. Por lo general, se recomienda realizar inspecciones diarias antes de comenzar las operaciones, así como inspecciones más detalladas periódicamente.

B) Responsable de las inspecciones: Designar a un operador de montacargas capacitado y certificado como responsable de realizar las inspecciones diarias antes

C) Registro de inspecciones: Mantener un registro detallado de todas las inspecciones realizadas, incluyendo la fecha, hora, resultados de la inspección y cualquier acción correctiva tomada. Estos registros pueden ser en formato físico o digital y deben estar fácilmente accesibles para referencia futura como se muestra a continuación:

[illegible]

Fuente: Elaboración propia.

D) Inspecciones diarias: Antes de comenzar las operaciones diarias, el operador de montacargas debe realizar una inspección visual rápida para detectar cualquier signo evidente de daño o mal funcionamiento. Esto puede incluir verificar el estado de los neumáticos, los niveles de fluidos, el funcionamiento de las luces y los controles, entre otros.

E) Inspecciones periódicas detalladas: Además de las inspecciones diarias, se deben realizar inspecciones más detalladas de forma periódica, según lo recomiende el fabricante o la normativa local. Estas inspecciones deben ser realizadas por un técnico de mantenimiento capacitado y pueden incluir pruebas de funcionamiento, ajustes y lubricación de componentes.

F) Acciones correctivas: Si se encuentran problemas durante las inspecciones, se deben tomar las acciones correctivas necesarias de inmediato. Esto puede incluir reparaciones menores, ajustes o reemplazo de piezas defectuosas. Si se detectan problemas más graves, se debe retirar el montacargas de servicio hasta que se realicen las reparaciones adecuadas.



3.19 Procedimientos para la identificación y corrección de riesgos

Es crucial establecer procedimientos claros para la identificación y corrección de riesgos en los montacargas para garantizar un entorno de trabajo seguro y cumplir con los requisitos de la NOM-006-STPS-2014. Se describen de la siguiente manera:

- A) **Identificación de riesgos potenciales:** Realizar evaluaciones de riesgos periódicas para identificar posibles peligros asociados con la operación de montacargas. Esto puede incluir riesgos relacionados con la carga y descarga de materiales, la operación en áreas congestionadas, el uso inadecuado del equipo o la falta de mantenimiento adecuado.
- B) **Registro de incidentes y accidentes:** Mantener un registro detallado de todos los incidentes y accidentes relacionados con los montacargas, incluyendo lesiones personales, daños a la propiedad o situaciones de riesgo identificadas durante la operación. Analizar estos registros para identificar patrones o tendencias que puedan indicar áreas problemáticas que requieran atención.
- C) **Comunicación de riesgos:** Establecer canales de comunicación efectivos para que los empleados puedan informar sobre riesgos o situaciones peligrosas que observen durante la operación de montacargas. Fomentar una cultura de seguridad en la que los trabajadores se sientan cómodos reportando problemas y proponiendo soluciones.
- D) **Evaluación y priorización de riesgos:** Evaluar y priorizar los riesgos identificados según su gravedad y probabilidad de ocurrencia. Enfocarse en aquellos riesgos que representen una amenaza inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, así como aquellos que puedan tener consecuencias graves en caso de que ocurran.
- E) **Implementación de medidas correctivas:** Desarrollar e implementar medidas correctivas para abordar los riesgos identificados. Esto puede incluir cambios en los procedimientos de trabajo, mejoras en el diseño de las instalaciones, la adquisición de equipo de seguridad adicional o la capacitación adicional del personal.
- F) **Seguimiento y revisión:** Realizar un seguimiento regular del progreso en la implementación de medidas correctivas y revisar periódicamente los procedimientos para garantizar su efectividad. Realizar ajustes según sea necesario y actualizar los procedimientos en respuesta a cambios en el entorno laboral o nuevas regulaciones.
- G) **Capacitación del personal:** Capacitar al personal sobre la identificación y corrección de riesgos, así como sobre la importancia de reportar situaciones peligrosas de manera oportuna. Proporcionar entrenamiento específico sobre el uso seguro y adecuado de los montacargas, así como sobre los procedimientos de emergencia en caso de accidentes.

Conclusiones

La presente tesis se encuentra en la etapa de implementación. Este avance representa un paso fundamental hacia la consolidación de una cultura de seguridad y eficiencia en las operaciones relacionadas con el manejo de montacargas.

La importancia de este proyecto radica en su capacidad para proporcionar un marco claro y práctico que permita cumplir con los lineamientos establecidos por la NOM-006-STPS-2014, garantizando la seguridad de los trabajadores y la protección de los bienes de la empresa. Al promover una operación adecuada y responsable de los montacargas, esta guía puede reducir significativamente los riesgos de accidentes laborales, optimizar el desempeño operativo y contribuir a la sostenibilidad del negocio.

Asimismo, la implementación efectiva de esta guía tiene el potencial de mejorar los indicadores de cumplimiento normativo, incrementar la confianza de los colaboradores en los procesos internos y reforzar la imagen de la empresa ante clientes y autoridades regulatorias. Se espera que, con un seguimiento adecuado, esta herramienta sea un modelo replicable que beneficie no solo a la organización actual, sino también a otras que busquen alinear sus operaciones con estándares de seguridad y calidad reconocidos.

Con este trabajo, se reafirma el compromiso con la mejora continua, el bienestar del personal y la excelencia operativa, elementos esenciales para el desarrollo y la competitividad en el entorno empresarial.



Referencias bibliográficas

1. Heinrich, H. W. (1931). Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach. McGraw-Hill.
2. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). (2014). Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condicion es de seguridad y salud en el trabajo. Gobierno de México.
3. Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2020). Normas internacionales del trabajo. Recuperado de <https://www.ilo.org/global/standards/lang-es/index.htm>
4. International Organization for Standardization (ISO). (2018). Occupational health and safety management systems - Requirements with guidance for use (ISO 45001:2018). ISO.
5. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). (1999). Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. Gobierno de México.
6. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). (2011). Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Gobierno de México.
7. International Organization for Standardization (ISO). (2018). Occupational health and safety management systems - Requirements with guidance for use (ISO 45001:2018). ISO.
8. StackPath. (n.d.). Madisa.com. Retrieved November 6, 2023, from <https://www.madisa.com/productos/montacargas/montacargas-de-combustion/>
9. JosephDeam. (2023, April 21). Montacargas Eléctricos ¿Qué es un Montacargas Eléctrico? . Montacargass.com.mx. <https://montacargass.com.mx/montacargas-electricos-definicion/>
10. Stamatis, D. H. (2012). Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution. ASQ Quality Press.
11. Moubray, J. (1997). Reliability-Centered Maintenance. Industrial Press Inc.

12. Hernández, J. (2017). Seguridad y Salud en el Trabajo: Prevención de Riesgos Laborales. Editorial Síntesis.
13. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (1999). Powered Industrial Trucks - 1910.178. Recuperado de <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.178>
14. Hernández, J. (2017). Seguridad y Salud en el Trabajo: Prevención de Riesgos Laborales. Editorial Síntesis.
15. Monahan, G. (2017). Electric and Hybrid Vehicles: Principles and Applications. CRC Press.
16. Sharotry, A., Jimenez, A. J. & Mendez, F. A. (2023). Forklift operator safety & productivity: A review of current research and future directions. https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/pmhr_2023/17/
17. Cantini, A., De Carlo, F. & Tucci, M. (2020). Towards forklift safety in a warehouse: An approach based on the automatic analysis of resource flows. Sustainability, 12(21), 8949. <https://doi.org/10.3390/su12218949>
18. Horberry, T., Larsson, T. J., Johnston, I., & Lambert, J. (2004). Forklift safety, traffic engineering and intelligent transport systems: a case study. Applied Ergonomics, 35(6), 575–581. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2004.05.004>
19. Principales accidentes en montacargas y cómo prevenirlos - Blog de Seguridad y Tecnología Industrial. (2025, marzo 3). Blog de Seguridad y Tecnología Industrial | Gisulmex;Gisulmex|Seguridad y Tecnología. <https://blog.gisulmex.com/riesgos-en-montacargas/?utm.com>
20. geranav. (2025, enero 21). Muertes relacionadas con montacargas: Los riesgos de un mal manejo industrial. B&C Montacargas. <https://www.bycmontacargas.com/post/muertes-relacionadas-con-montacargas-los-riesgos-de-un-mal-manejo-industrial?utm.com>

