



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**OPTIMIZAR EL USO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS
PARA EL MANEJO, TRANSPORTACIÓN Y
ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES EN EL
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA, MEDIANTE APLICACIÓN
DE HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA**

**TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA
PROFESIONAL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PRESENTA:
LILIANA JIMÉNEZ SOSA**

**NOMBRE DEL ASESOR:
DR. MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ LOZADA**

APIZACO, TLAX., ENERO 2025





TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
Subdirección de Planeación y Vinculación

Apizaco, Tlax. 3/diciembre/2024

Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación

**ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE**

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación integral:

Nombre del Egresado:	LILIANA JIMENEZ SOSA
Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
No. De control:	19370614
Nombre del proyecto:	"OPTIMIZAR EL USO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA EL MANEJO , TRANSPORTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES EN EL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA, MEDIANTE APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA."
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

EXCELENCIA EN EDUCACION TECNOLÓGICA. ®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

**ARMANDO BARRAZA HINIESTA
JEFE DEL DEPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL**



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ LOZADA
ASESOR INTERNO**

c.c.p._ Div. Est. Prof. (interesado)
c.c.p._ Archivo





Tzompantepec, Tlaxcala, 24/enero/2025

JIMÉNEZ SOSA LILIANA.
EGRESADA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL.
CON NÚMERO DE CONTROL 19370614.
PRESENTE.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** cuyo tema es: **OPTIMIZAR EL USO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA EL MANEJO, TRANSPORTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES EN EL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA, MEDIANTE APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA** conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar 2 USB del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepcion Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica-
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®*



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
ijss/aehs



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel.
[241] 4172010 Ext. 304, e-mail:
dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | tecnm.mx |



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la fuerza, persistencia y valentía durante mi estancia en la universidad y en la empresa.

Agradezco a mis padres y abuelos por su apoyo incondicional durante este trayecto, a mi hermana por ayudarme en mis tareas, a mis tíos por ser mi fuente de inspiración hacia la Ingeniería Industrial. A mi novio Isaí por apoyarme y saber estar presente en todo momento.

A mi asesor de proyecto de la universidad, Dr. Miguel Ángel por fortalecer mis conocimientos con su gran ayuda en el desarrollo de mi proyecto, a mis maestros de la universidad por la dedicación, constancia y sus conocimientos aplicados en cada clase. A mi asesor de la empresa, Ing. Omar por compartirme su sabiduría sobre la ingeniería Industrial en la empresa con base en su experiencia profesional.

A los amigos que conocí en la carrera, quienes estuvieron presentes en toda la carrera universitaria, por todas esas noches de desvelo por las que pasamos juntos realizando actividades y tareas que requirieron de mucho esfuerzo y dedicación.

Quiero agradecerles porque con su paciencia, esfuerzo y apoyo incondicional me han permitido lograr este objetivo, por inculcar en mí el ejemplo de persistencia hacia el camino del éxito.

¡Gracias por todo!

ÍNDICE

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	7
ÍNDICE DE TABLAS	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO 1: GENERALIDADES	11
1.1 Introducción	11
1.2 Descripción de la empresa	12
1.2.1 Historia de Zentrix	13
1.2.2 Ubicación	15
1.2.3 Misión	15
1.2.4 Visión	15
1.2.5 Código de ética	15
1.2.6 Eslogan	16
1.2.7 Política de calidad	16
1.2.8 Valores	16
1.2.9 Procesos de fabricación en Zentrix	17
1.2.10 Estructura organizacional	18
1.2.11 Área de trabajo	18
1.3 Problemas a resolver	19
1.4 Objetivos	19
1.4.1 Objetivo general	19
1.4.2 Objetivos específicos	20
1.5 Justificación	20
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	21
2.1 Almacén	21
2.2 Almacén de materia prima	22
2.3 Mejora continua	22
2.4 Manejo de materiales	23
2.5 Almacenamiento de materiales	23
2.6 Transportación de materiales	23
2.7 Equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de materiales	23

2.7.1 Montacargas eléctrico	24
2.7.2 Montacargas de combustión interna	24
2.7.3 Plataforma de elevación.....	25
2.7.4 Patín hidráulico	26
2.8 Ayudas visuales	27
2.9 Procedimientos estándar de operación	27
2.10 Lay-Out	27
2.11 Metodología 5's	28
2.12 Plan de mantenimiento autónomo	29
2.13 Plan de mantenimiento preventivo	29
CAPÍTULO 3: DESARROLLO	30
3.1 Diagnóstico de la situación actual.....	31
3.2 Identificación de las áreas de oportunidad	37
3.3 Rediseño del Lay-Out	41
3.4 Auditoría de evaluación 5'S	47
3.5 Diseño de ayudas visuales	59
3.6 Procedimientos estándar de operación	65
3.7 Evaluación de la disponibilidad de los planes de mantenimiento	71
3.8 Prácticas TPM	72
3.8.1 Plan de Mantenimiento Autónomo	72
3.8.2 Plan de Mantenimiento Preventivo.....	88
CAPÍTULO 4: RESULTADOS ESPERADOS	130
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES	133
CAPÍTULO 7: FUENTES DE INFORMACIÓN	137
CAPÍTULO 8: ANEXOS	138

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES	11
Ilustración 1.1 Certificaciones y reconocimientos de Zentrix	12
Ilustración 1.2 Clientes de Zentrix	13
Ilustración 1.3 Fundadores de Zentrix.....	13
Ilustración 1.4 Historia de Zentrix.....	14
Ilustración 1.5 Ubicación Zentrix	15
Ilustración 1.6 Eslogan	16
Ilustración 1.7 Organigrama Zentrix	18
Ilustración 1.8 Área de trabajo del estudiante	18
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	21
Ilustración 2.1 Almacén	21
Ilustración 2.2 Almacén de materia prima.....	22
Ilustración 2.3 Mejora Continua	22
Ilustración 2.4 Manejo, transportación y almacenamiento de materiales...	23
Ilustración 2.5 Montacargas eléctrico	24
Ilustración 2.6 Montacargas de combustión interna	25
Ilustración 2.7 Plataforma de elevación	26
Ilustración 2.8 Patín hidráulico	26
Ilustración 2.9 Esquema 5´s	28
CAPÍTULO 3: DESARROLLO	30
Ilustración 3.1 Diagrama de flujo de actividades.....	30
Ilustración 3.2 Lay-out Almacén de materia prima Zentrix	31
Ilustración 3.3 Organigrama almacén de materia prima Zentrix.....	31
Ilustración 3.4 Lay-Out de Almacén de Materia Prima	43
Ilustración 3.5 Rediseño del Lay-Out del Almacén de Materia Prima	44
Ilustración 3.6 Señalética EPP para operación de montacargas eléctrico .	60
Ilustración 3.7 Señalética EPP para operación de montacargas de combustión interna.....	60
Ilustración 3.8 Señalética EPP para operación de patín hidráulico	61
Ilustración 3.9 Señalética EPP para operación de plataforma de elevación	61

Ilustración 3.10 Señaléticas de obligación para el almacén de materia prima	61
Ilustración 3.11 Señaléticas de advertencia para el almacén de materia prima	63
Ilustración 3.12 Señaléticas de prohibición para el almacén de materia prima	64

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 3: DESARROLLO	30
Tabla 3.1. Equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima	32
Tabla 3.2 Unidades que corresponden al área específica del almacén de materia prima:	33
Tabla 3.3 Unidades y encargados del área correspondiente al almacén MP	34
Tabla 3.4 íconos representativos que conforman la distribución del almacén de materia prima.	41
Tabla 3.5 Criterios para la evaluación de 5´S.....	48
Tabla 3.6 Indicadores de evaluación	48
Tabla 3.7 Formato de evaluación 5´S en el almacén de materia prima	49
Tabla 3.8 Formato para registrar el promedio general de las 5´S en el almacén de materia prima	53
Tabla 3.9 Evaluación de 5´S en el almacén de materia prima.....	53
Tabla 3.10 Promedio general de las 5´S en el almacén de materia prima ...	57
Tabla 3.11 Indicadores de evaluación	58
Tabla 3.12 Procedimiento estándar de operación – montacargas de combustión interna.....	65
Tabla 3.13 Procedimiento estándar de operación – patín hidráulico	67
Tabla 3.14 Procedimiento estándar de operación – plataforma de elevación	68
Tabla 3.15 Procedimiento estándar de operación – montacargas eléctrico.....	69
Tabla 3.16 Plan de Mantenimiento Autónomo – Montacargas de Combustión Interna.....	73
Tabla 3.17 Plan de Mantenimiento Autónomo – Montacargas eléctrico	77
Tabla 3.18 Plan de Mantenimiento Autónomo – Plataforma de elevación ..	81
Tabla 3.19 Plan de Mantenimiento Autónomo – Patín hidráulico	85
Tabla 3.20 Plan de Mantenimiento Preventivo – Montacargas de Combustión Interna.....	89
Tabla 3.21 Plan de Mantenimiento Preventivo – Montacargas Eléctrico	98
Tabla 3.22 Plan de Mantenimiento Preventivo – Plataforma de elevación	120
Tabla 3.23 Plan de Mantenimiento Preventivo – Patín hidráulico	126

RESUMEN

El proyecto se desarrolló con base en las necesidades más recurrentes del almacén de materia prima que impiden la optimización de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales, con el objetivo de aplicar herramientas ingenieriles y herramientas de mejora continua para aumentar la disponibilidad de los mismos en la empresa Zentrix, S. de R.L. de C.V.

A través del rediseño del Lay-Out del almacén de materia prima se obtiene una mejor distribución que la que se tenía anteriormente, esto con la finalidad de aprovechar los espacios que no están siendo utilizados, reducir espacio, organizar los materiales y demás acciones para poder mejorar el flujo de los materiales con los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento, por otro lado, aplicando una auditoría de evaluación de 5's que sea constante y permita mantener el orden y la limpieza del almacén con el nuevo diseño del almacén para garantizar la optimización de los equipos de manejo y almacenamiento.

Posteriormente, se diseñaron ayudas visuales que son indispensables dentro del almacén de materia prima con base a las normas correspondientes, ya que la implementación de las será de ayuda para todo el personal y así poder visualizar los requerimientos y medidas necesarias de seguridad que se necesitan para operar los montacargas, plataforma de elevación y patines hidráulicos.

Se diseñaron Procedimientos Estándar de Operación para facilitar la operación de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales con ayudas visuales que permitan al personal operativo comprender los pasos que se requieren para la buena operación de manejo de los mismos.

La implementación de los planes de mantenimiento autónomos y preventivos para cada uno de los equipos existentes garantizará su eficiencia, mejorará su rendimiento para evitar que se presenten anomalías en ellos y se detengan las actividades programadas.

El proyecto se centró en el desarrollo de las propuestas de mejora antes mencionadas para la optimización de los equipos de manejo y almacenamiento, involucrando a todo el personal que conforma el área de almacén de materia prima y al ingeniero de seguridad que pertenece al departamento de auditoría interna.

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES

1.1 Introducción

Es necesario crear cultura en la empresa para poder implantar la mejora continua, se debe hacer saber en las áreas y las diferentes jerarquías para que todos se comprometan con la misión, el objetivo de la aplicación de mejora continua es crear más valor para el cliente en todo momento.

El presente proyecto se enfoca en la optimización de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima de la empresa Zentrix, S. de R.L. de C.V., a través de herramientas ingenieriles y herramientas de mejora continua para hacerlos más eficientes y tener un mejor flujo de materiales.

A lo largo de este trabajo, se desarrollará la aplicación de un diseño de Lay-Out del almacén de materia prima, el desarrollo de los procedimientos estándar de operación, diseño de ayudas visuales, la evaluación de las 5's, evaluación de la disponibilidad de los planes de mantenimiento, diseño de planes de mantenimiento autónomos y preventivos, ya que de esta manera se podrán solucionar los problemas existentes y se fomentará la mejora continua.

Cabe destacar que la aplicación de estas herramientas es de gran ayuda para poder resolver los problemas que se presentan inicialmente en esta área de oportunidad, ejercer disciplina en las diferentes jerarquías y poder optimizar el uso de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima, hará que la mejora continua se aplique día con día, ya que los resultados esperados serán la base para asegurar la efectividad de la mejora continua y lo indispensable que es para una empresa.

1.2 Descripción de la empresa

Zentrix es una empresa de confección de paquete completo, especializada en los mercados de lencería y ropa deportiva. En la actualidad, Zentrix opera 4 fábricas en México con 2,500 operadores de costura que producen 2 M de unidades por mes.

Grupo Industrial Assa es un grupo textil verticalmente integrado, cuya fundación tuvo lugar en 1965. Zentrix es una plataforma de fabricación vertical (junto con Assatex) en donde es posible controlar la calidad desde los hilados hasta la prenda terminada, la calidad es la prioridad número 1 y es por ello que se han implementado los mejores controles de calidad para cada proceso, ofreciendo así a los clientes la más alta calidad en la industria. La fabricación vertical (fábrica textil de Assatex) permite tiempos de preparación y entrega más cortos con los clientes estratégicos. Tiempo promedio de entrega (DDP) de 75 días a los Estados Unidos de América (programas básicos de menos de 45 días).

Zentrix es una empresa sustentable, está comprometida en continuar creando una plataforma que asegure un crecimiento sustentable de la empresa, incorporan la sustentabilidad en todas las decisiones de negocio y cada miembro de la organización cumple nuestra misión de convertirse en un grupo económico, ambiental y socialmente sustentable.

Zentrix se enfoca en invertir en tecnología e ingeniería para asegurarse de no desperdiciar nuestros recursos, fabricar producto de calidad utilizando materiales sustentables y procesos eficientes, empoderar, entrenar e invertir en el personal para el desarrollo de un equipo de profesionales que los llevarán al crecimiento.

Zentrix tiene certificaciones y reconocimientos como:



Ilustración 1.1 Certificaciones y reconocimientos de Zentrix

Zentrix tiene como clientes a:



Ilustración 1.2 Clientes de Zentrix

1.2.1 Historia de Zentrix



Ilustración 1.3 Fundadores de Zentrix

En la actualidad, ZENTRIX opera 4 fábricas en México con 2,500 operadores de costura que producen 2 M de unidades por mes, pero la historia comenzó desde 1965 como se muestra a continuación:



"La vida no es un maratón,
es una carrera de relevos."
Benjamín Assa
(1933-2000)

1965

Se funda Warshow de México, unión entre la familia **Assa**, Kalach y Warshow.

Warshow de México se convierte en la **primera empresa textil** que introduce Lycra a México.

1978

Se adquieren las instalaciones de **Atizapán** y se incorporan los procesos de producción de **Urdido, Teñido y Acabado**.

1979

Se integra **Isaac Assa Farca** para coordinar la operación de la nueva planta de Atizapán.

1984

Se adquiere la empresa **Lartel**

Se integran los procesos de confección y exportación de prendas íntimas al mercado para las marcas: **Berlei**, Playtex, Pïorette, Olga, Baly, etc.

2012

Se adquiere la marca **PINKU** de Warner's de México.

2009

Se generan acuerdos de fabricación de ropa deportiva para Adidas, Nike y Reebok.

2007

Se adquieren las empresas Linda Vista de Tlaxcala y Vista de **Huamantla** del grupo Warnaco de USA.

1994

Nace "**Grupo Industrial Assa**" y cambia la razón social a ASSATEX.

1988

Lycratex se convierte en el mayor fabricante de telas elásticas en México.

El 60% de su producción es exportada a Asia y Europa

1985

Se adquieren los derechos de la marca **BERLEI** para el mercado mexicano.

2013

Inicia la fabricación de ropa para **Under Armour**

2014

Elías Assa
Toma la dirección de la división textil del grupo

2018

Se construye Planta Confección de **Tlatlauquitepec y Acambay**

2020

Se construye **Planta Timilpan**

2021

Se adquieren las marcas **Odisea y Vicky Form**

2022 - 2024

Construyendo juntos la historia...

1.2.2 Ubicación

Zentrix se encuentra ubicada en Avenida Virgen de la Caridad No.1, Ciudad Industrial Xicohténcatl II, 90500, Huamantla, Tlaxcala.

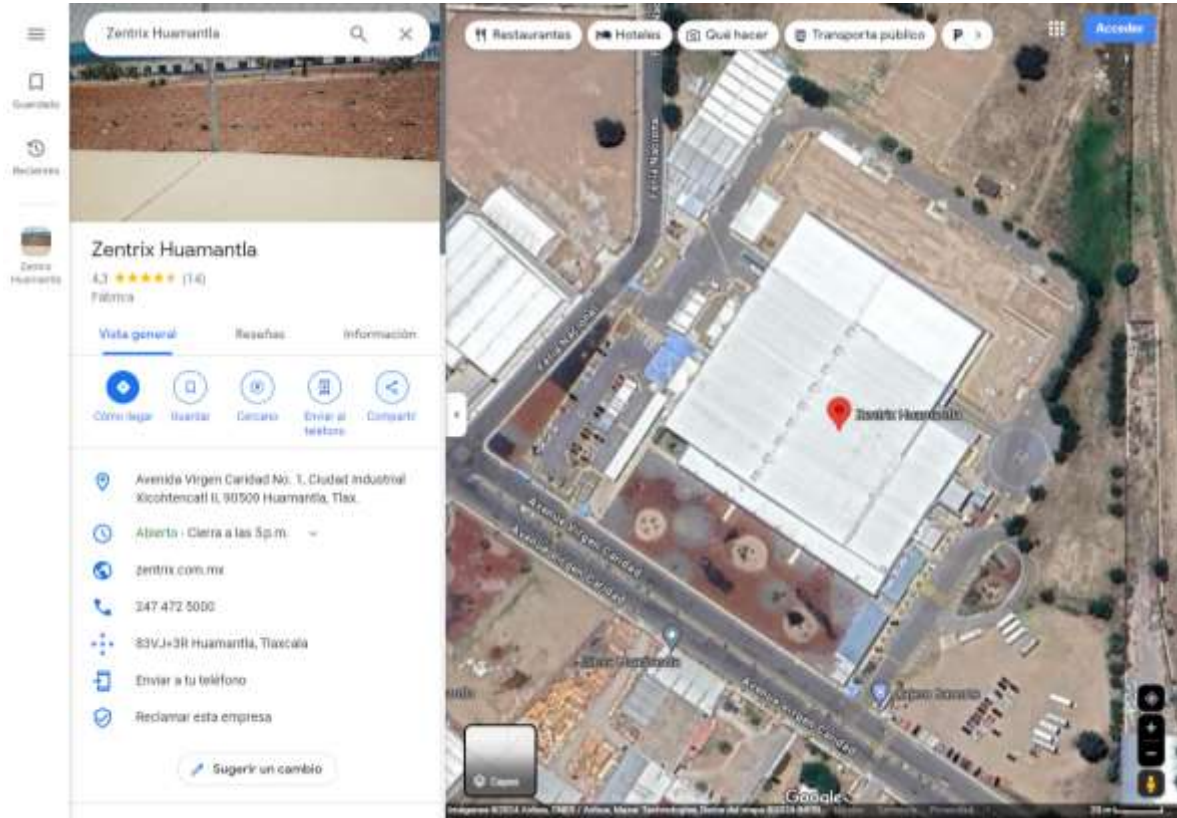


Ilustración 1.5 Ubicación Zentrix

1.2.3 Misión

Proveer a las más reconocidas marcas deportivas con prendas de la más alta tecnología y desempeño soportando el crecimiento de nuestros clientes, proveedores, colaboradores y accionistas.

1.2.4 Visión

Ser una empresa competitiva a nivel mundial.

1.2.5 Código de ética

El apego a principios éticos habla de un sentido de respeto, honestidad e integridad, valores imprescindibles para el desempeño armonioso del trabajo.

Estos valores constituyen una parte esencial de la cultura corporativa de Grupo Zentrix y son una pieza fundamental en la vida de nuestras empresas.

Estos valores son parte de nuestra cultura organizacional y de nuestro quehacer diario, por lo que es necesario formalizarlos y establecer un marco de referencia común que unifique los criterios y oriente las acciones de todas las personas que integramos Zentrix.

Zentrix opera bajo la premisa fundamental de que se rige por leyes y ordenamientos, cuya observancia y cumplimiento es indispensable para existir y funcionar óptimamente en su entorno social.

Cada integrante de Zentrix® comparte la responsabilidad de trabajar según los estándares establecidos en el presente Código de Ética, al igual que la responsabilidad de desarrollar nuestras actividades de un modo profesional, seguro, ético y responsable, sin excepción ni concesión alguna, por lo que todos los empleados de Zentrix® deben respetarlo.

1.2.6 Eslogan

“Siempre evolucionando”



Ilustración 1.6 Eslogan

1.2.7 Política de calidad

En Zentrix tenemos el compromiso de satisfacer las expectativas de nuestros clientes basados en manufactura lean garantizando el entrenamiento de nuestro personal mediante la mejora continua y el trabajo en equipo.

1.2.8 Valores

❖ Esfuerzo

- ❖ Orden
- ❖ Honestidad
- ❖ Austeridad

1.2.9 Procesos de fabricación en Zentrix

El equipo de desarrollo de productos recibe Tech-Packs de sus clientes y realiza los siguientes procesos:

- Elaboración de modelos
- Costos
- GSD
- Muestras
- Redactor de especificaciones
- Diseños 3D

CORTE:

- Equipo de corte y extendido automáticos LECTRA

COSTURA:

- 3,500 máquinas de coser (400 máquinas Flatlock)
- Sistema de costura modular en cumplimiento con los principios de producción esbelta para garantizar el mejor control de calidad y la mejor competitividad de precios.

ADORNOS:

- Heath Transfer
- Pad Printing
- Serigrafía
- Bordado
- Sublimación
- Corte de láser
- Fabricación Copas
- Moldeo Telas

1.2.10 Estructura organizacional

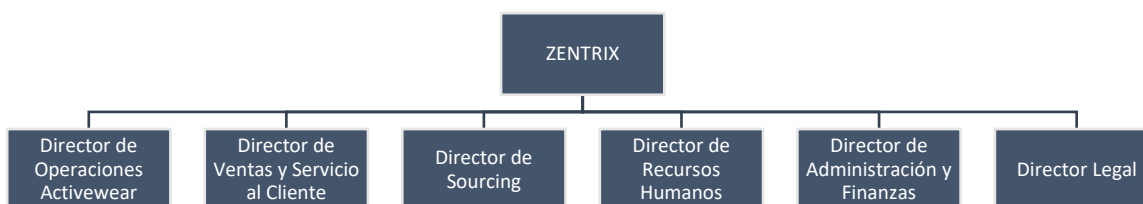


Ilustración 1.7 Organigrama Zentrix

1.2.11 Área de trabajo

Departamento de Auditoría Interna: se encarga de monitorear todas las áreas y procesos internos para detectar aquellos factores que puedan poner en riesgo a la empresa o impidan el desarrollo de sus metas, además de vigilar el cumplimiento de los controles y reglamentos internos de la empresa.

Área de seguridad: se encarga de cumplir con el compromiso de evitar riesgos y fortalecer la protección en las distintas áreas de la empresa.

Organigrama del departamento de Auditoría Interna

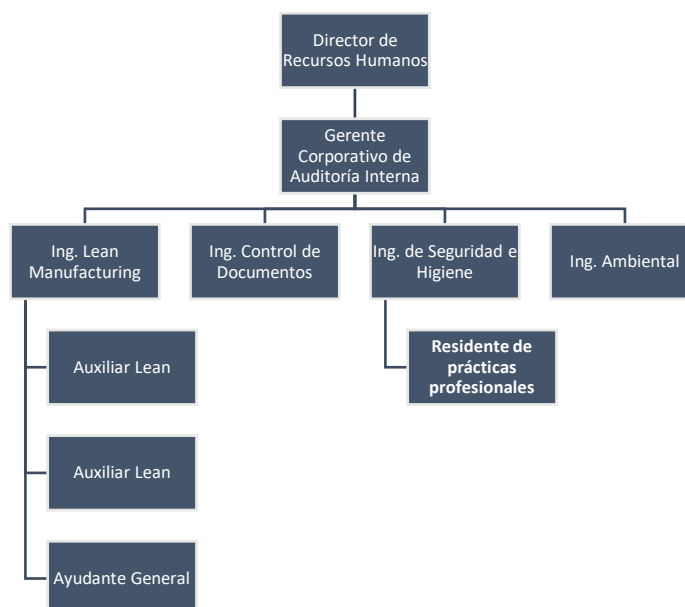


Ilustración 1.8 Área de trabajo del estudiante

1.3 Problemas a resolver

1. Mala distribución en el almacén de materia prima: sin aprovechamiento del espacio que se tiene, racks desordenados, áreas que cubren mucho espacio sin ser necesario, objetos que estorban.
2. Desorden en las áreas del almacén de materia prima y bodega de accesorios, donde se encuentran muchos objetos obstruyendo pasillos, objetos no identificados, objetos sin utilización, en el área de trabajo también se encuentra desorden, sin cumplimiento de las 5's.
3. No se tienen suficientes ayudas visuales por lo que los operadores tienen incumplimientos como:
 - Dejar encendidas las luces del montacargas eléctrico toda la noche.
 - Pasar por debajo cuando el montacargas eléctrico está operando en trabajos en altura.
 - No utilizar su EPP (Equipo de Protección Personal) cuando trabajan en altura en el montacargas eléctrico.
 - La llave de los equipos no se tiene controlada al iniciar y finalizar la operación.
 - Utilizan bandolas dañadas cuando están trabajando en altura.
 - Golpes a las instalaciones.
 - No portan su licencia en el lugar designado del uniforme de la empresa.
4. Incorrecta operación de los equipos utilizados para el manejo, transporte y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima: los operadores no saben cómo operarlos correctamente, debido a que no tienen un procedimiento que se los indique y por eso se presentan diversos incumplimientos.
5. Presentan fallas mecánicas algunos de los equipos de manejo, transporte y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima y debido a eso, su rendimiento disminuye o se suspenden las actividades programadas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Optimizar el uso de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima a través de herramientas ingenieriles y herramientas de mejora continua para aumentar la disponibilidad de los mismos.

1.4.2 Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico de la situación actual.
- Identificar las áreas de oportunidad.
- Diseño y desarrollo de los procedimientos estándar de operación.
- Diseño de ayudas visuales.
- Auditoría de evaluación de las 5's en el almacén.
- Acelerar el flujo de materiales en el almacén de materia prima a través de un diseño de Lay-Out.
- Evaluación de la disponibilidad de los planes de mantenimiento.
- Diseñar un plan de mantenimiento autónomo y preventivo para cada uno de los equipos de manejo.
- Implementar cambios en los procesos y actividades, dándole a la empresa métodos de inspección para garantizar el buen uso de los equipos a través de los procedimientos estándar de operación y ayudas visuales.

1.5 Justificación

El presente proyecto se enfocará a la optimización del uso de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima de la empresa Zentrix, S. de R.L. de C.V., a través de la aplicación de herramientas de mejora continua, esto con la finalidad de poder gestionar y mejorar el proceso que se tiene en la empresa para el uso de estos equipos, hacerlos más eficientes y así tener un mejor rendimiento, este proyecto cobra una importancia fundamental, ya que de este modo, se podrán evitar las consecuencias del mal uso de los equipos antes mencionados, dado que se presentan muchos inconvenientes al usarlos en esta área.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Almacén

Es una unidad de servicio en estructura orgánica y funcional de una empresa, cuyo objetivo es proteger, custodiar, controlar y abastecer materiales. (García, 2005)

A tal efecto, de acuerdo a Ferrin (2007), el almacenamiento consiste en la ubicación de los productos recibidos en el lugar que les corresponde, de acuerdo con su módulo de almacenaje. De igual forma, De Diego Morillo (2015), argumenta que el almacén forma parte de la cadena productiva, se han ido especializando cada día más, con el fin de suministrar la mercancía en perfecto estado.

Brenes (2015), explica que es una circunstancia totalmente normal el hecho relacionado a una empresa en la cual no hay salida de la totalidad de su mercancía o productos generados, por lo tanto, ante esa situación requiere un espacio físico para poder guardarlos. Por otro lado, acota la situación evidenciada en muchas organizaciones que deben resolver el problema de donde guardar las materias primas o productos adquiridos por carecer de un lugar para hacerlo, esto sucede a menudo en las empresas industriales. En esas dos circunstancias explicadas, la gerencia necesita almacenar, en consecuencia, debe utilizar los espacios destinados para tal fin.



Ilustración 2.1 Almacén

2.2 Almacén de materia prima

Buscar garantizar un nivel de inventario para garantizar la disponibilidad de materia prima y así permitir la normal operación del proceso de producción. (Correa, A., Gómez, R. & Cano, J., 2010).



Ilustración 2.2 Almacén de materia prima

2.3 Mejora continua

La mejora continua es un proceso basado en el trabajo en equipo y orientado a la acción, que promulga que el camino de mejora hacia la perfección es propiedad y debe ser conducido por todos los individuos de la organización (Kaizen, 1986). Implica, tanto la implantación de un sistema como el aprendizaje continuo de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión, y la participación activa de todas las personas.

La administración de la calidad total requiere de un proceso constante que será llamado mejoramiento continuo, donde la perfección nunca se logra, pero siempre se busca. (Deming, 1989).

Fadi Kabboul (1994). Define el Mejoramiento Continuo como una conversión en el mecanismo viable y accesible al que las empresas de los países en vías de desarrollo cierran la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado.



Ilustración 2.3 Mejora Continua

2.4 Manejo de materiales

La acción de levantar, bajar, jalar, empujar, trasladar, transportar y/o estibar materiales con la ayuda de maquinaria. (STPS, 2023)

2.5 Almacenamiento de materiales

La acción de colocar los materiales o contenedores, de modo ordenado, en elementos estructurales, estantes, plataformas o en una estiba, por medio del uso de maquinaria o de manera manual. (STPS, 2023)

2.6 Transportación de materiales

La acción de trasladar materiales de un lugar a otro con la ayuda de maquinaria y equipos. (STPS, 2023)



Ilustración 2.4 Manejo, transportación y almacenamiento de materiales

2.7 Equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de materiales

El conjunto de máquinas, vehículos o equipos con locomoción propia, que se emplean para levantar, bajar, jalar, trasladar, transportar y/o estibar materiales. (STPS, 2023)

Clasificación:

2.7.1 Montacargas eléctrico

Los montacargas eléctricos son equipos de manejo de materiales que utilizan baterías recargables en lugar de combustibles fósiles para funcionar. Los montacargas eléctricos son una opción popular para las empresas que buscan reducir su impacto ambiental y ahorrar en costos de combustible y mantenimiento. Hay varios tipos de montacargas eléctricos disponibles en el mercado, cada uno con diferentes capacidades y características. Por ejemplo, hay montacargas eléctricos de hombre parado, que son ideales para áreas de trabajo más pequeñas y estrechas, y los montacargas eléctricos de corona, que tienen una excelente capacidad de elevación y pueden manejar cargas pesadas. (Deam, J., 2023).



Ilustración 2.5 Montacargas eléctrico

2.7.2 Montacargas de combustión interna

Un montacargas de combustión interna es un tipo de montacargas que utiliza un motor de combustión interna para generar la energía necesaria para levantar y mover cargas pesadas. Estos montacargas utilizan una variedad de combustibles, como gasolina, diésel, propano y gas natural, y son comúnmente utilizados en entornos industriales y de construcción.

El motor de combustión interna de un montacargas de combustión interna está conectado a un sistema hidráulico que se utiliza para levantar y mover la carga. El motor acciona una bomba hidráulica que proporciona presión hidráulica al sistema

de levantamiento del montacargas. La presión hidráulica se utiliza para levantar la carga y para inclinar el mástil hacia adelante o hacia atrás para colocar la carga en su lugar.

Los montacargas de combustión interna son capaces de manejar cargas más pesadas que los montacargas eléctricos y pueden trabajar en ambientes exteriores e interiores. Sin embargo, debido a que utilizan combustibles fósiles, estos montacargas producen emisiones de gases de escape y ruido durante su operación. (Duran, C., 2007)



Ilustración 2.6 Montacargas de combustión interna

2.7.3 Plataforma de elevación

Las plataformas elevadoras son maquinaria móvil destinada al desplazamiento de personal hasta la posición de trabajo, son constituidas como maquinarias de trabajo industrial con órganos de servicio y estructuras extensibles y chasis, así mismo son usadas para distintas labores industriales en diferentes alturas donde se necesite contar con libertad de movimiento

La plataforma elevadora, básicamente sube, baja o desplaza a los operarios y pequeñas herramientas de trabajo o en su defecto material de trabajo necesario para llevar a cabo las tareas y funciones a cabalidad. (Escobar, C., 2019)



Ilustración 2.7 Plataforma de elevación

2.7.4 Patín hidráulico

Se le conoce como patín hidráulico a la máquina para transportar mercancía que tiene una superficie de gran resistencia. Se compone de dos barras planas en la parte frontal que ayudan a elevar las tarimas sobre las cuales se deposita el producto.

Un patín hidráulico ahorra tiempo y esfuerzo al momento de transportar mercancía de un lugar a otro por lo que cada vez son más utilizados. (Escobar, C., 2019)



Ilustración 2.8 Patín hidráulico

2.8 Ayudas visuales

La información crítica es comunicada mediante ayudas visuales, colocadas en el punto donde se necesita, de tal forma que dicha información pueda ser comprendida a simple vista. Gracias a que las ayudas visuales son fáciles de comprender, un lugar de trabajo visual efectivo puede mejorar la seguridad al reforzar la capacitación y eliminado tiempo muerto que anteriormente se utilizaba para buscar, preguntar o esperar información.

Por ejemplo, cuando los estantes de almacenamiento están bien etiquetados, los empleados no pierden tiempo buscando algo o tomando accidentalmente algo incorrecto. Ayudarles a encontrar de un vistazo lo que necesitan mejora de forma instantánea la eficiencia.

Se trata de dar respuesta a todas las preguntas que tenemos con relación al trabajo: preguntas sobre lo que conocemos y sobre lo que desconocemos; preguntas hechas en voz alta y a nivel subvocal; preguntas comunes, así como las que son tan especializadas que sólo a unas cuantas personas se les ocurre hacer. (Dr. Galsworth, 2024)

2.9 Procedimientos estándar de operación

Los PEO son procedimientos escritos cuyo objetivo principal es describir en forma estandarizada, la forma en que la instalación de alimentos realiza sus operaciones y controla su funcionamiento, dentro de las cuales podemos mencionar control de materias primas y envases, control durante el almacenamiento, trazabilidad, mantención preventiva de equipos, capacitación al personal, manejo de reclamos de clientes, entre otros. (PNI, 2028)

2.10 Lay-Out

Es el proceso de ordenamiento de los elementos que conforman el sistema productivo en el espacio físico, de manera que se alcancen los objetivos de producción de la forma más adecuada y eficiente posible. Es considerada una de las decisiones de diseño más importantes dentro de la estrategia de operaciones de una organización (Chase & Jacobs, 2014; Krajewski, Malhotra, & Ritzman, 2015).

2.11 Metodología 5's

El método 5S es una herramienta para mejorar continuamente los procesos de gestión bajo el enfoque de manufactura esbelta, cuya tarea es crear un ambiente de trabajo altamente eficiente, limpio y ergonómico. (Falkowski & Kitowski, 2013)

Las 5S es una metodología que permite organizar el lugar de trabajo, mantenerlo funcional, limpio y con las condiciones estandarizadas y la disciplina necesaria para hacer un buen trabajo (Gutiérrez, 2014).

Es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad.

Las 5S son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la dirección de conseguir una fábrica limpia y ordenada. Estos nombres son:

1. **Seiri:** ORGANIZAR Y SELECCIONAR. Se trata de organizar todo, separar lo que sirve de lo que no sirve y clasificar esto último.
2. **Seiton:** ORDENAR. Tiramos lo que no sirve y establecemos normas de orden para cada cosa. Además, vamos a colocar las normas a la vista para que sean conocidas por todos y en el futuro nos permitan practicar la mejora de forma permanente.
3. **Seiso:** LIMPIAR. Realizar la limpieza inicial con el fin de que el operador/administrativo se identifique con su puesto de trabajo y máquinas/equipos que tenga asignados.
4. **Seiketsu:** ESTANDARIZAR. A través de gamas y controles, iniciar el establecimiento de los estándares de limpieza, aplicarles y mantener el nivel de referencia alcanzado.
5. **Shitsuke:** AUTODISCIPLINA: Realizar la autoinspección de manera cotidiana. (Sacristán, F., 2005)



Ilustración 2.9 Esquema 5's

2.12 Plan de mantenimiento autónomo

El mantenimiento autónomo es un enfoque de mantenimiento preventivo en el cual los operadores de los equipos asumen la responsabilidad del mantenimiento preventivo y de la limpieza de las máquinas. Esto implica que los operadores son responsables de inspeccionar, limpiar, lubricar y ajustar sus máquinas, así como de detectar y corregir problemas menores antes de que se conviertan en fallas mayores.

El mantenimiento autónomo se originó en Japón, en la década de 1960, como parte de la filosofía de producción de Toyota. Desde entonces, el mantenimiento autónomo se ha convertido en un pilar fundamental del TPM y se ha implementado con éxito en muchas fábricas de todo el mundo. (Toyos, S., 2023)

2.13 Plan de mantenimiento preventivo

Según Stephens (2010), el mantenimiento preventivo toma medidas para prevenir y corregir problemas antes de que ocurran fallas. Estos pasos pueden incluir el diseño, instalación y montaje de equipos, mantener una historia exacta de rendimiento de los equipos y las reparaciones; inspecciones de rutina programados y realizar el mantenimiento y el servicio necesario, y la limpieza programada, la lubricación o la revisión. El mantenimiento preventivo es una estrategia basado en la sustitución, revisión de un elemento a intervalos fijos o adaptativos, de los equipos independientemente de su condición en el momento.

Para Mobley (2008), el mantenimiento predictivo es una técnica que utiliza la evaluación periódica de las condiciones de funcionamiento reales de los equipos de una planta, sus sistemas de producción y funciones de la gestión, para optimizar el funcionamiento total de la misma. Refiere el autor que, la tecnología predictiva permite la evaluación precisa de todos los grupos funcionales, entre estos, el mantenimiento general, dentro de la empresa. Utilizándose correctamente, el mantenimiento predictivo puede identificar no solo la mayoría, si no todos, los factores que limitan la eficacia y la eficiencia total de la planta.

CAPÍTULO 3: DESARROLLO

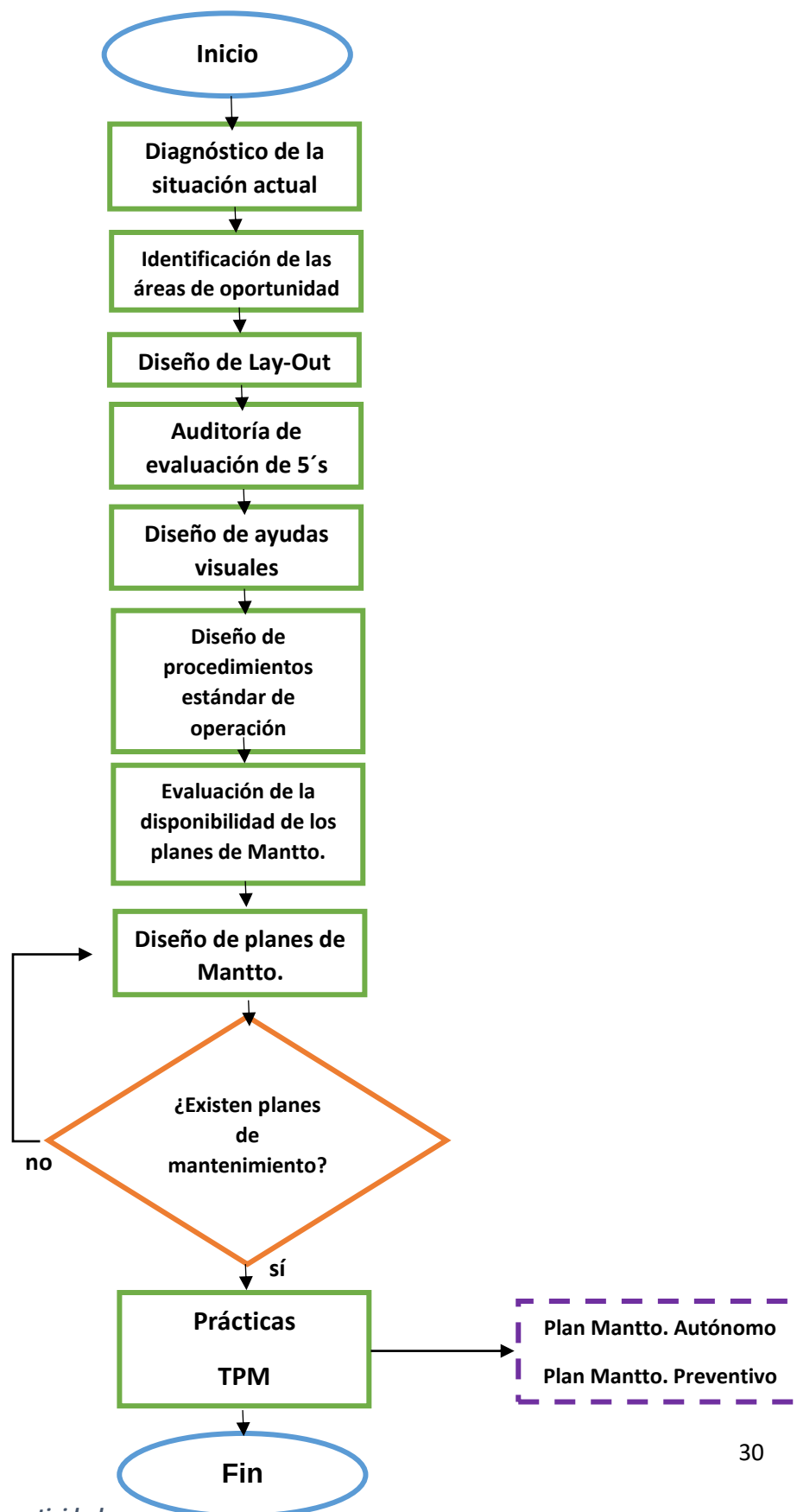


Ilustración 3.1 Diagrama de flujo de actividades

3.1 Diagnóstico de la situación actual

El lay-out actual del almacén de materia prima se encuentra de la siguiente manera:

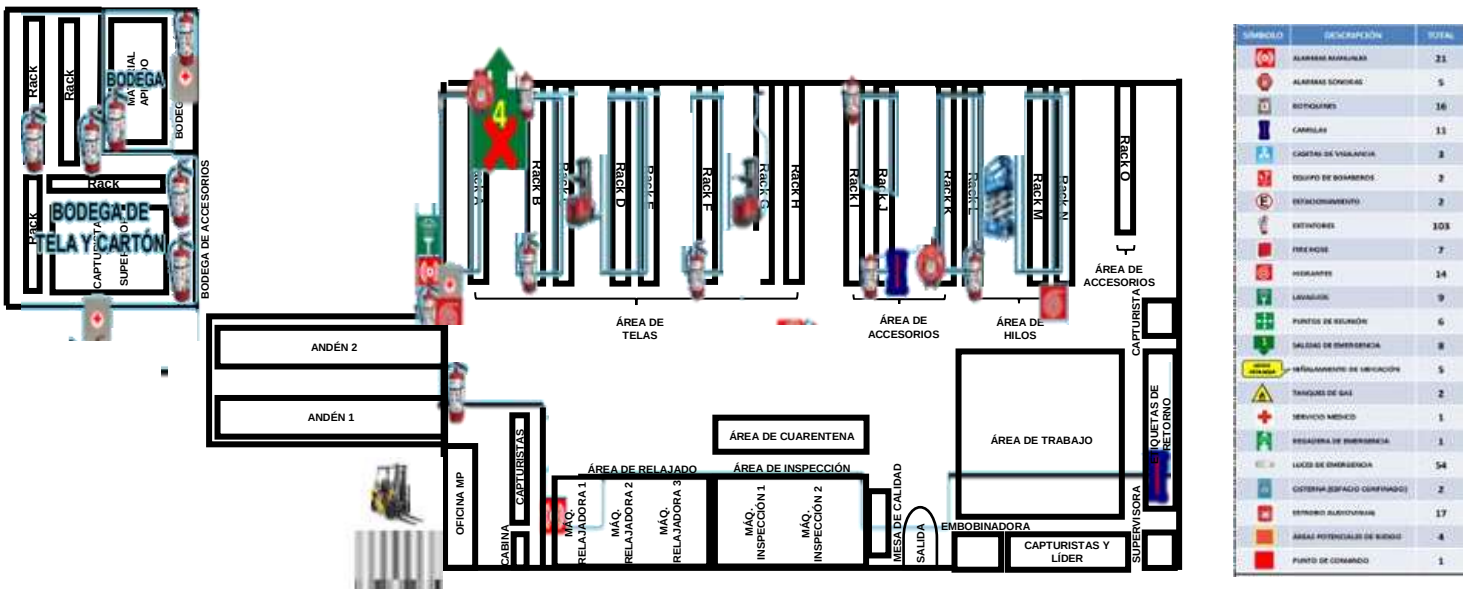


Ilustración 3.2 Lay-out Almacén de materia prima Zentrix

El almacén de materia prima se encuentra dividido en 3 áreas; área de telas, hilos y accesorios, y 2 bodegas que corresponden a la de accesorios y la de cartón.

Conforme a eso, el organigrama del almacén de materia prima se presenta así:



Ilustración 3.3 Organigrama almacén de materia prima Zentrix

Se cuentan con estas unidades para las operaciones diarias correspondientes:

Tabla 3.1. Equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima

Imagen	Unidad	Cantidad	Características
	Montacargas eléctrico	2	• Marca: Raymond • Modelo: SA-CSR30TT • Año: 2005 • Marca del motor: Mazda • Tipo de combustible: Eléctrico • Capacidad de carga: 1350 kg. • Transmisión: Mecánica • Altura máxima: 6.86 m. • Torre: Triple • Tipo de grúa: Montacarga • Neumático: Superelástico
	Montacargas de combustión interna	1	• Marca: Nissan • Modelo: MCU1F2A30L • Año: 2006 • Capacidad: 6,000 libras / 2,721 kilogramos • Motor: Gas LP • Marca y modelo de motor: Nissan K25 • Cuenta con: Sistema eléctrico 12V Dirección hidráulica Transmisión automática Pedal de acercamiento • Equipo de Seguridad: Faros de trabajo delanteros Plafones traseros Torreta ámbar estroboscópica Alarma de reversa • Tipo de llantas: Sólidas. • Tipo de mástil: Triplex

	Plataforma de elevación	1	• Marca: Sinoboom • Modelo: 2732E • Tipo: Plataforma de tijera • Peso neto: 2265 kg. • Altura de trabajo: 10.1 m • Dimensiones totales: 2.46 m x 0.83 m x 2.36 m • Combustible: eléctrico • Capacidad de elevación: 250 kg. • Ancho de trabajo: 80 cm.
	Patín hidráulico	4	• Marca: Raymond • Modelo: LCS55 • Capacidad: 5,500 lbs • Longitud de horquilla: 45" • Capacidad en peso: 3t • Con manija: sí • Es producto giratorio: sí

Para la operación que se hace día con día, cada líder de cada área del almacén de materia prima tiene asignado un equipo de manejo, transporte y almacenamiento de materiales, lo que corresponde a continuación:

Tabla 3.2 Unidades que corresponden al área específica del almacén de materia prima:

Almacén de materia prima	
Equipo de manejo y transporte	Área asignada para operar
Montacargas eléctricos	Área de telas

Montacargas de combustión interna	Bodega de tela y cartón, bodega de accesorios y rampa del almacén de materia prima
Plataforma de elevación	Área de accesorios e hilos
Patín hidráulico	Todo almacén de materia prima y bodegas

Cada una de las áreas que se tienen en el almacén, están a cargo distintas personas, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.3 Unidades y encargados del área correspondiente al almacén MP

Almacén de materia prima	
Equipo de manejo y transporte	Encargado del área
Montacargas eléctricos	Jefe del almacén, supervisor y líder del área de telas
Montacargas de combustión interna	Jefe del almacén y supervisor de bodega de cartón, bodega de accesorios
Plataforma de elevación	Jefe del almacén, supervisor y líder del área de accesorios e hilos
Patín hidráulico	Jefe, supervisores y líderes de todo el almacén de materia prima

Diagnóstico de la situación actual:

Se hace un recorrido diario de seguridad dentro del almacén de materia prima, en este recorrido se encuentran diversos hallazgos que dificultan el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales con los equipos utilizados en el área, por lo que se presentan los siguientes problemas:

- **Mala distribución del almacén de materia prima:** se tienen racks no identificados, mal ubicados y desordenados que impiden que el material se encuentre más rápido, espacios reducidos entre racks, espacios que están siendo utilizados para otras actividades, obstrucción de pasillos por material que se encuentra en el área de cuarentena, zonas no delimitadas, montacargas deshabilitado que ocupa espacio innecesario, cajas en el piso por falta de racks, algunos rollos almacenados en los carritos que obstruyen la circulación de los montacargas eléctricos, una mala ubicación para el estacionamiento de los montacargas, etcétera, por lo cual se requiere el diseño de un nuevo Lay-Out

para la organización, planificación, y manejo eficiente en la operación de los equipos utilizados para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales.

- **Desorganización en las áreas del almacén de materia prima:** Se pueden encontrar estas áreas no organizadas, dentro del área de telas se encuentran rollos tirados en el piso, material que obstruye áreas delimitadas, alarmas manuales que ya no están en funcionamiento, bandolas dañadas, objetos punzo cortantes que no están autorizados, material de papelería sin su correcto almacenamiento, carpetas que contienen documentos como el checklist de revisión diaria de montacargas no están organizados conforme a las fechas requeridas, objetos personales en lugares que no están designados, algunos productos de limpieza no están identificados y que estos los almacenan en un lugar al que no está designado almacenar productos de limpieza, montacargas eléctricos que obstruyen el pasillo, material en cajas en medio de los pasillos de los racks que impiden la circulación de los montacargas, y material dentro de los racks que no está identificado.

Dentro del área de hilos y accesorios se encuentran bandolas dañadas, objetos punzo cortantes no sujetos a la mesa de trabajo, cajas en los pasillos que obstruyen el paso peatonal y de patines hidráulicos, una escalera dañada, cascos que están colocados en un espacio al que no corresponde, pasillos en medio de los racks que están totalmente obstruidos con material, lo que impide que la plataforma de elevación se pueda manipular.

Dentro de la bodega de accesorios se encuentran cajas que no están identificadas, cajas de accesorios que obstruyen en paso de los patines hidráulicos, objetos personales que no deben de estar dentro del área, material que ya no está en disposición para producción, etcétera. Si bien las 5's ya están implementadas en el almacén, pero la falta de una auditoría de 5's constante dentro del almacén de materia prima y bodega de accesorios impide que la disciplina se lleve a cabo y así se pueda mantener para evitar que estas situaciones se estén presentando día con día y que los montacargas puedan ser operados libres de obstáculos que impiden el buen funcionamiento y rendimiento para las actividades que se deben realizar en el momento.

- **El almacén carece de ayudas visuales:** en las áreas que conforman el almacén de materia prima se carece de ayudas visuales para la visibilidad del flujo de materiales, así como la altura máxima de estiba, no hay señalamientos de la velocidad máxima a la que pueden transitar los operadores que utilizan los equipos para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales y tampoco está señalada la velocidad máxima de cuando están operándolos con carga, se encuentra que ni dentro ni fuera del almacén de materia prima hay señalamientos

para que los operadores tengan conocimiento de la velocidad permitida por lo que operan sin precaución y golpeen constantemente las instalaciones, ya que se observan diversos golpes dentro del almacén ocasionados por operadores de los montacargas, así como las alarmas dañadas en donde no se observa una ayuda visual que permita identificar la zona, también se encuentran zonas que no están delimitadas y esto ocasiona que los operadores obstruyan las medidas de seguridad con las que se cuentan dentro del almacén, no se observan ayudas visuales para el equipo de protección personal, ocasiona que no usen su EPP o utilicen el incorrecto dependiendo a las actividades que cada operador tiene asignadas, no se tiene señalización de advertencia y prohibición de los actos inseguros que realizan las personas como pasar por debajo del montacargas cuando se está operando en alturas, entre otros actos inseguros que se llegan a presentar debido a la falta de supervisión y ayudas visuales, por lo que estas ayudas visuales son indispensables y se requieren en todo momento para la facilitación de la identificación de toda la señalética que se requiere dentro del almacén.

- **Incorrecta operación de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales:** en la instalación se perciben golpes en el mobiliario que se tiene como las puertas, los racks, extintores y alarmas de incendio manuales, se encontró el montacargas encendido durante un periodo prolongado sin su utilización, no utilizan su EPP antes de operar los equipos o no disponen de su licencia para la operación de montacargas, no hacen su llenado de checklist al iniciar sus actividades, la llave la dejan colocada en los montacargas eléctricos a disposición de cualquier persona o no la entregan al finalizar el turno cuando se trata del montacargas de combustión interna, estas acciones no se supervisan, por lo que se carece de Procedimientos Estándar de Operación que indiquen la correcta operación de los equipos utilizados para el manejo, transporte y almacenamiento de los materiales.
- **Fallas mecánicas en los montacargas eléctricos y el de combustión interna, plataforma de elevación y patines hidráulicos:** en el recorrido que se realiza diariamente, se presentan diversos problemas en estos equipos como en el montacargas de combustión interna, tiene fallas el volante porque está muy rígido al manipularlo, además de que en ocasiones se detiene el uso porque ya no cuenta con el tanque lleno de combustible.

En los montacargas eléctricos se presentan fallas mecánicas y físicas como la falta de lubricación, la incorrecta recarga de batería, carrocería dañada, códigos de error al comenzar a manipularlos, se detienen sin poder avanzar para continuar con la actividad o se detienen por varios minutos estando trabajando en altura sin poder bajar, perdiendo tiempo para trabajar. En la plataforma de

elevación se presentan fallas mecánicas como la falta de lubricación, se detiene sin poder avanzar para continuar con la actividad y evita el uso eficiente. En los patines hidráulicos carecen de lubricación y algunos están muy deteriorados por el desgaste que se dificulta manipularlos. Estas situaciones se presentan debido a la falta de un mantenimiento autónomo constante y un mantenimiento preventivo en todos los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales, ya que al implementarlos se aumentaría el rendimiento y los años de vida de cada uno de ellos.

3.2 Identificación de las áreas de oportunidad

Con base en el diagnóstico de la situación actual, en donde se identificaron diversos problemas en general que afectan la utilización de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima, se identificarán las áreas de oportunidad que serán el punto de partida para tomar las medidas correspondientes y así poder mejorarlas.

Problemas identificados:

1. **Mala distribución del almacén de materia prima:** la mala distribución dentro del almacén provoca desequilibrios en el volumen de trabajo entre los diferentes operarios, dificulta las actividades a realizar, el mal almacenamiento de los materiales, pérdidas de stock, fallos en la preparación de los pedidos, desorden en los pasillos, y los demás problemas que se presentan debido a la mala distribución.
2. **Falta de evaluación de 5's en el almacén de materia prima:** debido a que no se realiza una auditoría 5's, no se mantiene disciplina de las 5's que están implementadas en el almacén, es por eso que se genera mucho desequilibrio y desorganización que impiden el buen funcionamiento de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales, se ve afectado el almacén porque no se dedica tiempo a realizar una evaluación constante y es así porque muchos de los problemas persisten.
3. **Carencia de ayudas visuales:** la falta de ayudas visuales impide que los operadores tengan conocimiento de las precauciones que deben tomar al trabajar, así como las señales de prohibición, advertencia, obligación, entre

otras señaléticas que deben ser parte del almacén de materia prima como con base en la NOM, la dificultad de que estas ayudas visuales no se presenten hace aún más difícil que los operadores identifiquen, sepan, reconozcan y sigan los lineamientos establecidos mientras realizan sus actividades y se presenten incumplimientos.

4. **Falta de procedimientos estándar de operación:** ocasiona que los operadores no conozcan o no recuerden los pasos principales para utilizar los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales, por esta razón realizan actos inseguros o se generan diversos incumplimientos que provocan el bajo rendimiento de estos como el retraso de las actividades.
5. **Falta de mantenimiento autónomo:** los operadores no realizan constantemente un mantenimiento autónomo, solo hasta que fallan los equipos de manejo, transporte y almacenamiento es como se ven obligados a realizarlo y solamente de manera ligera porque no se programa un plan de mantenimiento que evite las fallas que se presentan frecuentemente.
6. **Falta de mantenimiento preventivo:** no se tiene un plan de mantenimiento preventivo, esto reduce la vida útil de los montacargas, patines y de la plataforma de elevación, esperan a que el equipo falle para poderle hacer un mantenimiento correctivo que genera mucho más costo que un mantenimiento preventivo.

Medidas para contrarrestar el problema:

1. **Diseño de un Lay-Out:** el nuevo diseño de lay-out permitirá optimizar la distribución física de lo que se tiene en el almacén de materia prima, para mejorar significativamente la eficiencia de las operaciones correspondientes y las de los equipos de manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima, un buen diseño permitirá:
 - Mejorar y aprovechar la utilización del espacio
 - Reducir los tiempos de operación
 - Facilitar el flujo de materiales y personas
 - Incrementar la seguridad y el bienestar de los trabajadores
 - Mejorar la satisfacción del cliente
 - Identificar la señalética correspondiente

- Visualizar el flujo de la operación de los equipos de manejo, transporte y almacenamiento de materiales

2. Realización de una auditoría de evaluación de las 5's: La realización de auditorías de las 5S ayudará a garantizar que el almacén de materia prima siga constantemente los principios de las 5S que ya se tienen implementados, esto con la finalidad de que el flujo de materiales sea mejor cuando los están manipulando con los equipos de manejo, transportación y almacenamiento y no se vean afectados por objetos que no están en su lugar, además de ordenar todo lo que conforma la distribución del almacén de materia prima, significativamente para mantener la disciplina en esa área donde se tienen mayormente los problemas y resolvería la parte en donde los auditores externos hacen énfasis en los hallazgos, además de que una evaluación constante de 5's permitirá que los problemas que se han detectado, a la próxima evaluación se verifique esos mismos problemas se hayan eliminado.

3. Diseño de ayudas visuales: la creación de ayudas visuales permitirá una mejor ejecución de las tareas de los operadores del almacén de materia prima, además de comunicar información sobre sus operaciones de una manera que sea fácil de entender con ayudas visuales, ayudando a facilitar flujos de trabajo más seguros y eficaces, así como a ahorrar tiempo y reducir los incidentes que se presentan.

Se identifica que existe la carencia de ayudas visuales para la mejor ejecución de las tareas, además de que muchos de los operadores de los equipos de manejo, transporte y almacenamiento de los materiales no tienen conocimiento de ellas.

- Ayudas visuales para EPP
- Ancho de los pasillos para montacargas y plataforma de elevación
- Fechas de señalamiento para direccionar a los equipos
- Operación segura de montacargas
- Altura máxima de estibas
- Delimitación de áreas
- Señalamientos de extintores en los equipos
- Entre otras ayudas visuales que se necesitan.

4. Diseño de Procedimientos Estándar de Operación: el diseño de estos procedimientos, describirá un conjunto de instrucciones detalladas para ayudar a los trabajadores a realizar sus tareas complejas de manera adecuada y segura, esto con la finalidad de cumplir con las regulaciones y estándares específicos de la

industria, ya que se presentan muchos incumplimientos dentro del almacén de materia prima al operar los equipos, es importante destacar que se detallará el procedimiento de cada uno de los equipos para cumplir paso a paso, el incumplimiento de los procedimientos operativos estándar puede provocar errores importantes en la operación, lo que aumentaría variaciones de trabajo no deseadas y se seguirían presentando los incidentes que se tienen actualmente.

5. Diseño de un plan de mantenimiento autónomo: el plan de mantenimiento autónomo traerá buenos beneficios tanto para la empresa, como para los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima, ya que los trabajadores serán más competentes porque podrán darle mantenimiento a los equipos de manera práctica y a lo que esté a su alcance para detectar las fallas y reducir las averías, permitirá reducir fallas inesperadas, aumentará la disponibilidad de los equipos y así poder evitar el deterioro que se ocasiona en ellos.

6. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo: El plan de mantenimiento preventivo será de ayuda para todas aquellas operaciones que llevan a cabo los equipos de mantenimiento en el almacén de materia prima, estas prácticas están basadas en protocolos ideados por la compañía para aumentar la productividad y la optimización de recursos y, al mismo tiempo, la vida útil de cada una de las partes de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales, con el plan de mantenimiento preventivo se conseguirán reducir las paradas técnicas y los costes de las reparaciones o de la adquisición de nuevos montacargas, plataformas y patines. Además, se alarga la vida útil de aquello que la empresa ya tiene en stock y se evitan las posibles sanciones por incumplimiento de las normativas y así evitar los incidentes que se han presentado en el área.

3.3 Rediseño del Lay-Out

Muchos de los problemas presentados se deben a una mala distribución, además de que se puede aprovechar el espacio con un rediseño de Lay-Out, aumentará el flujo de la operación de los equipos, eliminar objetos que obstruyen su paso y colocarlos en una zona en donde no transiten, o bien los que se puedan acomodar en otro rack será de beneficio para mejorar el flujo de operación de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales.

Los íconos que se muestran a continuación hacen referencia a los objetos que se tienen dentro del almacén y las bodegas, como imagen visual para identificarlos dentro del Lay-Out.

Tabla 3.4 íconos representativos que conforman la distribución del almacén de materia prima.

Símbolo	Descripción
	Montacargas eléctrico 1 y 2
	Montacargas de combustión interna
	Plataforma de elevación
	Patín hidráulico
	Alarmas manuales
	Extintores
	Botiquín de seguridad

	Camillas
	Hidrantes
	Salida de emergencia inhabilitada
	Lavaojos
	Luces de emergencia
	Alarmas sonoras

El Lay-Out actual del almacén de materia prima se muestra a continuación:

LAY-OUT ALMACÉN DE MATERIA PRIMA (ACTUAL)



Ilustración 3.4 Lay-Out de Almacén de Materia Prima

LAY-OUT ALMACÉN DE MATERIA PRIMA (PROPUESTO)

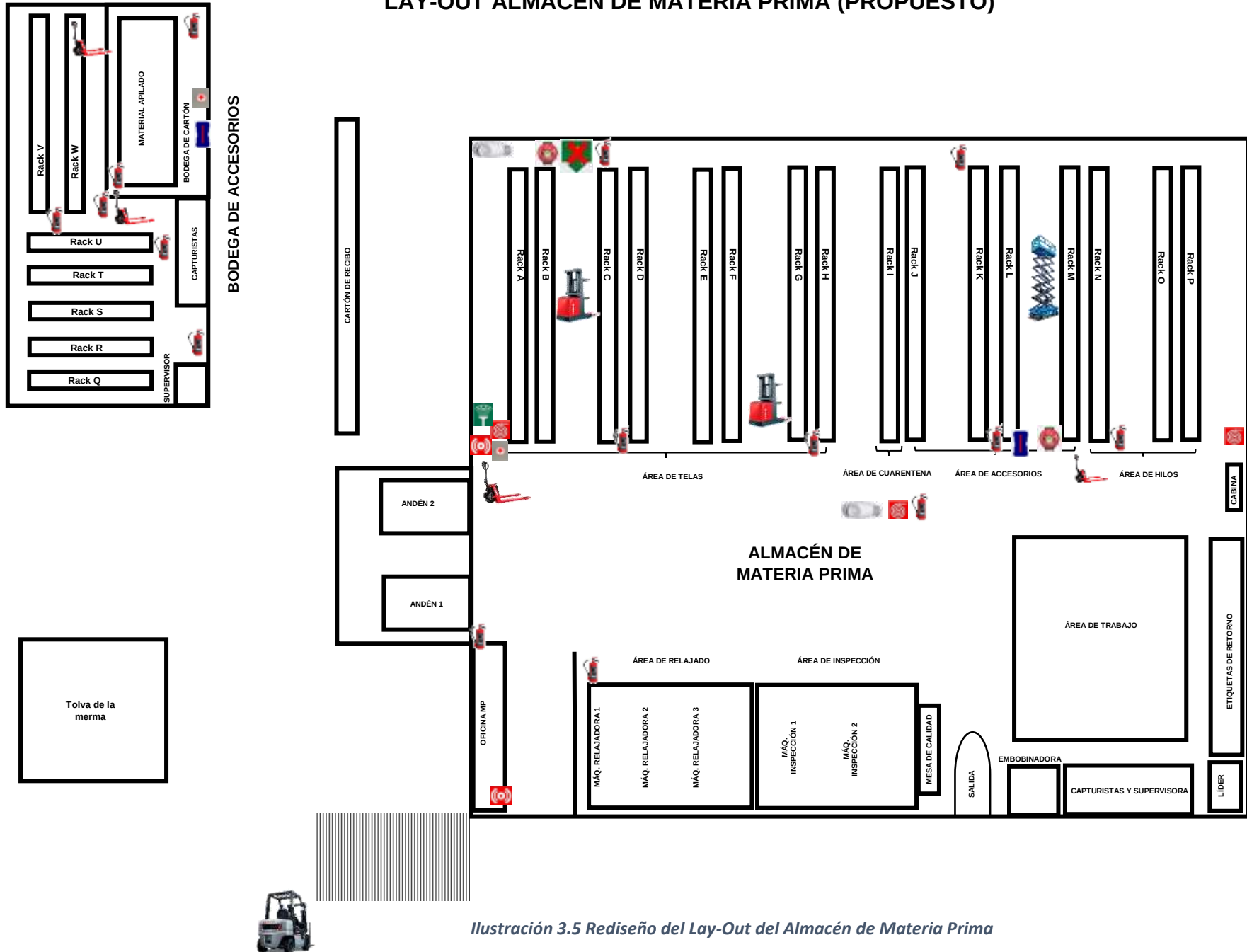


Ilustración 3.5 Rediseño del Lay-Out del Almacén de Materia Prima

Las modificaciones que se le hicieron al Lay-Out actual fueron las siguientes:

- **Capturistas del área de tela:** estos capturistas ocupaban mucho espacio, lo cual impedía que el montacargas de combustión interna no pudiera pasar por el pasillo a la entrada del almacén, estos capturistas fueron reubicados a la oficina del almacén, ya que se cuenta con espacio suficiente para esa operación.
- **Nuevo rack para el área de relajado:** se acumulaban muchos rollos de tela a lado de las máquinas de inspección, esto impedía que los equipos utilizados para el manejo, transporte y almacenamiento no pudieran pasar debido a que estos rollos estorban, si se juntan los racks, se tiene el espacio para uno más, este nuevo rack se utilizaría para colocar todos los rollos de tela que se encuentran en el área de cuarentena, dejaría el espacio libre y se aumentaría el flujo de los materiales.
- **Racks recorridos hacia adelante:** estos racks al recorrerlos hacia adelante, aumentaría el flujo de los materiales porque tendrían accesibilidad en la parte de atrás de los racks para que los equipos puedan manipularse en una sola dirección y de manera más eficaz porque entonces tendrían espacio para girar entre los racks y así acelerar el flujo de los materiales.
- **Orden en los racks de accesorios:** un rack de accesorios estaba hasta el final de todos los racks, entonces al recorrerlo, será más fácil identificarlo y acelerar el flujo de los materiales con los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento, ese rack O, estaba pequeño, puede reemplazarse por uno del tamaño normal como los otros y los materiales que están en el piso, podrían colocarse ahí mismo y despejar el área.
- **Capturista del área de hilos y accesorios:** este capturista que se encontraba al final de todos los racks, se mueve a lado de las demás capturistas del área de hilos y accesorios, ya que se tiene espacio.
- **Cabina de lado de etiquetas de retorno:** se coloca en el lugar donde estaba la capturista del área de hilos y accesorios, además de que despejaría la entrada de la rampa al almacén de materia prima y así entraría el montacargas de combustión interna a operar dentro y maximizar su uso.
- **Más racks en la bodega de accesorios:** se tienen materiales en el piso debido a la falta de racks, se cambian los capturistas de área, colocándose en los costados de la entrada de la bodega, en donde se tendría su oficina y así pueden agregarse más racks y ahí mismo pueden operar los equipos

utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales.

- **Ubicación del montacargas de combustión interna:** la ubicación que se tenía en el Lay-Out actual era deficiente, ya que estorbaba cuando llegaban los camiones a descargar material en los andenes, es por eso que se cambió de ubicación, y esta ubicación es del otro lado de donde estaba, de igual manera bajando la rampa.

3.4 Auditoría de evaluación 5'S

Una vez que se ha rediseñado el Lay-Out del almacén de materia prima, en donde se realizaron todos los cambios correspondientes para una mejor distribución, es importante que se realice una evaluación de **5'S** que permita crear un entorno de trabajo confortable en base a una cultura de orden y limpieza para crear un hábito de disciplina personal y en equipo, que nos permita , reducir de manera sistemática y continua los desperdicios, identificados en cada uno de los procesos, ya que ayudará a optimizar espacios manteniendo sólo lo necesario, asignando un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, conservando el área en excelentes condiciones de orden y limpieza.

Además de que se fomentaría la mejora continua en el almacén de materia prima, a su vez resolviendo muchos de los problemas presentados y evaluando constantemente las **5'S** que se tienen implementadas.

Lo que se evalúa en la **primera S**, es separar las cosas útiles de las innecesarias que se tienen en el almacén de materia prima, las suficientes de las excesivas y dejar en todo el almacén sólo lo indispensable para realizar eficientemente las actividades que se tienen día con día.

La **segunda S** implementada en el almacén de materia prima, consiste en ordenar los objetos requeridos en el área, de acuerdo a los métodos que se tienen establecidos, dándoles una ubicación específica que facilite su localización, disposición y regreso al mismo lugar, después de ser usados.

La implementación de la **Tercera S** mantendrá el área de trabajo impecable y libre de toda suciedad en todo el almacén de materia prima.

La **cuarta S** mantendrá las **tres primeras S** que fueron implementadas en todo el almacén de materia prima.

La **Quinta S** se encargará de mantener la disciplina en toda el área, verificando que todas las anteriores **S** se lleven a cabo completamente.

Formato de evaluación de 5'S:

Comenzando con los criterios que se tomaron a consideración, un ejemplo claro se tiene cuando un criterio de evaluación se le asigna un 10 de calificación, esto referente cuando no se presenta ningún problema en la evaluación del criterio que corresponde a cada **"S"**, lo que viene siendo un 100% de cumplimiento en ese mismo criterio, y así con las demás ponderaciones como se muestra en la tabla 3.5:

Tabla 3.5 Criterios para la evaluación de 5'S

CRITERIOS DE EVALUACIÓN												
Calificación Asignada	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	No permisible
No. de Problemas encontrados	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Más de 10
Porcentaje de cumplimiento por cada criterio a evaluar	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0%	0%

Los indicadores de evaluación serán de apoyo para visualizar en qué rango se encuentra cada puntuación obtenida por cada “S”, o bien, el indicador resultante del promedio general de la auditoría.

Tabla 3.6 Indicadores de evaluación

INDICADORES DE EVALUACIÓN	
Puntuación final de evaluación 5'S	Indicador
0.00 – 0.99	No aceptable
1.00 – 1.99	
2.00 - 2.99	Deficiente
3.00 - 3.99	
4.00 - 4.99	Malo
5.00 – 5.99	
6.00 – 6.99	Regular
7.00 – 7.99	
8.00 – 8.99	Bueno
9.00 – 9.99	
10	Excelente

Conforme a la evaluación de las 5'S ya implementadas en el almacén de materia prima, se diseñó el siguiente formato de evaluación como se muestra a continuación:

Tabla 3.7 Formato de evaluación 5'S en el almacén de materia prima

Evaluación 5's													
Área: <u>Almacén de Materia Prima</u>				Responsable: <u>Jefe del almacén de Materia Prima</u>				Fecha: <u>15/Marzo/2024</u>					
				Evaluador: <u>Liliana Jiménez Sosa</u>									
Categoría	Elemento	Calificación											
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
SEIRI - SELECCIONAR	Distinguir entre lo necesario y lo que no lo es												
	Se encuentra EPP dañado (bandolas, casco, guantes, arnés)												
	Equipo inutilizado, herramientas, muebles, etc. (en el área)												
	Elementos que obstruyen los pasillos, escaleras, esquinas, etc.												
	Todo el material de trabajo está en su lugar asignado												
	Inventario innecesario, elementos, piezas o material en el área												
	Han sido eliminados todos los artículos innecesarios												
	Hay riesgos de peligro en el área (agua, aceite, químicos, máquinas)												
	Todos los objetos que obstruyen los pasillos han sido eliminados y/o seleccionados												
	Elementos innecesarios sobre las paredes, boletines, circulares, etc.												
	Es fácil localizar el material con el que se trabaja												
	Suma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Promedio	0.00											
	SEITON - ORDENAR	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar											
Elementos que no están en su lugar correcto y que no se ven obvios													

[illegible]

Tabla 3.8 Formato para registrar el promedio general de las 5'S en el almacén de materia prima

Evaluación 5'S	1'S	2'S	3'S	4'S	5'S
Calificación obtenida por cada "S"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Promedio General	0.00				

Evaluación de 5'S en el almacén de materia prima

Se realizó una evaluación de las 5'S y los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 3.9 Evaluación de 5'S en el almacén de materia prima

Evaluación 5's													
Área: <u>Almacén de Materia Prima</u>				Responsable: <u>Jefe del almacén de Materia Prima</u>						Fecha: <u>15/Marzo/2024</u>			
				Evaluador: <u>Liliana Jiménez Sosa</u>									
Categoría	Elemento	Calificación											
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
SEIRI - SELECCIONAR	Distinguir entre lo necesario y lo que no lo es												
	Se encuentra EPP dañado (bandolas, casco, guantes, arnés)					6							
	Equipo inutilizado, herramientas, muebles, etc. (en el área)							4					
	Elementos que obstruyen los pasillos, escaleras, esquinas, etc.							4					
	Todo el material de trabajo está en su lugar asignado						5						

	Inventario innecesario, elementos, piezas o material en el área							4					
	Han sido eliminados todos los artículos innecesarios								2				
	Hay riesgos de peligro en el área (agua, aceite, químicos, máquinas)			8									
	Todos los objetos que obstruyen los pasillos han sido eliminados y/o seleccionados					6							
	Elementos innecesarios sobre las paredes, boletines, circulares, etc.							3					
	Es fácil localizar el material con el que se trabaja			8									
	Suma	0	0	16	0	12	5	12	3	2	0	0	
	Promedio	5.00											
SEITON - ORDENAR	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar												
	Elementos que no están en su lugar correcto y que no se ven obvios					6							
	Las áreas del almacén de materia prima están debidamente identificadas			8									
	Los pasillos están debidamente señalados								2				
	Elementos que no son colocados en su lugar después de su uso					6							
	Es posible localizar cualquier objeto rápidamente						4						
	Los racks están debidamente identificados			8									
	Los botes de basura están en el lugar designado para estos					6							
	Las refacciones están identificadas			8									
	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas					6							
	Todo el material tiene etiqueta			8									

	Elementos que están en lugares no designados				6								
	Los percheros están identificados			8									
	Las ayudas visuales están colocadas en el lugar que corresponde						4						
	Los cajones tienen su área común	10											
	Los escritorios tienen su área común	10											
	Suma	20	0	40	0	30	0	8	0	2	0	0	
	Promedio	6.67											
SEISO - LIMPIAR	Limpieza y buscando métodos para mantenerlo limpio												
	Las ayudas visuales están en buen estado			8									
	Los escritorios se encuentran limpios			8									
	Los racks se encuentran limpios			8									
	El piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas						4						
	Las paredes y muros están limpios	10											
	Los equipos de manejo, transporte y almacenamiento están limpios				6								
	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida											0	
	Los equipos de manejo, transporte y almacenamiento se mantienen en buenas condiciones									2			
	Los materiales de limpieza están disponibles			8									
	Suma	10	0	32	0	6	0	4	0	2	0	0	
	Promedio	6.00											
	Mantener y monitorear las primeras 3´s												

SEIKETSU - ESTANDARIZ AR	Hay suficientes ayudas visuales para identificar									2		
	Las normas se conocen y están visibles									2		
	Hay una bitácora de chequeo para la limpieza y el mantenimiento											0
	Las cantidades de cada cosa y los límites son reconocibles					6						
	Está toda la información necesaria en forma visible							4				
	Se respeta consistentemente todos los estándares									2		
	Están asignadas y visibles las responsabilidades de limpieza											0
	Se tienen estándares de colores identificados en las ayudas visuales									2		
	Todos los racks cumplen con el requerimiento de la operación			8								
	Todo el personal conoce las 5's y cumplen con ellas									2		
	Se cuentan con procedimientos estándar de operación de los montacargas, plataforma de elevación y patines hidráulicos									2		
	Todo los instructivos del almacén cumplen con el estándar					6						
	Los contenedores de basura están señalizados y se tiene la cantidad necesaria							4				
	La capacitación está estandarizada para el personal del área			8								
	El personal porta el equipo de protección adecuado para realizar sus labores							4				
	Suma	0	0	16	0	12	0	12	0	12	0	0
	Promedio	3.47										
SHITSUKE - DISCIPLINA	Apegarse a las reglas											
	Todos trabajadores han sido entrenados en la metodología de 5'S					6						

	Se aplicaron las 5'S en toda la semana									2		
	Las personas almacenaron correctamente su material de trabajo cosas?							4				
	Las ayudas visuales para el trabajo son de ayuda para el personal disponibles?							4				
	Se mantienen los criterios de las 4's anteriores									2		
	Suma	0	0	0	0	6	0	8	0	4	0	0
	Promedio	3.60										

Conforme a la evaluación de cada criterio, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 3.10 Promedio general de las 5'S en el almacén de materia prima

Evaluación 5'S	1' S	2'S	3'S	4'S	5'S
Calificación obtenida por cada "S"	5.00	6.67	6.00	3.47	3.60
Promedio general	4.95				

Análisis de evaluación:

La puntuación que tiene como resultado cada “S” es bastante baja, en las primeras 3 “S” son un poco más elevadas que a las restantes “S” y aun así muestran una calificación mala, la **Primera “S”** no se cumple en su totalidad porque hay material que aún no se retira y eso ocasiona que no se aproveche el espacio que se tiene, material en el piso, así como los objetos que son indispensables de clasificar, no los están, por lo que muestra una calificación mala.

La **segunda “S”** no se cumple en su totalidad porque muchas de las cosas del almacén están desordenadas, no están en su lugar designado, no están identificados y otros problemas más que no corresponden al orden, aunque muestra una calificación regular.

La **tercera “S”** su cumplimiento también es parcial, ya que muchas de las áreas no se encuentran limpias y despejadas y representa regularidad.

La **cuarta “S”** no se lleva a cabo porque sus procedimientos no están estandarizados, hay rotación de personal, no se cumplen las “S” anteriores, y, por ende, menos para esta **cuarta “S”** que muestra una calificación deficiente, la **Quinta “S”** viene siendo una calificación deficiente, si bien no hay una buena calificación para las 4’S evaluadas anteriormente, la disciplina es compleja de alcanzar.

El promedio general obtenido es de **4.95**, lo cual nos indica una calificación mala.

Tabla 3.11 Indicadores de evaluación

Indicadores de evaluación	
Puntuación final de evaluación 5’S	Indicador
0.00 – 0.99	No aceptable
1.00 – 1.99	
2.00 - 2.99	Deficiente
3.00 - 3.99	
4.00 - 4.99	Malo
5.00 – 5.99	
6.00 – 6.99	Regular
7.00 – 7.99	
8.00 – 8.99	Bueno
9.00 – 9.99	
10	Excelente

Conclusión del análisis:

En conclusión, la calificación tan mala se debe a que no tienen una evaluación constante que les permita mantener la disciplina en el almacén de materia prima, solo algunas personas tienen el interés de mantener las **5'S** debido a que no tienen la suficiente supervisión, espacio, motivación y buen funcionamiento de los equipos con los que trabajan, se recomienda evaluar las **5'S** una vez por semana, esto con la finalidad de que se promueva la disciplina y cada vez estén más interesados por cumplirlas y así ayudar a que los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales mejore el flujo y aumente su utilización sin tener contratiempos por parte del desorden e incumplimiento en el almacén.

3.5 Diseño de ayudas visuales

La implementación de ayudas visuales ayudarán a resolver muchos de los problemas que se presentan, además de que la importancia de estas ayudas visuales es fundamental para el trabajador, ya que ayudan a visualizar sus obligaciones, riesgos, y algunas más señaléticas que son indispensables dentro del almacén, es por eso que se han creado algunas ayudas visuales que no se tienen presentes en el almacén de materia prima basadas bajo las Normas correspondientes a la señalización que son obligatorias en toda empresa y en específico en el almacén.

La NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

- Obliga a que todo trabajador utilice el equipo de protección personal proporcionado por su patrón de acuerdo a la capacitación que recibieron para tal efecto.

La NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

- Obliga a todo trabajador utilizar el equipo de protección personal requerido para las actividades de manejo y almacenamiento de materiales, de acuerdo con los riesgos a que están expuestos, y de conformidad con lo que señala la NOM-017-STPS-2008.
- Indica que se deben colocar avisos sobre la capacidad máxima de carga.
- Indica que previo al almacenamiento de materiales se deberán efectuar revisiones a los elementos estructurales, estantes o plataformas, para identificar zonas de trabajo.

La NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

- Indica que se deben establecer las señales de seguridad e higiene para denotar una acción obligatoria a cumplir.
- Indica que se deben establecer las señales de seguridad e higiene para denotar una acción obligatoria a cumplir. Estas señales deben tener forma circular, fondo en color azul y símbolo en color blanco.

La NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil. - Colores, formas y símbolos a utilizar.

- Indica que las señales de obligación Son las que imponen al observador, la ejecución de una acción determinada, a partir del lugar en donde se encuentra la señal y en el momento de visualizarla.

La NOM-036-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el trabajo- identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas.

- Indica que Para realizar actividades que impliquen manejo manual de cargas se deberán adoptar las medidas de prevención o de seguridad.



Ilustración 3.6 Señalética EPP para operación de montacargas eléctrico



Ilustración 3.7 Señalética EPP para operación de montacargas de combustión interna



Ilustración 3.8 Señalética EPP para operación de plataforma de elevación



Ilustración 3.9 Señalética EPP para operación de patín hidráulico



Ilustración 3.10 Señaléticas de obligación para el almacén de materia prima

La NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condicion
de seguridad y salud en el trabajo. Indica que para el almacenamiento de
materiales se deberá contar con procedimientos de seguridad se debe señalar con
base en lo que dispone la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan:

- La altura máxima de las estibas.
- La velocidad máxima de circulación de los vehículos empleada en el manejo de materiales, así como de precaución, particularmente en los cruces o vías con pendientes.
- Indica que previo al almacenamiento de materiales se deberán efectuar revisiones a los elementos estructurales, estantes o plataformas, para identificar zonas de trabajo y señalizarlas.

La NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condicion
de seguridad y salud en el trabajo.

- Indica que se debe Impedir el paso de trabajadores a las áreas donde exista riesgo de caída de material, delimitarlas por medio de barandas y señalizarlas, de conformidad con lo que señala la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan; Verificar que las rampas permanezcan cerradas y colocar letreros de advertencia de caída en el extremo de salida del transportador, con base en lo dispuesto por la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan
- Indica que se debe asegurar que no se sobrepase la carga máxima de utilización indicada en la placa del fabricante.
- Indica que se deben respetar los límites de velocidad de la zona donde transita con el montacargas.
- Indica que se debe delimitar y evitar el acceso a las áreas de operación de la maquinaria a trabajadores o personas ajenas a los trabajos de manejo de materiales.

La NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e
identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

- Indica que se deben establecer las señales para indicar precaución y advertir sobre algún riesgo presente. Estas señales deben tener forma geométrica triangular, fondo en color amarillo, banda de contorno y símbolo en color negro

La NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil. - Colores, formas y símbolos a utilizar.

- Indica que se deben colocar Señales de precaución. Son las que advierten a la población sobre la existencia y naturaleza de un riesgo.



Ilustración 3.11 Señaléticas de advertencia para el almacén de materia prima

La NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

- Indica que se deben establecer las señales para denotar prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo. Estas señales deben tener forma geométrica circular, fondo en color blanco, bandas circular y diagonal en color rojo y símbolo en color negro.

La NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

- Indica que no se debe bloquear, dañar, inutilizar o dar uso inadecuado al equipo contra incendio.
- Indica que se debe prohibir y evitar que se almacenen materiales o coloquen objetos que obstruyan e interfieran el acceso al equipo contra incendio o a los dispositivos de alarma de incendio o activación manual de los sistemas fijos contra incendio.
- Indica que se deben encontrar libres de obstáculos que impidan la circulación de los trabajadores y demás ocupantes.
- Indica que los desniveles o escalones en los pasillos de los racks deben estar señalizados.

La NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

- Indica que a los trabajadores involucrados en el almacenamiento y manejo de materiales a través del uso de maquinaria se les deberá proporcionar capacitación, con énfasis en la prevención de riesgos, es por eso que se deben prohibir las acciones que pongan en peligro a los trabajadores por medio de señalizaciones.



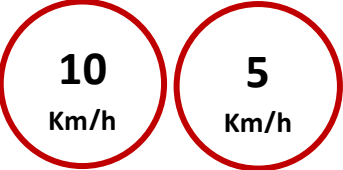
Ilustración 3.12 Señaléticas de prohibición para el almacén de materia prima

3.6 Procedimientos estándar de operación

Los procedimientos estándar de operación tienen el propósito de garantizar una correcta operación de un equipo utilizado para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima, lo cual estarán disponibles a lado de los equipos para que el personal siga el procedimiento con el apoyo de ayudas visuales que faciliten su entendimiento y se obtenga un mayor cumplimiento al operarlos, ya que de acuerdo a que se establecerán pasos claros y específicos para efectuar la operación, se puede aumentar la eficiencia al reducir el tiempo perdido al no contarse con estos procedimientos estándar de operación.

Procedimiento estándar de operación para montacargas de combustión interna:

Tabla 3.12 Procedimiento estándar de operación – montacargas de combustión interna

		
1. Antes de comenzar a operar el montacargas usa tu EPP correspondiente, llena el checklist y ve por la llave a caseta 2 y regístrate en la bitácora de uso diario.	2. Conoce y respeta los límites del montacargas.	3. No transportes cargas inestables. Mantén la carga lo más cerca posible de la torre del montacargas.
		
4. No excedas el límite de velocidad establecido (10 km/h) y con carga (5 km/h), toca el claxon.	5. No utilices el montacargas para transportar o elevar personas.	6. Respeta los pasillos peatonales.
		

7.Nunca manejes con las horquillas por arriba de 15 cm.	8.Si la carga obstruye tu visibilidad, solicita ayuda y circula en reversa.	9.Nunca subas o bajes carga con el montacargas en movimiento.
		
10.No permitas que los peatones pasen por debajo de la horquilla.	11.Utiliza carritos y tarimas en buen estado y que soporten el peso.	12.Nunca dejes el montacargas encendido al terminar de utilizarlo, retira las llaves y entrégalas a caseta 2 y regístrate en la bitácora.

Nota: El montacargas deberá ser operado únicamente por personal capacitado y autorizado por el jefe y el personal deberá portar su licencia.

- Para hacer el llenado de check list:

Ver anexo 8.5 Formato de revisión diaria de montacargas de combustión interna

- Para registro en la bitácora de uso diario:

Ver anexo 8.2 Formato de bitácora de operación diaria del montacargas de combustión interna

- Para registro en la bitácora de entrega de llave:

Ver anexo 8.4 Formato de registro para entrega de llave de montacargas

Procedimiento estándar de operación para patín hidráulico:

Tabla 3.13 Procedimiento estándar de operación – patín hidráulico

		
1. Utiliza tu EPP correspondiente para operación de patín hidráulico	2. Sitúate detrás del patín y localiza la palanca de desbloqueo	3. Presiona la palanca para bajar las cuchillas
		
3. Desliza las cuchillas debajo de la tarima	4. Suavemente bombea con el maneral hacia abajo y hacia arriba hasta llegar a la altura requerida	5. Desplaza la carga hasta la ubicación requerida

Nota: El patín hidráulico deberá ser operado únicamente por personal autorizado por el jefe.

Procedimiento estándar de operación para plataforma de elevación:

Tabla 3.14 Procedimiento estándar de operación – plataforma de elevación

 USO OBLIGATORIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA OPERACIÓN DE PLATAFORMA DE ELEVACIÓN			
1. Obligatorio usar su EPP completo antes de efectuar el trabajo	2. Solicite la llave a su patrón y llene el checklist	3. Levante la plataforma sobre una superficie firme y nivelada	4. Nunca eleve la plataforma cerca de líneas eléctricas energizadas
			7. Nunca dejes la plataforma encendida al terminar de utilizarla, retire la llave y entréguela a su patrón
5. Respete las banderillas de la plataforma, no salga de ellas	6. No baje de la plataforma cuando esté elevada o en movimiento		

Nota: La plataforma de elevación deberá ser operada únicamente por personal capacitado y autorizado por el jefe, además de que el personal deberá portar su licencia.

- **Para llenar el check list de plataformas de elevación:**

Ver anexo 8.7 Formato de check list de plataforma de elevación

Procedimiento estándar de operación para montacargas eléctrico:

Tabla 3.15 Procedimiento estándar de operación – montacargas eléctrico

USO OBLIGATORIO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA OPERACIÓN DE MONTACARGAS ELÉCTRICO		
1. Utiliza tu EPP que se indica para operar montacargas eléctrico	2. Antes de comenzar a operar el montacargas solicita la llave a tu patrón, llena el checklist y regístrate en la bitácora de uso diario.	3. Una vez que la llave de encendido está activada, presiona los dos pedales y avanza con el joystick.
4. No transportes cargas inestables. Mantén la carga lo más cerca posible del mástil del montacargas.	5. Regula la velocidad con el joystick a (10 km/h) y con carga (5 km/h).	6. No utilices el montacargas para transportar personas
7. Respeta los pasillos peatonales.	8. Utiliza el switch de mando de 4 puntos para activar el desplazador de las horquillas y nunca	9. Si la carga obstruye tu visibilidad, circula en reversa y toca el claxon.

	manejas con las horquillas por arriba de 15 cm.	
		
10. No permitas que los peatones pasen y permanezcan por debajo del montacargas ni cuando estás trabajando en elevación.	11. Utiliza carritos o tarimas en buen estado que soporten el peso.	12. Si necesitas detener el montacargas de manera inmediata, utiliza el paro de emergencia
		
13. Nunca dejes el montacargas encendido al terminar de utilizarlo, retira las llaves y entrégalas a tu jefe inmediato.		

Nota: El montacargas eléctrico deberá ser operado únicamente por personal capacitado y autorizado por el jefe, además de que el personal deberá portar su licencia.

- Para llenar el check list de montacargas:

Ver anexo 8.6 Formato de revisión diaria de montacargas eléctrico

- Para registro en la bitácora de uso diario:

Ver anexo 8.3 Formato de bitácora de operación diaria del montacargas eléctrico

3.7 Evaluación de la disponibilidad de los planes de mantenimiento

En el área del almacén de materia prima, no existen planes de mantenimiento autónomos para los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales, en los que tenga la oportunidad el operador de poder realizar de manera práctica al equipo que usa día con día, ya que, por esta razón, el rendimiento de estos equipos disminuye, además de que se presentan muchas fallas que detienen la operación por lapsos o inclusive el turno completo.

Tampoco existen planes de mantenimiento preventivos que se realicen por personal capacitado para estos mismos equipos, en los cuales se desarrollen actividades a detalle y profundidad de los sistemas que conforman los montacargas eléctricos, de combustión interna, plataforma de elevación y patines hidráulicos, para poder evitar los problemas que se tienen todos los días deteniendo la operación y retrasando la producción en toda la planta, es justificable que los equipos queden en ocasiones totalmente inmóviles debido a que no se realiza un mantenimiento preventivo en cada uno de ellos.

El mismo jefe del almacén de materia prima indica que no les realizan ningún mantenimiento autónomo y preventivo, es por eso que las problemáticas avanzan en los equipos de manejo, transportación y almacenamiento hasta caer en un mantenimiento correctivo o bien, que queden obsoletos los equipos y así generar grandes pérdidas tanto monetarias como para el retraso de las actividades de las demás áreas de la empresa, además de que revisando los check list diarios que el personal realiza en cada uno de los equipos que opera antes de iniciar actividades, se muestran bastantes deficiencias, tanto fallas mecánicas como daños físicos que impiden el buen desarrollo de sus actividades, esto a consecuencia de que no existe un plan de mantenimiento autónomo y un plan de mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales.

3.8 Prácticas TPM

La implementación de la mejora continua ha llevado a optimizar muchos de los procesos en las industrias, así como la optimización de las prácticas de mantenimiento, quienes tienen la finalidad de reducir costos, aumentar la eficiencia y mejorar la confiabilidad de los activos a lo largo del tiempo, además de gestionar los planes que se aplican en la maquinaria que se requiere con el objetivo de maximizar su eficiencia, confiabilidad y vida útil, a través de diversas estrategias, las prácticas TPM que se desarrollarán en este proyecto son planes de mantenimiento autónomos y planes de mantenimiento preventivos de los cuales se carecen para uno de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales.

3.8.1 Plan de Mantenimiento Autónomo

El desarrollo de un plan de mantenimiento autónomo para cada uno de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales existentes en el almacén de materia prima, es indispensable para promover una cultura de responsabilidad entre los operadores, mejorar sus capacidades, prolongar la vida útil de cada uno de los equipos y reducir costos de mantenimiento para la empresa.

Cada una de las actividades que se realizarán en los planes de mantenimiento van de acuerdo a las funciones automotrices que se caracterizan en cada uno de los equipos, ajustando las necesidades principales que se tienen para revisar constantemente y sobre todo que el operador con facilidad puede realizar diariamente e identificar los componentes al momento de llevar a cabo el plan de mantenimiento autónomo, esta información se les brindará para que tengan conocimiento de la nueva responsabilidad que tendrán al ser operadores de montacargas eléctrico y de combustión interna, plataforma de elevación o patines hidráulicos y así prolongar la vida útil del equipo para evitar que se sigan presentando problemas día tras día.

Los planes de mantenimiento autónomos desarrollados se muestran a continuación:

Tabla 3.16 Plan de Mantenimiento Autónomo – Montacargas de Combustión Interna

zentrix PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO - MONTACARGAS DE COMBUSTIÓN INTERNA ASSA				
Marca:	Nissan		Modelo:	MCU1F2A30L
Fecha		Responsables:		Frecuencia de realización:
DD/MM/AA		Personal Operativo de Montacargas de Combustión Interna		Diario (8 horas de operación)
Partes del Montacargas de Combustión Interna Guardia de protección superior Sistema Hidráulico Cilindro de Gas L.P. Luces Delanteras Motor Puerta Horquilla Brazo de la Horquilla Horquilla Guardia de protección superior Luz constante o giratoria Luces traseras Cinturón de seguridad Batería del montacargas Luces Delanteras Motor Espejo Retrovisor Sistema Hidráulico Puerta Horquilla Horquilla				
Sistema	Parte o componente	Actividad a realizar	Tiempo estimado	Estado de la inspección (*) (-) (✓)
Motriz	Motor	Revisar nivel de aceite y completar en caso de ser necesario	10 min	

		Revisar nivel de combustible y completar en caso de ser necesario	10 min	
		Revisar nivel de refrigerante y completar en caso de ser necesario	10 min	
		Revisar nivel del agua y completar en caso de ser necesario	10 min	
Eléctrico	Batería	Revisar en general el estado de la batería	5 min	
	Luces	Revisión general de luces delanteras y traseras	3 min	
	Pito	Revisión general de pito frontal y de reversa	3 min	
	Motor de arranque	Revisión general de motor de arranque	6 min	
	Torreata	Revisión general de torreata	2 min	
Freno	Ruedas	Apretar las sujeciones de las ruedas	2 min	
	Neumáticos	Revisar estado y presión de los neumáticos	5 min	
	Sistema de frenado	Revisar el sistema de frenado	5 min	
	Sistema de dirección	Revisar el sistema de dirección	5 min	

	Líquido de freno	Revisar nivel líquido de freno y completar en caso de ser necesario	10 min	
Transmisión	Aceite de transmisión	Revisar nivel de aceite y completar en caso de ser necesario	10 min	
	Fluido del radiador	Revisar nivel de fluido y completar en caso de ser necesario	10 min	
Hidráulico	Aceite hidráulico	Revisar nivel de aceite hidráulico y completar en caso de ser necesario	10 min	
	Sistema de elevación	Revisar el sistema de elevación y los accesorios	5 min	
	Controles	Revisión del sistema controles macha y elevación (Palancas)	3 min	
	Mástil	Lubricar los componentes de mástil	7 min	
	Chasis	Lubricar los componentes de chasis	10 min	
Limpieza	Limpieza general	Realizar una limpieza general del montacargas de combustión interna	15 min	

Observaciones:				

--

OPERADOR DE MONTACARGAS DE COMBUSTIÓN INTERNA	SUPERVISOR DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	JEFE DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

Tabla 3.17 Plan de Mantenimiento Autónomo – Montacargas eléctrico

zentrrix PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO - MONTACARGAS ELÉCTRICO GRUPO ASSA											
Marca:		Raymond		Modelo:							
SA-CSR30TT											
Fecha		Responsables:		Frecuencia de realización:							
DD/MM/AA		Personal Operativo de Montacargas Eléctrico		Diario (8 horas de operación)							
Partes del Montacargas Eléctrico Protector de operador Torreta Volante Display de control Bocina Claxon Pedal Placas de control Extintor Cadenas de levante Pantógrafo o reach Batería (Centro peso) Parrilla Ruedas de Apoyo Rueda Motriz Protector de la cabeza Mástil Respaldo de la carga Batería Mecanismo de alcance tipo tijera Horquilla Ruedas de tracción Bastidor de ruedas matriz Rueda de dirección Rueda de inclinación del eje delantero											
Sistema		Parte o componente		Actividad a realizar		Tiempo estimado		Estado de la inspección (*) (-)			
								(✓)			
		Eq. 1		Eq. 2							
Eléctrico		Batería		Revisar los electrolitos de la batería para estar en los niveles adecuados		12 min					

		Revisar el agua destilada de la batería y de ser necesario nivelar	10 min		
		Cargar batería en el tiempo estimado	5-8 hrs.		
	Cables	Revisión de cableado en general, asegúrate que no haya cables sueltos, rotos o pelados	10 min		
	Caja reductora de velocidad	Revisar nivel de aceite y completar en caso de ser necesario	15 min		
Hidráulico	Sistema hidráulico	Comprobar la presión del sistema y ajustar según sea necesario	13 min		
	Aceite	Verificar el nivel de aceite hidráulico y completar en caso de ser necesario	10 min		
Transmisión	Cadenas de transmisión	Inspeccionar el estado de las cadenas de transmisión y lubricar en caso de ser necesario	10 min		
	Correas de transmisión	Inspeccionar el estado de las correas de transmisión y lubricar en caso de ser necesario	10 min		

	Engranajes de transmisión	Inspeccionar el estado de los engranajes de transmisión y lubricar en caso de ser necesario	15 min		
Componentes mecánicos	Engranajes	Revisar si los engranajes están lubricados	5 min		
	Cadenas	Lubricar las cadenas	5 min		
	Chasis y mástil	Lubrica los componentes de chasis y mástil	10 min		
Motriz	Motor	Verificar el nivel de aceite y completar en caso de ser necesario	14 min		
		Inspeccionar el sistema de enfriamiento	4 min		
	Frenos	Revisar nivel de aceite y completar en caso de ser necesario	10 min		
	Eje propulsor	Revisar nivel de aceite y completar en caso de ser necesario	10 min		
Limpieza	Limpieza general	Realizar limpieza con hidro lavadora al chasis en general, mástil, eje de dirección y cadenas	20 min		
	Batería	Realizar un lavado de la batería	10 min		

	Radiadores	Limpiar los radiadores en caso de ser necesario	5 min		
	Filtro de aire	Realiza una limpieza del filtro de aire	5 min		

Observaciones:					

OPERADOR 1 DE MONTACARGAS ELÉCTRICO	OPERADOR 2 DE MONTACARGAS ELÉCTRICO	SUPERVISOR DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	JEFE DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

Tabla 3.18 Plan de Mantenimiento Autónomo – Plataforma de elevación

zentrrix PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO - PLATAFORMA DE ELEVACIÓN ASSA				
Marca:	Sinoboom		Modelo:	2732E
Fecha	Responsables:		Frecuencia de realización:	
DD/MM/AA	Personal Operativo de Plataforma de Elevación		Diario (8 horas de operación)	
Partes de la plataforma de elevación 				
Sistema	Parte o componente	Actividad a realizar	Tiempo estimado	Estado de la inspección (✗) (-) (✓)
Motriz	Motor	Compruebe el nivel de aceite del motor y asegúrese de que no haya pérdidas asegúrese de que no haya pérdidas. Añada aceite si es necesario	15 min	

		Compruebe el nivel de refrigerante del motor y asegúrese de que no haya pérdidas asegúrese de que no haya pérdidas. Añada refrigerante si es necesario	15 min	
Lubricación	Partes móviles	Aplicar lubricante en partes móviles como puntos de pivote y articulaciones	10 min	
Hidráulico	Aceite	Compruebe el nivel de aceite hidráulico y asegúrese de que no haya pérdidas asegúrese de que no haya pérdidas. Añada aceite si es necesario.	10 min	
Frenado	Freno	Asegurarse de que el sistema de frenado responda adecuadamente	5 min	
Eléctrico	Batería	Compruebe el nivel del líquido de la batería y asegúrese de que no haya pérdidas asegúrese de que no haya pérdidas	15 min	
		Añada agua destilada si es necesario	5 min	

	Mecanismos de elevación y desplazamiento	Asegurarse de que los mecanismos de elevación y desplazamiento se muevan sin problemas	5 min	
Neumático	Neumáticos	Compruebe la presión de los neumáticos Hinche los neumáticos si es necesario	15 min	
Limpieza general	Superficie de plataforma y rieles	Limpiar la superficie de la plataforma y los rieles de desplazamiento de cualquier suciedad o residuo	20 min	

Observaciones:

OPERADOR DE PLATAFORMA DE ELEVACIÓN	SUPERVISOR DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	JEFE DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

Tabla 3.19 Plan de Mantenimiento Autónomo – Patín hidráulico

 PLAN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO - PATÍN HIDRÁULICO 							
Marca:		Raymound		Modelo:		LCS55	
Fecha		Responsables:			Frecuencia de realización:		
DD/MM/AA		Personal Operativo de Patín Hidráulico			Diario (8 horas de operación)		
Partes del patín hidráulico							
Sistema	Parte o componente	Actividad a realizar	Tiempo estimado	Estado de la inspección (x) (-) (✓)			
				Eq. 1	Eq. 2	Eq. 3	Eq. 4
Hidráulico	Horquillas	Verifica que no haya daños visibles, como grietas en las horquillas	5 min				

	Ruedas	Verifica que no haya daños visibles, como desgaste excesivo en las ruedas	5 min				
	Lubricación	Aplica lubricante en las partes móviles, como las ruedas y los puntos de articulación	10 min				
	Aceite	Revisar nivel de aceite y completar en caso de ser necesario	10 min				
	Limpieza	Limpia las ruedas directrices y de carga para evitar que acumulen suciedad o residuos que puedan afectar su funcionamiento	8 min				
	Ajustes	Asegúrate de que todas las partes estén ajustadas correctamente (horquillas, ruedas y componentes hidráulicos)	13 min				
	Prueba de funcionamiento	Realiza una prueba para verificar que todas las funciones (elevación y descenso) estén operando correctamente	5 min				

Estado: en buenas condiciones (✓)	Estado: en regulares condiciones (-)	Estado: en malas condiciones (✗)
-----------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------

Observaciones:		

OPERADOR 1 DE PATÍN HIDRÁULICO	OPERADOR 2 DE PATÍN HIDRÁULICO	OPERADOR 3 DE PATÍN HIDRÁULICO

OPERADOR 4 DE PATÍN HIDRÁULICO	SUPERVISOR DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	JEFE DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

3.8.2 Plan de Mantenimiento Preventivo

El plan de mantenimiento preventivo estará desarrollado desempeñando las actividades que son fundamentales para revisar al momento de realizar el mantenimiento en cada uno de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales, es indispensable saber que este tipo de mantenimiento lo deberán realizar técnicos en mantenimiento de la misma empresa para poder reducir costos, además de que ellos tienen más conocimiento de lo que se debe realizar en un plan de mantenimiento preventivo porque se inspeccionan actividades a profundidad en donde pueden realizarlas con facilidad y entendimiento a la funcionalidad de los equipos, aumentará la vida útil de cada uno de ellos, disminuirán muchas de las fallas que ya se presentan actualmente y se fomentará la mejora continua realizándolo en el tiempo establecido que se tiene para cada plan de cada equipo correspondiente.

Los planes de mantenimiento preventivos desarrollados se muestran a continuación:

Tabla 3.20 Plan de Mantenimiento Preventivo – Montacargas de Combustión Interna

 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - MONTACARGAS DE COMBUSTIÓN INTERNA 											
Fecha			Lugar			Responsables:					
DD/MM/AA			Almacén de Materia Prima			Técnicos en mantenimiento industrial					
Marca:		Nissan				Modelo:		MCU1F2A30L			
Control		Fecha	Horómetro		Observación			Nombre del responsable			
150 HORAS		DD/MM/AA	_____ HORAS								
250 HORAS		DD/MM/AA	_____ HORAS								
500 HORAS		DD/MM/AA	_____ HORAS								
1000 HORAS		DD/MM/AA	_____ HORAS								
2000 HORAS		DD/MM/AA	_____ HORAS								
Partes del Montacargas de Combustión Interna			 								
Sistema	Parte o componente	Actividad a realizar	150H	250H	500H	1000H	2000H	Condición		Se realizó	
								Buena	Mala	Cambio	Reparación

Motriz	Motor	Revisar y cambiar de ser necesario el aceite de motor			X	X	X				
		Revisar y cambiar de ser necesario el filtro de aceite de motor			X	X	X				
		Adición de refrigerante			X	X	X				
		Revisar y cambiar de ser necesario el filtro de aire de ser necesario			X	X	X				
		Revisar y cambiar de ser necesario el filtro de combustible	X	X	X	X	X				
		Inspeccionar el estado del tanque de combustible en busca de fugas o daños	X	X	X	X	X				
		Verificar la conexión de las líneas de combustible	X	X	X	X	X				
		Comprobar el estado del filtro de combustible y reemplazarlo si es necesario		X	X	X	X				
		Revisar y completar nivel de agua		X	X	X	X				

		Inspeccionar el sistema de enfriamiento y limpiar los radiadores en caso de ser necesario		X	X	X	X				
		Calibrar válvulas de motor					X				
		Comprobar el estado de los cables	X	X	X	X	X				
		Comprobar el estado de las bujías				X	X				
		Revisar y cambiar de ser necesario empaque de tapa de balancines					X				
		Revisar y cambiar de ser necesario termostato					X				
		Revisar tapa de radiador					X				
		Pulverizar motor		X	X	X	X				
		Limpieza general del motor	X	X	X	X	X				

Transmisión	Caja	Inspeccionar y cambiar de ser necesario el aceite caja		X	X	X	X				
		Revisar y cambiar de ser necesario filtro aceite caja			X	X	X				
		Revisar funcionamiento de caja				X	X				
	Cadenas, correas y engranajes	Inspeccionar el estado de las cadenas, correas o engranajes de transmisión y lubricar en caso de ser necesario	X	X	X	X	X				
	Filtro de aceite de transmisión	Revisar y cambiar de ser necesario filtro de aceite transmisión				X	X				
	Aceite de transmisión	Revisar y cambiar de ser necesario aceite de transmisión				X	X				
	Aceite de diferencial	Revisar y cambiar de ser necesario nivel de aceite de diferencial delantero				X	X				
Refrigeración	Refrigerante	Verificar nivel de refrigerante y completar en caso de ser necesario		X	X	X	X				

	Mangueras	Verificar el estado de mangueras		X	X	X	X				
	Termostato	Verificar el funcionamiento del termostato		X	X	X	X				
	Ventilador	Verificar el funcionamiento del ventilador		X	X	X	X				
	Radiador	Verificar el estado de tapa de radiador		X	X	X	X				
		Realizar una limpieza externa del radiador					X				
Eléctrico	Luces	Revisar luces delanteras y traseras	X	X	X	X	X				
	Pitos	Revisión de pito frontal y pito de reversa	X	X	X	X	X				
	Motor de arranque	Revisar el motor de arranque	X	X	X	X	X				
	Encendido	Revisar el sistema de encendido	X	X	X	X	X				

	Terminales eléctricas	Revisar las terminales eléctricas		X	X	X	X				
	Sensores	Revisar los sensores			X	X	X				
	Tablero	Revisar los niveles de mando del tablero			X	X	X				
Frenos	Freno	Revisar nivel de líquido de freno y completar de ser necesario		X	X	X	X				
		Revisar el funcionamiento de freno de servicio		X	X	X	X				
		Revisar el funcionamiento de freno de parqueo		X	X	X	X				
		Revisar desgaste de pastillas de freno y cambiar en caso de ser necesario					X				
	Suspensión trasera	Revisar sistema de suspensión trasera			X	X	X				
	Terminales	Revisar las terminales			X	X	X				

	Terminales de dirección	Revisar estado de terminales de dirección		X	X	X	X				
	Cilindro de dirección	Revisar cilindro de dirección		X	X	X	X				
	Bomba de dirección	Revisar estado de bomba de dirección		X	X	X	X				
	Llantas	Revisar estado de llantas delanteras y traseras			X	X	X				
		Revisar nivel de aire de llantas neumáticas			X	X	X				
		Revisar presión de llantas neumáticas			X	X	X				
Hidráulico	Rines	Revisar rines de llantas			X	X	X				
	Aceite hidráulico	Revisar y cambiar de ser necesario el aceite hidráulico					X				
	Filtro de aceite hidráulico	Revisar y cambiar de ser necesario el filtro de aceite hidráulico					X				

Cadenas	Revisar y lubricar cadenas de elevación			X	X	X				
Mástil	Revisar y limpiar mástil			X	X	X				
Mangueras	Inspeccionar mangueras hidráulicas de los cilindros				X	X				
Filtro de retorno	Revisar y cambiar de ser necesario filtro de retorno				X	X				
Filtro de succión	Revisar y cambiar de ser necesario filtro de succión				X	X				
Filtro de ventilación	Revisar y cambiar de ser necesario filtro de ventilación				X	X				

Observaciones:

RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO	SUPERVISOR DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	JEFE DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

Tabla 3.21 Plan de Mantenimiento Preventivo – Montacargas Eléctrico

 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - MONTACARGAS ELÉCTRICO 					
Fecha		Lugar		Responsables:	
DD/MM/AA		Almacén de Materia Prima		Técnicos en mantenimiento industrial	
Marca:	Raymond			Modelo:	SA-CSR30TT
Control	Fecha	Horómetro	Observación	Nombre del responsable	
10 HORAS	DD/MM/AA	____ H ____ ORAS			
50 HORAS	DD/MM/AA	____ ____ HORAS			
100 HORAS	DD/MM/AA	____ ____ HORAS			
200 HORAS	DD/MM/AA	____ ____ HORAS			
1000 HORAS	DD/MM/AA	____ ____ HORAS			
2000 HORAS	DD/MM/AA	____ ____ HORAS			
Partes del Montacargas de Eléctrico  					

Sistema	Parte o componente	Actividad a realizar	10 H	50 H	100 H	200 H	1000 H	2000 H	Condición		Se realizó	
									Buena	Mala	Cambio	Reparación
Motriz	Motor	Verificar el nivel de aceite y completar en caso de ser necesario	x	x	x	x	x	x				
		Inspeccionar el sistema de enfriamiento		x	x	x	x	x				
		Limpiar los radiadores en caso de ser necesario		x	x	x	x	x				
		Comprobar el estado de las bujías		x	x	x	x	x				
		Comprobar el estado del sistema de ignición			x	x	x	x				
		Comprobar el estado de los	x	x	x	x	x	x				

		cables de encendido										
		Ajustar la tensión de la correa de transmisión			x	x	x	x				
		Verificar los pernos de anclaje y apretarlos de ser el caso			x	x	x	x				
		Añadir aire comprimido al motor			x	x	x	x				
	Engranos y pernos	Revisar el estado de los dientes de engranes	x	x	x	x	x	x				
		Revisar lubricación de los engranes y lubricar en caso de ser necesario	x	x	x	x	x	x				

		Revisar nivel de aceite de fluido y completar en caso de ser necesario	x	x	x	x	x	x				
		Revisar grasa del engranaje y aplicar en caso de ser necesario			x	x	x	x				
		Revisar pernos de anclaje y apretar en caso de ser necesario			x	x	x	x				
		Revisar y cambiar el nivel del fluido						x				
	Frenos	Realizar una acción suave	x	x	x	x	x	x				
		Revisar nivel de aceite y completar	x	x	x	x	x	x				

		en caso de ser necesario										
		Revisar la distancia de paro			x	x	x	x				
		Revisar y ajustar el movimiento de freno			x	x	x	x				
		Revisar los pads y los discos del rotor			x	x	x	x				
		Comprobar y verificar el espacio del disco de freno			x	x	x	x				
	Pedal de hombre muerto	Revisar la operación suave	x	x	x	x	x	x				
		Revisar la altura del pedal			x	x	x	x				
		Revisar activación y desactivación de interruptor			x	x	x	x				

		de hombre muerto										
	Ruedas	Inspeccionar las ruedas por deterioro	x	x	x	x	x	x				
		Revisar montaje del equipo			x	x	x	x				
		Corregir si los cojinetes de la rueda de carga están apretados excesivamente			x	x	x	x				
Sistema de Transmisión	Cadenas de transmisión	Inspeccionar el estado de las cadenas de transmisión y lubricar en caso de ser necesario		x	x	x	x	x				
	Correas de transmisión	Inspeccionar el estado de las correas de		x	x	x	x	x				

	transmisión y lubricar en caso de ser necesario										
Engranajes de transmisión	Inspeccionar el estado de los engranajes de transmisión y lubricar en caso de ser necesario		x	x	x	x	x				
Transmisión	Verificar el funcionamiento de la transmisión			x	x	x	x				
Cambios de marcha	Verificar el funcionamiento de los cambios de marcha			x	x	x	x				
Operación suave	Verificar los cambios de la operación suave				x	x	x				

Carga y elevación	Mástil	Inspeccionar mástil por ocurrencias de deterioro	x	x	x	x	x	x				
		Revisar mástil por juego en los rodamientos			x	x	x	x				
		Revisar el estado del soporte del mástil			x	x	x	x				
	Cadenas	Revisar el estado de las cadenas	x	x	x	x	x	x				
		Revisar y ajustar las cadenas		x	x	x	x	x				
		Revisar la lubricación de las cadenas y lubricar en caso de ser necesario			x	x	x	x				
	Uñas	Revisar el estado de las uñas		x	x	x	x	x				

	Carcaza	Revisar el estado de la carcaza	x	x	x	x	x	x				
		Revisar pernos de montaje y apretar de ser necesario			x	x	x	x				
	Protector de cabeza	Revisar el estado del protector de cabeza	x	x	x	x	x	x				
		Revisar pernos de montaje y apretar en caso de ser necesario			x	x	x	x				
	Carruaje side shift	Revisar y apretar los pernos de anclaje			x	x	x	x				
		Revisar estado de cojinetes superiores e inferiores			x	x	x	x				
		Revisar y aplicar grasa en			x	x	x	x				

		todos los puntos (fittings)										
	Carruaje reach	Revisar y apretar los pernos de anclaje			x	x	x	x				
		Revisar y aplicar grasa en todos los puntos (fittings)			x	x	x	x				
	Tijeras reach	Revisar y aplicar grasa en todos los puntos (fittings)			x	x	x	x				
	Cableado	Revisar tensión de las poleas de los cables		x	x	x	x	x				
		Revisar estado de conexiones y cables			x	x	x	x				
Hidráulico	Bomba de levante	Revisar el estado de	x	x	x	x	x	x				

		bombeo de aceite										
		Revisar y apretar los pernos de anclaje			x	x	x	x				
		Verificar el ruido y vibración de los rodamientos			x	x	x	x				
		Revisar los ejes y lubricar en caso de ser necesario				x	x	x				
	Bomba auxiliar	Revisar el estado de bombeo de aceite	x	x	x	x	x	x				
		Revisar y apretar los pernos de anclaje			x	x	x	x				
		Verificar el ruido y vibración de los			x	x	x	x				

		rodamientos										
		Revisar los ejes y lubricar en caso de ser necesario				x	x	x				
	Aceite hidráulico	Verificar el nivel de aceite hidráulico y completar en caso de ser necesario	x	x	x	x	x	x				
	Sistema	Comprobar la presión del sistema y ajustar según sea necesario		x	x	x	x	x				
	Mangueras y conectores	Revisar estado de mangueras y conectores	x	x	x	x	x	x				
	Reserva hidráulica	Chequear el nivel de fluido	x	x	x	x	x	x				

		Cambiar filtro de la reserva hidráulica				x	x	x				
		Cambiar fluido de la reserva hidráulica					x	x				
	Manifold	Revisar y apretar los pernos de anclaje			x	x	x	x				
		Revisar estado de las conexiones de manifold			x	x	x	x				
	Cilindro de levante (lift)	Revisar el estado de los cilindros	x	x	x	x	x	x				
		Revisar la adecuada operación del cilindro	x	x	x	x	x	x				
	Cilindro del reach	Revisar el estado de los cilindros	x	x	x	x	x	x				
		Revisar la adecuada operación del cilindro	x	x	x	x	x	x				

	Cilindro del tilt	Revisar el estado de los cilindros	x	x	x	x	x	x				
		Revisar la adecuada operación del cilindro	x	x	x	x	x	x				
	Cilindro side shift	Revisar el estado de los cilindros	x	x	x	x	x	x				
		Revisar la adecuada operación del cilindro	x	x	x	x	x	x				
Eléctrico	Batería	Revisar el estado de las baterías	x	x	x	x	x	x				
		Revisar el estado de las terminales y conexiones sueltas	x	x	x	x	x	x				
		Revisar el estado del conector de la batería	x	x	x	x	x	x				

Revisar el estado adecuado de la desconexión de emergencia	x	x	x	x	x	x				
Revisar niveles de agua y completar en caso de ser necesario		x	x	x	x	x				
Revisar la carga y voltaje		x	x	x	x	x				
Revisar el estado de los tapones		x	x	x	x	x				
Limpiar la parte superior de los elementos de la batería		x	x	x	x	x				
Limpiar la batería		x	x	x	x	x				

	Revisar estado de voltaje con la carcasa		x	x	x	x	x				
	Revisar nivel de electrolito de batería			x	x	x	x				
	Revisar estado de cables y conexiones			x	x	x	x				
Alternador	Revisar el nivel de voltaje de carga de alternador			x	x	x	x				
	Verificar estado de la faja de alternador			x	x	x	x				
Luces	Probar el funcionamiento de luces direccionales y de emergencia		x	x	x	x	x				
	Probar el funcionamiento de		x	x	x	x	x				

	luces de freno										
	Probar el funcionamiento de luces de cláxon		x	x	x	x	x				
alarma	Probar el funcionamiento de alarma de retroceso		x	x	x	x	x				
Relés	Probar el funcionamiento de los relés			x	x	x	x				
Interruptores	Probar el funcionamiento de los interruptores			x	x	x	x				
Contactores	Revisar los códigos de falla			x	x	x	x				
	Probar el funcionamiento de los contactores	x	x	x	x	x	x				

Cables y conexiones	Revisar el estado de los cables y conexiones		x	x	x	x	x				
Tarjetas electrónicas	Revisar el estado de las tarjetas para comprobar que estén sujetas		x	x	x	x	x				
	Limpiar las tarjetas electrónicas				x	x	x				
Fusibles	Revisar que los fusibles estén bien sujetos			x	x	x	x				
Motor de levante	Revisar el estado de los carbones	x	x	x	x	x	x				
	Revisar los conectores	x	x	x	x	x	x				
	Revisar y apretar los pernos de anclaje			x	x	x	x				

	Añadir aire comprimido al motor			x	x	x	x				
Motor auxiliar	Revisar el estado de los carbones	x	x	x	x	x	x				
	Revisa el estado de los conectores	x	x	x	x	x	x				
	Revisar y apretar los pernos de anclaje			x	x	x	x				
	Añadir aire comprimido al motor			x	x	x	x				
Bocina	Revisar correcto sonido de la bocina	x	x	x	x	x	x				
	Revisar el estado del montaje y el aislamiento entre ella y la carcaza			x	x	x	x				

	Luces	Revisar el estado correcto de la operación de las luces	x	x	x	x	x	x				
	Ventilador	Probar el funcionamiento del ventilador	x	x	x	x	x	x				
		Limpiar con aire comprimido			x	x	x	x				
Controles	Motor hidráulico	Revisar el estado del motor hidráulico	x	x	x	x	x	x				
		Revisar y apretar los pernos de anclaje			x	x	x	x				
	Válvula de manejo orbitol	Revisar el estado de la válvula de manejo	x	x	x	x	x	x				
		Revisar movimiento suave con la manivela	x	x	x	x	x	x				

		Revisar y apretar los pernos de anclaje			x	x	x	x				
	Joystick	Probar el funcionamiento del joystick	x	x	x	x	x	x				
		Verificar el estado del joystick	x	x	x	x	x	x				
		Comprobar la posición inicial del joystick al soltarse	x	x	x	x	x	x				

Observaciones:												

RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO	SUPERVISOR DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	JEFE DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

Tabla 3.22 Plan de Mantenimiento Preventivo – Plataforma de elevación

 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - PLATAFORMA DE ELEVACIÓN 				
Fecha		Lugar		Responsables:
DD/MM/AA		Almacén de Materia Prima		Técnicos en mantenimiento industrial
Marca:	Sinoboom		Modelo:	2732E
Control	Fecha	Horómetro	Observación	Nombre del responsable
150 HORAS	DD/MM/AA	_____ HORAS		
250 HORAS	DD/MM/AA	_____ HORAS		
500 HORAS	DD/MM/AA	_____ HORAS		
1000 HORAS	DD/MM/AA	_____ HORAS		
2000 HORAS	DD/MM/AA	_____ HORAS		
Partes de la plataforma de elevación 				

Sistema	Parte o componente	Actividad a realizar	150H	250 H	500 H	1000 H	2000 H	Condición		Se realizó	
								Buen a	Mal a	Cambio	Reparación
Motriz	Motor	Realizar cambio de filtros de aceite	x	x	x	x	x				
		Comprobar y ajustar niveles de aceite del motor	x	x	x	x	x				
		Revisar niveles de refrigerante del motor y completar de ser necesario	x	x	x	x	x				
		Revisar motor y componentes relacionados		x	x	x	x				
		Revisar motores de desplazamiento, torreta y cubos de tracción		x	x	x	x				
	Sistema de arranque	Revisar tuercas, pernos y otros elementos de fijación	x	x	x	x	x				
Hidráulico	Barandilla	Revisar barandilla central de entrada a la plataforma		x	x	x	x				
	Cilindro	Inspeccionar los cilindros hidráulicos en busca de fugas o daños en los sellos	x	x	x	x	x				

	Aceite hidráulico	Verificar el nivel de aceite hidráulico y completar en caso de ser necesario			X	X	X				
	Tanques hidráulicos	Revisar tanques hidráulicos y de combustible		X	X	X	X				
	Pivote y articulaciones	Lubricar los puntos de pivote y las articulaciones según las especificaciones del fabricante			X	X	X				
	Tubos hidráulicos	Revisar tubos hidráulicos, conexiones, y cilindros			X	X	X				
	Presión de sistema	Comprobar la presión del sistema y ajustar en caso de ser necesario			X	X	X				
Frenado	Pastillas de fricción	Revisar pastillas de fricción de la pluma				X	X				
	Luces y señales	Comprobar la operatividad de las luces de trabajo y las señales de advertencia		X	X	X	X				
	Sistemas de frenado	Verificar el funcionamiento de los sistemas de		X	X	X	X				

		frenado y ajustar según sea necesario									
Eléctrico	Función anticaída	Comprobar función anticaída		x	x	x	x				
	Sensores	Comprobar sensores de proximidad		x	x	x	x				
	Protección eléctrica	Comprobar protección eléctrica		x	x	x	x				
	Conexiones	Inspeccionar conexiones, apretar de ser el caso		x	x	x	x				
	Batería	Comprobar el nivel del líquido de la batería, y añadir agua destilada en caso de ser necesario	x	x	x	x	x				
		Verificar el estado de los cables eléctricos, buscando daños o conexiones sueltas	x	x	x	x	x				
		Inspeccionar el estado de las baterías, incluyendo niveles de agua, corrosión en terminales y conexiones sueltas	x	x	x	x	x				

		Comprobar la carga de las baterías y el rendimiento del sistema de carga	x	x	x	x	x				
		Realizar pruebas de funcionamiento de las baterías y reemplazarlas si es necesario				x	x				
	Controles eléctricos	Inspeccionar el funcionamiento de los controles eléctricos y los interruptores de seguridad	x	x	x	x	x				
	Rodamientos	Inspeccionar el estado de los rodamientos y reemplazar aquellos que presenten desgaste		x	x	x	x				
	Limitadores y bocina	Revisar limitadores y bocina	x	x	x	x	x				
	Alarma de inclinación	Revisar alarma de inclinación	x	x	x	x	x				
Neumático	Neumáticos y llantas	Comprobar la presión de los neumáticos e hincharlos en caso de ser necesario			x	x	x				

		Comprobar y ajustar presión de los neumáticos			x	x	x				
		Revisar neumáticos y llantas			x	x	x				

Observaciones:

RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO	SUPERVISOR DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	JEFE DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

Tabla 3.23 Plan de Mantenimiento Preventivo – Patín hidráulico

 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - PATÍN HIDRÁULICO					
Fecha		Lugar		Responsables:	
DD/MM/AA		Almacén de Materia Prima		Técnicos en mantenimiento industrial	
Marca:	Raymond		Modelo:	LCS55	
Control	Fecha	Horómetro	Observación	Nombre del responsable	
50 HORAS	DD/MM/AA	_____ HORAS			
100 HORAS	DD/MM/AA	_____ HORAS			
200 HORAS	DD/MM/AA	_____ HORAS			
1000 HORAS	DD/MM/AA	_____ HORAS			
2000 HORAS	DD/MM/AA	_____ HORAS			
Partes del patín hidráulico  					

Sistema	Parte o componente	Actividad a realizar	50 H	100 H	200 H	1000 H	2000 H	Condición		Se realizó	
								Buena	Mala	Cambio	Reparación
Sistema hidráulico	Aceite hidráulico	Revisar aceite hidráulico en el sistema y completar de ser necesario	x	x	x	x	x				
		Verificar que no haya fugas de aceite	x	x	x	x	x				
		Reemplaza el aceite hidráulico al sistema		x	x	x	x				
	Cilindros, mangueras y conexiones	Inspeccionar si hay fugas en los cilindros, mangueras y conexiones	x	x	x	x	x				
	Sistema de levante	Revisar el sistema de levante		x	x	x	x				
	Ruedas directrices y de carga	Verificar el estado de las ruedas directrices y de carga		x	x	x	x				
		Asegurarse de que las ruedas giren libremente y estén correctamente alineadas		x	x	x	x				

Rodamientos	Lubricar los rodamientos según las recomendaciones del fabricante		x	x	x	x				
Horquillas	Verificar el estado de las horquillas, buscando curvaturas, grietas o deformaciones	x	x	x	x	x				
Mecanismo de liberación de carga	Inspeccionar el mecanismo de liberación de la carga y asegurarse de que funcione correctamente		x	x	x	x				
Pedal de control y sistema de frenado	Comprobar el funcionamiento del pedal de control y el sistema de frenado	x	x	x	x	x				
Tornillo	Ajustar el tornillo de la válvula de descenso			x	x	x				
Partes móviles	Ajustar todas las partes móviles en todo el patín	x	x	x	x	x				

		Aplicar lubricante en las partes móviles (pivote, ruedas, baleros, articulaciones)	x	x	x	x	x				
	Limpieza general	Realizar una limpieza en el sistema de levante	x	x	x	x	x				
		Realizar una limpieza de las ruedas directrices y de carga	x	x	x	x	x				

Observaciones:

RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO	SUPERVISOR DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	JEFE DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

CAPÍTULO 4: RESULTADOS ESPERADOS

Diseño de Lay-Out:

Se espera que con el diseño del Lay-Out del almacén de materia prima se eliminen los problemas que se presentan principalmente por la mala distribución que se tiene y los problemas de espacio presentes que dificultan las actividades con los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales, con el nuevo diseño se tiene garantizado una mejor distribución de todo lo que conforma el almacén, ya que se están organizando las áreas para poder trabajar de una mejor manera y con un mayor espacio, aprovechándolo con los nuevos racks que se implementen para todo el material que obstruye los pasillos y no deja circular los equipos, con este nuevo diseño de Lay-Out se espera:

- Maximización del uso del espacio, ya que de esta manera se puede almacenar más material o el material restante que obstruye los pasillos, además de que la rotación del inventario sería más eficiente.
- Mejoraría la seguridad de todo el personal del almacén, ya que se usan los montacargas eléctricos, el de combustión, la plataforma de elevación y los patines hidráulicos que ponen en riesgo la integridad física de las personas, con la mejor distribución, los equipos podrán circular por los pasillos de una mejor manera, ya que se evitarían resbalones, caídas, tropiezos y demás accidentes dentro del área.
- Las auditorías de los clientes mejorarían su porcentaje de cumplimiento porque la distribución favorecerá muchos aspectos a evaluar en donde se reduce el porcentaje de cumplimiento por la distribución actual.
- Se ahorrarán costos ya que no se tendrá la necesidad de realizar movimientos por personal externo.

Evaluación de 5'S

Se espera que con la evaluación de 5's en el almacén de materia prima se mantenga el nuevo diseño del Lay-Out, con la finalidad de optimizar el espacio de almacenamiento y mejorar la eficiencia de las actividades del almacén, además de que se realizó la evaluación en el almacén y la puntuación fue muy baja, se espera que con la constante evaluación la puntuación incremente conforme pasen los días, pero los resultados esperados en general con esta evaluación son:

- Se reducirán los tiempos al momento de localizar materiales, herramientas, EPP y demás objetos que se requieran de una búsqueda inmediata para así aumentar la eficiencia en las actividades del almacén.
- Se reducirán riesgos y accidentes laborales que se susciten por la falta de orden y limpieza, la auditoría se encargaría de establecer estos puntos que ayuden a mantener el orden en el almacén para que los operadores puedan

operar de manera adecuada los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales, evitando accidentes.

- Mejoraría el flujo de trabajo con la estandarización de las 5's y una evaluación constante que permita garantizar que la implementación de 5's permanezca todos los días y las tareas se realicen de manera consistente y eficiente.
- Se fomentaría la mejora continua en el almacén por medio de la realización de las evaluaciones periódicas de 5's, ya que esta cultura se establecería supervisando y evaluando a los empleados para buscar la manera de optimizar las actividades y mantener altos estándares en la aplicación de 5's.

Creación de Ayudas Visuales

Las ayudas visuales serán implementadas en todo el almacén de materia prima, ya que, por medio de estas, facilitarán la atención de la gente para los requerimientos dentro del almacén que deben cumplir. Se espera que con la implementación:

- Faciliten la comprensión del personal, ya que la ayuda visual va acompañada con una descripción que suele ser efectiva al momento de observarla y así hacer entender al personal de los cumplimientos que le corresponden dentro del área.
- Faciliten al personal a hacer su trabajo y sus actividades a tiempo, con menos errores y menos estrés porque las indicaciones que estén plasmadas les serán de ayuda.
- Motiven al personal porque las ayudas visuales son una manera creativa de hacerles entender de sus responsabilidades y así sean más claras y precisas.

Procedimientos Estándar de Operación

Con el desarrollo de los procedimientos estándar de operación de cada uno de los equipos de manejo, transporte y almacenamiento de materiales se indicarán cada uno de los pasos a seguir para una correcta operación, ya que se espera que con la implementación de estos procedimientos:

- Aseguren que las actividades se realicen de la misma manera todos los días, fomentando la mejora continua para seguirlos sin ningún incumplimiento, la calidad del trabajo mejoraría y se evitarían todos los incidentes que se han presentado.
- Ayuden a minimizar el tiempo y los recursos necesarios con los pasos claros y detallados para realizar las actividades que se establecen dentro del procedimiento y así mejorar la eficiencia de los equipos.
- Mejore la calidad de manejo por parte del personal operativo, ya que con estos procedimientos se lograrían cumplir con las actividades que le corresponden a cada una de las personas que hacen uso de estos equipos.

Plan de Mantenimiento Autónomo

La implementación del plan de mantenimiento autónomo será un cambio radical, ya que es más importante de lo que parece, así que con esta implementación se espera que:

- Se prolongue la vida útil de los montacargas, plataforma y patines por medio de la realización de este mantenimiento con la buena planificación de las actividades establecidas en los planes.
- Se detecten las fallas a tiempo para evitar el desgaste de los equipos y así se reduzcan las averías.
- No fallen los equipos como han fallado sin los planes, no se detengan las actividades por todas las fallas que se presentan y así se mitigue la carga de trabajo.
- Se aumente la disponibilidad de los equipos para evitar los daños en ellos que han sido provocados por el personal
- Se reduzcan los tiempos de inactividad cuando los equipos están totalmente parados por la gran cantidad de problemas que presentan.
- Se mejore la eficiencia operativa al mantener los equipos en buen estado y se garantice un buen funcionamiento.
- Se reduzcan los costos por los daños que tienen que reparar por la falta de un plan de mantenimiento autónomo.

Plan de Mantenimiento Preventivo

La implementación de los planes de mantenimiento preventivos es de suma importancia porque agregan valor a las actividades a desarrollar con los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima, es por eso que se espera que:

- Se reduzcan las fallas y averías al realizar las actividades correspondientes al plan de manera programada y así se identifiquen los problemas para después corregirlos antes de que se conviertan en fallas que causen la detención por completo de las actividades.
- Se prolongue la vida útil de cada uno de los equipos ya que se mantendrían en buen estado a través del plan de mantenimiento preventivo.
- Se mejore la seguridad ya que se revisarían componentes críticos que garanticen condiciones seguras de operación dentro del almacén que ayuden a prevenir riesgos y accidentes de trabajo.
- Se optimice el rendimiento al realizar ajustes en los equipos y mejore la eficiencia de los mismos.
- Aumente la confiabilidad de los equipos para disponerlos en alguna otra área en donde se requieran.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

Conclusiones de Proyecto

En conclusión, se desarrolló el proyecto con la finalidad de implementar un nuevo diseño de Lay-Out, evaluación de 5's, diseño de ayudas visuales, diseño de procedimientos estándar de operación, diseño de planes de mantenimiento autónomos y preventivos para cada uno de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima, los resultados esperados aseguran un cambio radical que eliminará todos los problemas que se presentan con el personal del almacén y personal operativo de los equipos.

Cabe destacar que los resultados esperados son pronosticados como buenos debido a que fomentan la mejora continua y esta cultura se basa en una práctica de gestión para que la empresa pueda mejorar constantemente sus procesos y así ser más eficiente y tener un mejor rendimiento.

Es por eso que la implementación de estas herramientas es fundamental para cada uno de los incidentes que se presentan, ya que asegurarán resultados favorables si se llevan a cabo de la manera en que se desarrollaron.

Es importante aclarar que el almacén de materia prima presenta muchos incumplimientos y esto impide que los equipos puedan optimizar su uso, de acuerdo a las necesidades del almacén por medio de los equipos que son operados por el personal, se centró en resolver cada uno de ellos de manera general con herramientas que son aplicables de manera práctica, además de que con la implementación se logrará el objetivo de optimizar el uso de los equipos, mejorará la seguridad, el cumplimiento de los mismos y un aumento favorable a los clientes y las demás áreas que se ven afectadas por las detenciones de las actividades cuando los equipos de manejo y transporte detienen por completo la operación.

Los resultados esperados demuestran el valor de la cultura de la mejora continua y cómo es que se pueden contrarrestar los problemas existentes.

Recomendaciones

Cuando se realice la implementación, se deberán considerar recomendaciones muy importantes como las siguientes:

- Implementación de cada herramienta conforme a lo establecido en el desarrollo del proyecto para garantizar el cumplimiento de lo expuesto.
- Compromiso por el jefe del almacén de materia prima para llevar a cabo cada una de las actividades como se tienen establecidas.

- Respetar el orden y los tiempos requeridos de cada una de las implementaciones.
- Comunicación con el personal del almacén para brindar apoyo con estas actividades que se realizarán y participen en ellas sin dejar pasar un día con la capacitación adecuada.
- Supervisores del almacén que inspeccionen las implementaciones para que se estén llevando a cabo en las fechas establecidas.
- Recorridos frecuentes por el ingeniero de seguridad para asegurar que se están disminuyendo los problemas y reportarlos de no ser el caso para corregirlos en tiempo y forma.
- Equipo de trabajo de mejora continua para garantizar que la cultura sea una disciplina en el almacén de materia prima.
- Ingenieros de Lean que realicen correctamente la evaluación de 5's y de manera constante para mantener la nueva distribución del almacén de materia prima, asegurando el cumplimiento de la auditoría de evaluación.
- Inspeccionar por el departamento de mantenimiento las actividades de los planes de mantenimiento autónomos y preventivos.

Experiencia personal profesional adquirida

La experiencia personal profesional adquirida en la empresa fue un desafío total, ya que se tuvo que adaptar a los métodos de trabajo, inclusive cuando se asignó el proyecto que se desarrolló, se tuvo la dificultad porque estuvo enfocado al área del almacén de materia prima, en la que el jefe del almacén no brindaba siempre la información que se le solicitaba, sin embargo se realizó una investigación realizando recorridos diarios o permaneciendo todo el día en esa área para que se tuvieran anotar las observaciones requeridas necesarias, cabe destacar que se tuvo mucho apoyo del personal que labora en esa área, además del departamento de Auditoría Interna, se logró una adaptación de un gran cambio radical y se logró desarrollar el proyecto satisfactoriamente.

Se diseñó un Lay-Out del almacén de materia prima, fue complejo porque se tuvo que distribuir de tal manera que no perjudicara las operaciones, redujera espacios para el mejor flujo de los materiales y de tal manera que las áreas se organizaran para evitar consecuencias en la operación con los equipos utilizados.

Se realizó una evaluación de auditoría de 5's, si bien se modificaron algunos aspectos de cada "S" que correspondieran al almacén, fue desafiante porque realizar la observación diaria en el almacén para poder clasificarlas de manera correcta y así poder aplicar la evaluación perteneciente, se logró aprender la importancia de las 5'S dentro de una empresa y la manera en la que se ven aplicadas día con día, es por eso que la evaluación permitirá saber la puntuación y de esta manera aplicar soluciones pertinentes con respecto a las 5'S que con la experiencia adquirida son totalmente indispensables para cualquier área de trabajo.

Se diseñaron ayudas visuales con base en normas mexicanas, se adquirió el aprendizaje de la importancia de las normas con respecto al diseño de ayudas visuales como son los colores, formas, y demás requerimientos para poder diseñarlas y que por supuesto son indispensables para el almacén de materia prima en donde se carecen y ayudan al personal a identificar lo que ellos deben saber y cumplir.

Se diseñaron procedimientos estándar de operación en donde se aprendió que solo los pasos específicos deben ser considerados para el procedimiento para que los operadores de montacargas, plataforma de elevación y patines hidráulicos, los cumplan tal y como están establecidos con ayudas visuales para que sea llamativo y así motivarlos para garantizar el cumplimiento.

Se diseñaron planes de mantenimiento autónomos y preventivos, en estos planes se aprendió que es fundamental que se establezcan y se lleven a cabo en los tiempos establecidos para evitar que los equipos de manejo, transporte y almacenamiento caigan en planes de mantenimiento correctivos, ya que, si bien son necesarios, son importantes porque detectan fallas a tiempo y maximizar su rendimiento.

En conclusión, cada una de estas herramientas propuestas garantizó un aprendizaje de mucho conocimiento para poder desarrollarlas, además de aprender la resistencia al cambio, la maximización de la eficiencia y la optimización de los equipos de manejo, transporte y almacenamiento de los materiales, la fomentación a la mejora continua y la preparación desafiante que forma parte de la ingeniería industrial.

CAPÍTULO 6: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Durante la estancia en la empresa como practicante de ingeniería Industrial en el departamento de auditoría interna en el área de seguridad se pudieron desarrollar diversas competencias que formaron parte del aprendizaje para el desarrollo del proyecto con base en las herramientas ingenieriles y de mejora continua, de las cuales fueron:

Trabajo en equipo: fue indispensable desarrollar la competencia del trabajo en equipo porque cada miembro del equipo aporta diversos conocimientos y experiencias que permiten abordar los problemas desde diferentes perspectivas, el equipo con el que se trabajó fue el departamento de Auditoría Interna, conformada por diversos ingenieros que aportaron sus conocimientos y así juntos encontrar soluciones que permitieran optimizar el uso de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales.

Gestión del tiempo: permitió realizar las actividades en un menor tiempo al que se tenía estipulado, lo cual garantizó desarrollar la competencia de ser más productiva y lograr los objetivos del proyecto.

Iniciativa: se desarrolló al actuar sin la necesidad de recibir indicaciones, ya que se anticiparon las actividades para obtener el diagnóstico de la situación actual del almacén de materia prima.

Honestidad: se desarrolló al realizar una investigación certera del almacén y generando confianza con los operadores para fortalecer al desarrollo del proyecto.

Comunicación: se desarrolló esta competencia al interactuar con el personal operativo para compartir sus conocimientos y experiencias para poder aplicarlas en cada herramienta que se propuso.

Persistencia: al enfrentar obstáculos durante la realización del proyecto y las propuestas que se desarrollaron para mantenerse al margen y lograr los objetivos de las herramientas ingenieriles y de mejora continua para el desarrollo del proyecto.

Resolución de problemas: se permitió desarrollar esta habilidad con base en la identificación de los problemas existentes y proponer soluciones para contrarrestarlos, además de que conforme pasaban los días, se presentaban más problemas, pero siempre se buscó la resolución para cada uno de ellos con las propuestas que se presentaron.

CAPÍTULO 7: FUENTES DE INFORMACIÓN

AERORENTAL. (2019). *Plataformas elevadoras*. Recuperado de: <https://www.aerorental.com.co/plataformas-elevadoras-que-es-y-para-que-sirve>

Correa, A., Gómez, R. & Cano, J. (2010). *Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (tic)*. Estudios Gerenciales, vol. 26 (No. 117), pp. 145-171.

Deam, J. (2023). *Montacargas eléctricos*. Montacargass.com.mx. Recuperado de: <https://montacargass.com.mx/montacargas-electricos-definicion/>

Montacargas Monitor. (2023). *¿Qué es un montacargas de combustión interna? Sistema de Gestión de Montacargas*. Recuperado de: <https://montacargasmonitor.com/blog/montacargas-de-combustion-interna>

PROGRAMA NACIONAL INTEGRADO DE CALIDAD ALIMENTARIA (2018). *Guía para el diseño, desarrollo y aplicación de los Procedimientos Operacionales Estandarizados POE – SOP*. ACHIPIA. Pp. 7

Sacristán, F. (2005). *Las 5S orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Fundación Confemetal, Pp. 17-21

Secretaría de Gobernación. (2011). *NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil. Colores, formas y símbolos a utilizar*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/138413/NOM-003-SEGOB-2011.pdf>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS]. (1999). *NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo*. Ciudad de México: STPS

Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS]. (2023). *NOM-006-STPS-2023: Almacenamiento y manejo de materiales mediante el uso de maquinaria- Condiciones de seguridad en el trabajo*. Ciudad de México: STPS

Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS]. (2008). *NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*. Ciudad de México: STPS

Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS]. (2008). *NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías*. Ciudad de México: STPS

CAPÍTULO 8: ANEXOS

Anexo 8.1 Carta de autorización de la empresa

www.zentrix.com.mx

zentrix

Huamantla, Tlaxcala a 14 de junio de 2024.

Asunto: Carta de No inconveniencia.

DRA. YESICA IMELDA SAAVEDRA BENÍTEZ
DIRECTORA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

PRESENTE:

Sirva este medio para enviarle un cordial saludo y ponerme a sus órdenes, el que suscribe, **Gerente de Recursos Humanos** de la empresa **Zentrix, S. de R.L. de C.V.** con dirección en Virgen de la Caridad No 1, Corredor Industrial Xicohtencatl II, respetuosamente me permito informarle que no tiene inconveniente en que utilice la información contenida en el proyecto la **C. JIMÉNEZ SOSA LILIANA**, con número de control **19370614**, de la carrera **Ingeniería Industrial**, del **Instituto Tecnológico de Apizaco**, con el proyecto **Optimizar el uso de los equipos utilizados para el manejo, transportación y almacenamiento de los materiales en el almacén de materia prima, mediante aplicación de herramientas de mejora continua de la empresa Zentrix, S. de R. L. de C.V. realizado del 08 de enero de 2024 y terminando el 14 de junio de 2024**, cubriendo un total de 500 hrs. Siempre y cuando su manipulación sea con fines académicos.

Sin más por el momento quedo de usted.

ATENTAMENTE



C. P. Edmundo Pluma Contreras
Gerente de Recursos Humanos

ZENTRIX S. DE R.L. DE C.V.
R.F.C. LVT931125AV1
VIRGEN DE LA CARIDAD No.1
CD. INDUSTRIAL XICHTENCATL II
C.P. 90900 HUAMANTLA, TLAX.

Virgen de la Caridad No. 1
Cd. Industrial Xicohtencatl II
Huamantla, Tlax. C.P. 90500
T 01(247) 472-50-00

Anexo 8.2 Formato de bitácora de operación diaria del montacargas de combustión interna

[illegible]

FT-MCI-MP-21 Rev. 00 (Fe. 01-03-2024)

Anexo 8.3 Formato de bitácora de operación diaria del montacargas eléctrico

[illegible]

FT-MEL-MP-22 Rev. 00 (Fe. 01-03-2024)

Anexo 8.4 Formato de registro para entrega de llave de montacargas

REGISTRO PARA ENTREGA DE LLAVE DE MONTACARGAS 						
Fecha	Clave	Nombre y firma de quien recibe la llave	Hora de recibo	Clave	Nombre y firma de quien entrega la llave	Hora de entrega

FT-RLM-MP-27 Rev. 00 (Fe. 01-03-2024)

Anexo 8.5 Formato de revisión diaria de montacargas de combustión interna

REVISIÓN DIARIA DE MONTACARGAS DE COMBUSTIÓN INTERNA

zentrix

Nombre del operador: _____ Fecha: _____ Hora: _____
Montacargas: _____ No. _____ Nombre y firma del Jefe/Supervisor: _____

REVISIÓN VISUAL DE MONTACARGAS APAGADO		SI ✓	NO ✗
1	La llave se encuentra colocada en el switch del montacargas		
2	Las horquillas se encuentran a nivel de piso		
3	La palanca de freno se encuentra puesta correctamente		
4	Se encuentra estacionado en su lugar designado		
5	Carrocería en buen estado (no quebrada o suelta en alguno de sus componentes)		
6	Extintor disponible (facil acceso y recargado)		
7	Volante en buenas condiciones		
8	Espejos retrovisores sin daños, fácil de ajustar		
9	Placa de datos se puede leer con facilidad		
10	Rejilla de apoyo de carga esta en su lugar y en buenas condiciones (no dañado o suelto)		
11	Horquillas y seguros en buen estado (no con excesivo desgaste, ruptura o doblado)		
12	Llantas (rines y birlos) en buenas condiciones (birlos ajustados)		
13	Tapas o cubiertas de batería y otras partes peligrosas estan aseguradas		
14	Terminales de la batería estan correctamente colocadas y apretadas		
15	Nivel de aceite de motor se encuentra correcto (registrar porcentaje), y no se presentan fugas		
16	Nivel de aceite de transmisión se encuentra correcto (registrar porcentaje), y no se presentan fugas		
17	Nivel de aceite hidráulico se encuentra correcto (registrar porcentaje), y no se presentan fugas		
18	Radiador lleno y sin fugas (tapón, empaques en buen estado)		
19	Nivel de liquido de frenos, fugas, funcionan correctamente		
20	Filtro de aire en buen estado (realizar limpieza de filtro)		
21	Se realiza limpieza superficial general al equipo		
22	Cinturón de seguridad en buen estado		
OPERADOR AUTORIZADO DE MONTACARGAS			
23	Equipo de seguridad disponible y en buenas condiciones (arnes, casco, guantes, calzado de seguridad)		
REVISIÓN DE MONTACARGAS ENCENDIDO			
24	El motor funciona correctamente, no fugas, chispas, ruidos o fallas		
25	Luz de seguridad (torreta) funcionando		
26	Indicadores del tablero estan funcionando		
27	Freno de mano funcionando		
28	Luces de advertencia y frenado funcionando correctamente		
29	Alarma de reversa funcionando		
30	Claxon funcionando correctamente		
31	Faros delanteros y traseros funcionando correctamente		
32	Se maniobra correctamente eje direccional y de forma facil		
33	Las palancas de transmisiones (adelante, atrás) en forma correcta (es facil regresar a neutral)		
34	Mástil (cadenas, valeros y mangueras) en buen estado, sin fugas de aceite en pistón		
35	Las palancas de accionamiento hidráulico funcionan correctamente		
36	La inclinación del mástil en buenas condiciones		

Observaciones: _____

* Recuerda que las maniobras con carga excesiva que limite tu vision el traslado debe ser de reversa.

* Se debe notificar cualquier detalle encontrado en la revisión al Jefe / Supervisor

* Recuerde no conducir el montacargas con fallas o problemas, su seguridad esta en peligro asi como toda persona que interactua de alguna manera con el equipo

EL MANEJO INADECUADO DE LOS EQUIPOS Y NO UTILIZAR EL EQUIPO DE EPP ADECUADO ES CAUSA DE APLICACIÓN DE RIT

FT-RMC-MP-07 Rev. 05 (Fe. 04-08-2022)

Anexo 8.6 Formato de revisión diaria de montacargas eléctrico

REVISIÓN DIARIA DE MONTACARGAS ELÉCTRICO



Nombre del operador: _____ Fecha: _____ Hora: _____

Montacargas: _____ No. _____ Nombre y firma del Jefe/Supervisor: _____

REVISIÓN VISUAL DE MONTACARGAS APAGADO		BIEN ✓	MAL ✗
1	La llave se encuentra colocada en el switch del montacargas		
2	Las horquillas se encuentran a nivel de piso		
3	La palanca de freno se encuentra puesta correctamente		
4	Se encuentra estacionado en su lugar designado		
5	Carrocería en buen estado (no quebrada o suelta en alguno de sus componentes)		
6	Extintor disponible (fácil acceso y recargado)		
7	Volante en buenas condiciones		
8	Espejos retrovisores sin daños, fácil de ajustar		
9	Placa de datos se puede leer con facilidad		
10	Rejilla de apoyo de carga está en su lugar y en buenas condiciones (no dañado o suelto)		
11	Horquillas y seguros en buen estado (no con excesivo desgaste, ruptura o doblado)		
12	Llantas (rines y birlos) en buenas condiciones (birlos ajustados)		
13	Tapas o cubiertas de batería y otras partes peligrosas están aseguradas		
14	Terminales de la batería están correctamente colocadas y apretadas		
15	Nivel de aceite de motor se encuentra correcto (registrar porcentaje), y no se presentan fugas		
16	Nivel de aceite de transmisión se encuentra correcto (registrar porcentaje), y no se presentan fugas		
17	Nivel de aceite hidráulico se encuentra correcto (registrar porcentaje), y no se presentan fugas		
18	Radiador lleno y sin fugas (tapón, empaques en buen estado)		
19	Nivel de líquido de frenos, fugas, funcionan correctamente		
20	Filtro de aire en buen estado (realizar limpieza de filtro)		
21	Se realiza limpieza superficial general al equipo		
OPERADOR AUTORIZADO DE MONTACARGAS			
22	Equipo de seguridad disponible y en buenas condiciones (arnes, casco, guantes, calzado de seguridad)		
REVISIÓN DE MONTACARGAS ENCENDIDO			
23	El motor funciona correctamente, no fugas, chispas, ruidos o fallas		
24	Luz de seguridad (torreta) funcionando		
25	Indicadores del tablero están funcionando		
26	Freno de mano funcionando		
27	Luces de advertencia y frenado funcionando correctamente		
28	Alarma de reversa funcionando		
29	Claxon funcionando correctamente		
30	Faros delanteros y traseros funcionando correctamente		
31	Se maniobra correctamente eje direccional y de forma fácil		
32	Las palancas de transmisiones (adelante, atrás) en forma correcta (es fácil regresar a neutral)		
33	Mástil (cadenas, valeros y mangueras) en buen estado, sin fugas de aceite en pistón		
34	Las palancas de accionamiento hidráulico funcionan correctamente		
35	Ascenso y descenso de equipo funcionan correctamente		

Observaciones: _____

* Se debe notificar cualquier detalle encontrado en la revisión al Jefe / Supervisor

* Recuerde no conducir el montacargas con fallas o problemas, su seguridad está en peligro así como toda persona que interactúa de alguna manera con el equipo

EL MANEJO INADECUADO DE LOS EQUIPOS Y NO UTILIZAR EL EQUIPO DE EPP ADECUADO ES CAUSA DE APLICACIÓN DE RIT

FT-RME-MP-06 Rev. 07 (Fe. 11-07-2022)

Anexo 8.7 Formato de check list de plataforma de elevación

MANTENIMIENTO GENERAL				
CHECK LIST DE PLATAFORMA DE ELEVACIÓN				
NOMBRE DEL RESPONSABLE: _____		FECHA DE REVISIÓN: _____		
ACTIVO: _____		FAMILIA: _____		
TIPO DE MANTENIMIENTO: _____		HOROMETRO / KM: _____		
PUNTOS A REVISAR DE LA PLATAFORMA				
MANTENIMIENTO HIDRAULICO				
CONDICIONES DEL TANQUE DE ACEITE	BIEN	☐	MAL	☐ OBSERVACIONES: _____
PRESENTA FUGAS DE ACEITE HIDRAULICO	BIEN	☐	MAL	☐ _____
CONDICIONES DE LOS PISTONES	BIEN	☐	MAL	☐ _____
CONDICIONES DE LAS MAGUERAS	BIEN	☐	MAL	☐ _____
MANTENIMIENTO ELECTRICO				
CLAVIJAS DEL EQUIPO	BIEN	☐	MAL	☐ OBSERVACIONES: _____
CABLEADO ELECTRICO EN GENERAL VISIBLE	BIEN	☐	MAL	☐ _____
CONDICIONES DE BATERIAS	BIEN	☐	MAL	☐ _____
INDICADOR DE CARGA 24 A 28 VOLTS	BIEN	☐	MAL	☐ _____
FUNCIONAMIENTO DE ALARMA DE TRACCION	BIEN	☐	MAL	☐ _____
FUNCIONAMIENTO DE PARO DE EMERGENCIA	BIEN	☐	MAL	☐ _____
TABLERO DE CONTROL Y MANIJA DE OPERACIÓN	BIEN	☐	MAL	☐ _____
CHICOTE DE DESCENSO MANUAL	BIEN	☐	MAL	☐ _____
MANTENIMIENTO ESTRUCTURA DE CHASIS				
PUERTAS BARANDALES SEGUROS	BIEN	☐	MAL	☐ OBSERVACIONES: _____
CONDICIONES DEL EXTINTOR	BIEN	☐	MAL	☐ _____
PLATAFORMA LIBRE DE MATERIALES INECESARIOS	BIEN	☐	MAL	☐ _____
CONDICIONES DE LAS LLANTAS	BIEN	☐	MAL	☐ _____