



**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**



**Facultad de Ingeniería Química**

**Ingeniería Química**

**Tesina**

**Metodología de análisis de accidentes e incidentes de una empresa logística dentro de la industria automotriz y propuesta de acciones**

Septiembre de 2023

Tesina presentada para obtener el grado de:

Licenciatura en Ingeniería Química

Presenta:

José Antonio Cruz Vargas

Director de tesina:

Ing. René Martínez Ríos

Asesor de tesina:

Ing. René Martínez Ríos

## Índice

Resumen.....	1
Planteamiento del problema.....	2
Objetivo .....	3
Objetivo general .....	3
Objetivos específicos .....	3
Capítulo I. Antecedentes.....	4
Capítulo II. Metodología.....	16
Capítulo III. Resultados y discusiones.....	32
Primer evento: AR-Y01 N126 Quemadura por descarga eléctrica.....	33
Segundo evento: NM-Y08 N21 Impacto a mampara.....	36
Tercer evento: AR-Y02 Lesión en codo de brazo derecho.....	39
Cuarto evento: ICP-Y06 N26 Impacto de Kan ban a Rack con material.....	42
Quinto evento: HPNM-Y01 N101 Caída de Racks de Plattewagen.....	45
Sexto evento: ICP-Y07 N29 Caída de material.....	48
Séptimo evento: ICP-Y08 N84 Activación de rociador por contacto.....	51
Conclusiones y recomendaciones .....	55
Conclusiones por Evento: Cierre de Últimas Fases.....	55
Primer evento: AR-Y01 N26 Quemadura por descarga eléctrica.....	55
Segundo evento: NM-Y08 N21 Impacto a mampara.....	58
Tercer evento: AR-Y02 Lesión en codo de brazo derecho.....	62
Cuarto evento: ICP-Y06 N26 Impacto de Kan ban a Rack con material.....	65
Quinto evento: HPNM-Y01 N101 Caída de Racks de Plattewagen.....	68
Sexto evento: ICP-Y07 N29 Caída de material.....	72
Séptimo evento: ICP-Y08 N84 Activación de rociador por contacto.....	74
Conclusiones Generales de los Análisis de Accidentes e Incidentes.....	77
Propuesta de acciones.....	82
Referencias Bibliográficas.....	88

## **Resumen**

En esta investigación, se conocerá la metodología de análisis de accidentes e incidentes usada por una empresa logística para los eventos en los que se ve involucrado su personal, el cual labora dentro de las instalaciones de otra empresa a la que le brinda su servicio como proveedor logístico, en este caso, una empresa automotriz. Así mismo, observar las causas raíces detectadas y el alcance de las acciones implementadas, como consecuencia del uso de esta metodología de investigación de eventos.

El centro de trabajo del que se hablará corresponde a una empresa logística, la cual brinda su servicio a una empresa automotriz y, por lo tanto, su personal se encuentra laborando dentro de las instalaciones de la planta de dicha empresa automotriz. Las actividades de las que se encarga esta empresa se dividen en tres partes: recibo, almacenamiento y suministro de material (autopartes), todas estas dirigidas a las diferentes áreas y naves correspondientes. Cabe señalar que esta empresa cuenta con el principal centro de distribución logística (CEDI), donde recibe la mayoría del material responsable y en el cual se encuentra una gran cantidad de trabajadores, sin embargo, debido a la naturaleza de su servicio, también tiene personal laborando en diversas naves ubicadas en distintas zonas de la planta. Por lo cual, esta situación genera que su personal se encuentra expuesto a diversos riesgos y peligros que pueden desencadenar accidentes e incidentes, tanto con el personal de la misma empresa logística, de otras empresas que trabajan en la misma planta o con los mismos trabajadores de la empresa automotriz.

Como cierre y conclusión, se realizará una propuesta de acciones que puedan ser implementadas para evitar futuras incidencias derivadas de las mismas causas raíces detectadas en la investigación de los eventos, pero que por diversas circunstancias, no fueron implementadas. Así mismo, estas propuestas también podrán ser direccionadas a mejorar la metodología usada en el análisis de accidentes e incidentes.

## **Planteamiento del problema**

Con información de Zyght (2022) se menciona que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) tiene como referencia que cada 15 segundos, 153 trabajadores tienen un accidente laboral a nivel mundial, de los cuáles, gran cantidad ocurren en líneas de fabricación y ensamblaje de automóviles a gran escala.

Hablando de industrias automotrices, las cifras de eventos ocurridos dentro de estas empresas señalan que la cantidad de accidentes y enfermedades profesionales por trabajador (6.3%) es más alta que las de otros sectores que incluso llegan a considerarse más peligrosos, como la minería (2.3%) y la industria de productos químicos (1.3%) (Organización Internacional del Trabajo, 2021). Los eventos de tipo accidente e incidente más comunes que se presentan dentro de la industria de fabricación de vehículos son:

- Caídas por resbalones o tropezones.
- Impacto con elementos que caen desde la altura.
- Cortes producto del mal uso de maquinaria o herramientas.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Quemaduras (Zyght, 2022).

Estos eventos no solo involucran a los trabajadores de la empresa principal automotriz o en el área de ensamblaje de vehículos, si no que las personas que llegan a estar afectadas usualmente son aquellas que se encuentran prestando un servicio como proveedor logístico, mediante otra empresa que los ha contratado y que sus actividades cotidianas son realizadas en diversas áreas dentro de la planta principal, como lo pueden ser áreas de recibo de material, almacenamiento, traslado, surtimiento a líneas de producción, etc.

## **Objetivo**

### **Objetivo general**

Conocer la metodología usada en el análisis de accidentes e incidentes usada en una empresa logística dentro de la industria automotriz para proponer acciones que puedan mejorar la seguridad dentro de ella.

### **Objetivos específicos**

- Conocer la metodología utilizada por una empresa logística para atender los eventos, accidentes e incidentes, en los que se ve involucrado su personal.
- Observar las causas raíces que originan los eventos en los que se ven involucrados el personal de una empresa logística dentro de las instalaciones de una planta automotriz.
- Observar qué acciones resultan de esta metodología para ser implementadas y la eficacia de las mismas para prevenir reincidencias.
- Proponer medidas de control que ayuden a prevenir futuras incidencias y que pudiesen ser implementadas.
- Detectar alguna área de mejora en la metodología utilizada para la investigación de accidentes e incidentes.

## Capítulo I. Antecedentes

El activo más poderoso que tiene cualquier empresa siempre será la gente que trabaja en ella, esas personas que día a día se esfuerzan para cumplir las metas y objetivos que se ha trazado la compañía y permitan producir el producto o brindar el servicio al que se dediquen y así satisfacer una necesidad a la sociedad.

Como señala Chamochumi (2014):

En todos los tiempos y espacios, el hombre siempre ha estado en la búsqueda de su seguridad, los pueblos y sus organizaciones tratan por todos los medios de mejorar bajo condiciones propicias el desarrollo de sus actividades económicas para asegurar de esta manera el empleo, generando bienestar a sus habitantes y por tanto seguridad. (pág. 17)

Cualquier persona y, hablando en el aspecto laboral, trabajador, desea sentirse valorado, escuchado y, sobre todo, seguro en el lugar en el que va a dedicar varias horas de su vida y donde existen diversos riesgos en todo momento.

Los esfuerzos más comunes por parte del área de seguridad en las empresas parten de intentar eliminar o disminuir los riesgos en el trabajo, pero cuando se tiene dificultades u obstáculos que no permiten esto, se tiene que enseñar al personal a ser precavido y vigilarlo estrechamente para evitar actos inseguros, para que de esta manera se acostumbre a la gente a tener presente la seguridad personal (Salgado, 2002).

Actualmente, los trabajadores tienen una mejor cultura de la seguridad debido a que conocen la importancia de esta, para que como persona que se encuentra laborando en la industria, pueda cuidarse a sí misma y permitirse desempeñar sus actividades de manera segura (Mancera, Mancera, Mancera, & Mancera, 2012). Sin embargo, aún con este conocimiento por parte de los trabajadores e inclusive teniendo instalaciones en empresas tecnológicamente de vanguardia a nivel mundial, es imposible alcanzar la seguridad absoluta (Storch de Gracia & García Martín, 2008).

Salgado (2002) afirma que el 90% de los accidentes que se registran son evitables. Por lo que cuando llegan a suceder estos desafortunados eventos, en donde resultan accidentes o incidentes, surge una gran interrogante: ahora que ha sucedido este evento, ¿qué acciones se deben realmente tomar para evitar que se repitan situaciones similares y que puedan ser realmente aplicables en el centro de trabajo considerando factores de presupuesto, personal y maquinaria? Para responder la pregunta anterior es importante analizar las causas que generaron cada evento, mediante investigaciones y análisis de causa raíz, por lo que cada situación tendrá alternativas o soluciones específicas y que deberán ser atendidas con la debida importancia para cada caso.

Algunas veces, el análisis de los accidentes lleva a un cambio de diseño en un producto o en un proceso. En otros casos, se cambian los procedimientos de trabajo para evitar futuras ocurrencias, o cuando menos para minimizar los efectos adversos de dichas ocurrencias. Se puede informar a los trabajadores sobre lo que pasó, lo que provocó el accidente, en qué condiciones podría ocurrir otra vez y cómo protegerse ellos mismos en un evento como ese. Informar a los trabajadores de los hechos y causas de los accidentes, que ya han ocurrido a sus compañeros de trabajo, es un método muy efectivo de capacitarlos para evitar más lesiones y enfermedades. Por tanto, el análisis de las causas de los accidentes

es el fundamento en el cual se basan la ingeniería de seguridad y salud, la planeación de inversión de capital, la capacitación, la motivación y otras funciones (Asfahl & Rieske, 2010, págs. 33-34).

Este documento de investigación está enfocado precisamente en analizar los eventos ocurridos dentro de una empresa logística que desarrolla sus actividades en un centro de trabajo automotriz. Por consiguiente, es de suma importancia explicar la categorización de eventos con la que se trabaja y la metodología utilizada. Así mismo, cabe aclarar que esto abarcará los incidentes que fueron responsabilidad del personal de la empresa y todos los accidentes que sucedieron en el tiempo que se realizó esta investigación, abarcando de junio de 2021 a octubre de 2021.

Cada evento ocurrido dentro de las instalaciones de la planta automotriz y que se encuentre involucrado personal de la empresa logística, es catalogado debido al impacto que haya tenido este en el momento, como se explica en la tabla 1:

**Tabla 1**

*Clasificación de Eventos*

Clasificación de evento	Tipo de evento	Se refiere a
ICA	Incidente Causado A la empresa logística	Evento con afectación únicamente de material y económica pero que no es responsabilidad del personal de la empresa, sino que es causado por terceros.
ICP	Incidente Causado Por la empresa logística	Evento con afectación únicamente de material y económica causado por algún acto inseguro del personal de la empresa.
NM	Near Miss	Acción detectada por algún personal de la empresa (por lo general acto inseguro o mala práctica) que pudo terminar en un incidente pero por factores del momento no hubo afectación.
HPNM	High Potencial Near Miss	Acción detectada causada por un acto inseguro o la omisión de algún estándar de seguridad que pudo terminar en un incidente

Clasificación de evento	Tipo de evento	Se refiere a
AA	Accidente Amarillo	con impacto extremo económico, accidente o catástrofe pero se pudo controlar en el momento sin ningún tipo de afectación. Evento en donde existió una lesión a algún personal de la empresa y limitó su posibilidad de trabajar al menos un día, sin embargo, no tuvo riesgo de perder ninguna habilidad de manera prolongada.
AR	Accidente Rojo	Evento en donde existió una lesión grave al personal, la cual puso en riesgo alguna habilidad permanentemente o, incluso, la vida.

Fuente: Información reservada de la organización.

Teniendo conocimiento de la clasificación de eventos con la que se trabaja, se observa algo de suma importancia que se puede considerar, representa el compromiso con la seguridad dentro de la empresa, las clasificaciones NM (Near Miss) y HPNM (High Potencial Near Miss) que son utilizadas cuando hubo una situación que no tuvo afectación alguna para el personal o la empresa debido a que se pudo controlar la situación en el momento, sin embargo, si estas condiciones que generan un casi-incidente o casi-accidente en algún momento se llegan a repetir, pueden terminar en un respectivo incidente o accidente. Razón por la cual, es importante informar al personal de este tipo de eventos ya que, de igual manera, se debe de tomar acciones y retroalimentar para evitar que las condiciones inseguras o actos inseguros se vuelvan a repetir y tener conciencia de qué puede llegar a suceder y la magnitud de la afectación que se puede tener.



En este tipo de industria los riesgos y peligros tienen que ver más que nada con el equipo utilizado para almacenar y transportar material, debido a que en las actividades diarias de los trabajadores de la empresa no se encuentra interactuar en el proceso de ensamblado de vehículos. En los riesgos a los que se hace referencia, estos se pueden clasificar en dos: equipos móviles y dispositivos de almacenamiento.





Dentro de lo que son los equipos móviles, se utilizan diferentes equipos para transportar el material a suministrar, como lo son montacargas (que pueden ser de tipo eléctrico y de combustión) que se utilizan para trasladar material dentro y a distintas naves, así como equipos de arrastre que de igual manera cumplen con la función de trasladar material desde una nave a otra y finalmente las grúas, que se utilizan más que nada para recibir contenedores

de gran tamaño y acomodarlos en zonas llamadas “patios”. A continuación se explica de manera desglosada los equipos móviles más usados y sus características en la tabla 2:

**Tabla 2**

*Tipos de equipos móviles (EM) utilizados*

Equipo móvil	Tipo de EM	Características	Ilustración
Montacargas	Combustión tradicional	<p>Montacargas tradicional que desempeña actividades de traslado por lo general en exteriores de nave a nave.</p> <p>Cuenta con horquillas que se ajustan manualmente.</p> <p>Con dimensiones amplias debido al espacio para el tanque en la parte trasera.</p>	
	Eléctrico	<p>Montacargas que desempeña actividades de traslado por lo general dentro de las naves industriales.</p> <p>Cuenta con horquillas que se ajustan eléctricamente con una palanca extra.</p> <p>Con dimensiones menores a uno de combustión debido a que la pila de carga se encuentra debajo del asiento.</p>	
	Hombre a pie	<p>Montacargas que desempeña actividades de traslado y acomodo de material dentro de las naves en estanterías.</p> <p>Cuenta con horquillas que se</p>	

Equipo móvil	Tipo de EM	Características	Ilustración
		<p>ajustan eléctricamente con palancas.</p> <p>El tipo de montacargas con las menores dimensiones de ancho debido a que no tiene asiento.</p>	
Equipos de arrastre	Tractor tradicional	<p>Equipo de arrastre que puede transportar dispositivos de diferentes dimensiones y cargas muy pesadas.</p> <p>Capaces de trasladar cargas en Plattewagens, SLTs o</p>	
	Motrec	<p>Equipo de arrastre que puede transportar dispositivos de dimensiones pequeñas y/o no muy pesadas.</p> <p>Capaces de trasladar cargas en SLTs.</p>	
Reach Stacker	Grúa de contenedores/ apiladores de alcance	<p>Equipo que soporta cargas con dimensiones excesivas y pesos muy grandes.</p> <p>Se utiliza solamente en el recibo de contenedores.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la tabla anterior, cada equipo móvil cuenta con características específicas para desempeñar determinadas actividades, siendo, por ejemplo, de los montacargas su más grande diferenciador, las horquillas con las que cuentan, las cuales según Carreño (2018) define como aquella “parte del montacargas que tiene forma de brazos extendidos y que entran en contacto con la base del pallet para levantarlo con el fin de facilitar su movimiento” (pág. 36), estas se encuentran soportadas por un mástil, el cual permite que

las horquillas descansen sobre él y permiten el desplazamiento de la carga para realizar actividades de contracción y entrega de dispositivos (Carreño, 2018). Tanto el mástil como las horquillas son ajustados y manipulados por palancas que se encuentran en el interior de la cabina y a un costado del volante. Así mismo, los montacargas cuentan con un contrapeso ubicado en la parte trasera del conductor, la cual por lo general es el motor del equipo o el generador de carga. Cabe señalar que en estos equipos móviles las direcciones son muy diferentes a las de un vehículo normal, dado que la dirección no tiene un frente fijo en el volante, sino que este va cambiando conforme a la manipulación del equipo móvil, de aquí que el personal que lo opera deba estar sumamente calificado y acostumbrado a la manipulación del mismo. Como menciona la DWC (2021):

Conducir un montacargas es diferente a conducir un automóvil. Operar un montacargas requiere de habilidades adicionales y de experiencia ya que su diseño lo hace menos estable y mucho más pesado que los automóviles. Los montacargas se vuelcan con más facilidad y son más difíciles de conducir y de detener. (pág. 1)

En cuanto a los equipos de arrastre, son lo más parecido a un vehículo tradicional, con una cabina que no tienen puertas, pero estos si cuentan en la parte trasera de esta con una chaveta de ajuste, las cuales “son elementos desmontables para facilitar el montaje y desmontaje del sistema de transmisión que se trate” (Cortizo, y otros, 2010, pág. 25). Estas permiten una unión entre el equipo móvil y la carga o el dispositivo a trasladar, anclándolo y permitiendo así su traslado. Estos EM son muy similares a un vehículo tradicional, la dificultad de su uso radica en dimensionar los espacios para realizar los giros y que las cargas o dispositivos que arrastra no choquen con algún obstáculo, ya que cada dispositivo anclado tiene un ángulo de giro menor conforme se avanza en la vuelta.

Por otro lado se encuentran los equipos móviles Reach Stacker, el cual “es un vehículo usado para el manejo de contenedores en pequeñas terminales o en puertos de tamaño medio. Estos vehículos también son capaces de transportar rápidamente un contenedor en distancias cortas y apilarlo en distintas pilas” (LSYM, 2017). Su distintivo es el brazo que tiene, con capacidad de transportar cargas sumamente pesadas, como contenedores completos, y el gran contrapeso con el que cuentan en la parte trasera y baja del conductor. Para operar un equipo móvil con estas dimensiones, el operador debe encontrarse más que calificado debido al alto riesgo causado al realizar cada maniobra.

A continuación se explica brevemente los principales dispositivos de almacenamiento con los que interactúan los equipos móviles dentro de la empresa, estos se encuentran en una clasificación diferente donde dependen de la carga a almacenar o transportar, cual sea su caso:

- a) Pallet o estiba simple en tarima: “plataforma de madera, cartón o plástico que permite el agrupamiento de carga sobre su base” (Carreño, 2014, pág. XII), por lo general de esta manera llegan a la empresa la mayoría de cargas.
- b) Dispositivo de unisel: carga con recubrimiento de unisel, el cual puede ser completo o solo de las partes superior e inferior, normalmente usadas en cargas con material delicado.
- c) Tinas metálicas: contenedores de material metálico usados para almacenar material pesado no delicado, cuentan con la característica de ser ensamblables.

d) Kan ban (KB): estructura metálica rígida con forma de “H”, sostenida por cuatro ruedas para el traslado de tinajas, pallets o dispositivos de unicel, que cuenta con un marco en uno de sus costados como soporte para su traslado y una palanca en medio para su enganche y desenganche a equipos de arrastre de tipo tractor tradicional.

e) SLT: contenedor de tres niveles que sirve para transportar dispositivos de menor tamaño con piezas de tamaño pequeño. Cuenta con una palanca para su enganche y desenganche a equipos de arrastre tipo motrec.

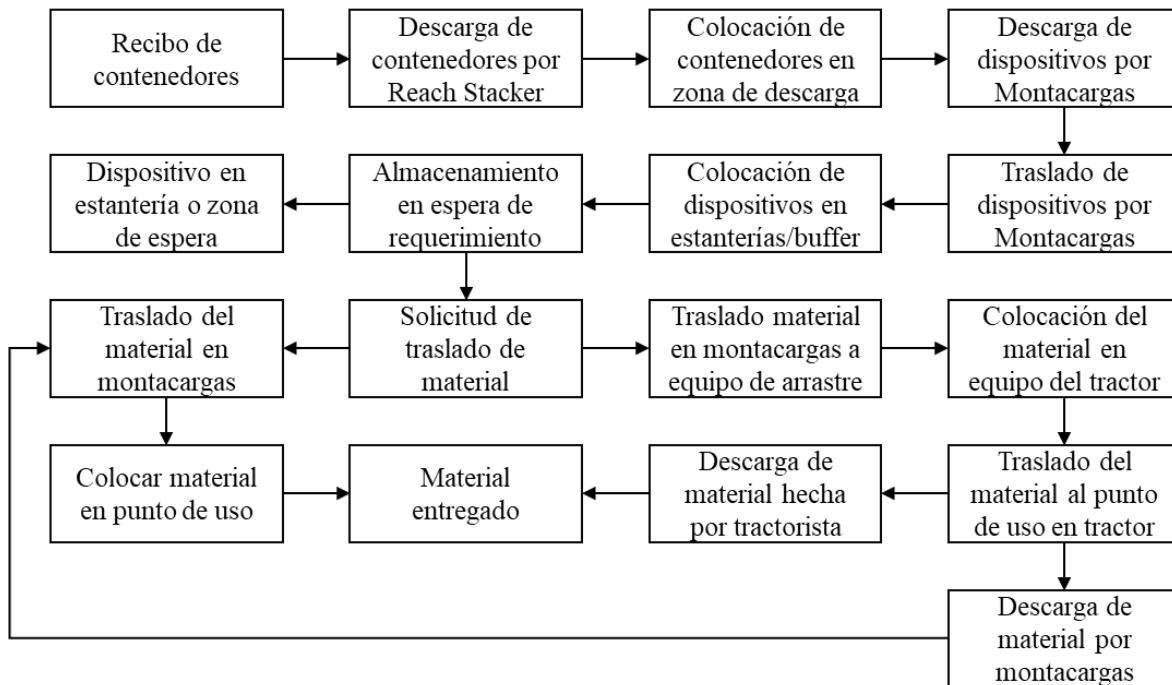
f) Rack: soporte metálico destinado a guardar, almacenar y conservar las mercancías. Es decir, [...] una estructura metálica, similar a grandes estanterías que permiten el almacenaje optimizado en los propios almacenes y centros logísticos (Beetrack, 2022), tiene como característica ser una estructura metálica sin paredes que se utiliza para almacenar y transportar piezas grandes y pesadas de los vehículos. Puede ser trasladada tanto en equipos de arrastre, montacargas y PW.

g) Plattewagens (PW): plataformas de grandes dimensiones utilizadas para transportar dispositivos pesados o estibados, como rack's, dispositivos de unicel o pallet's. Estas pueden ser con cortina para situaciones climatológicas adversas o sin cortina; la diferencia entre estas dos radica en que las que tienen cortina cuentan con una estructura tipo cajón y las que no tienen cortina, solamente son la plataforma. Cuenta con una palanca para su enganche y desenganche a equipos de arrastre de tipo tractor tradicional.

Habiendo hablado un poco más a detalle de cada uno de los equipos móviles y dispositivos de almacenamiento, es conveniente señalar que para desarrollar sus actividades de manera adecuada y lograr la meta, desde que llega cada dispositivo al control de la empresa para su almacenamiento, hasta el suministro al lugar que se desee para su posterior ensamble, estos equipos cuentan con una estrecha interdependencia. Para entender a qué se refiere esto, se explica a continuación el proceso de traslado de un dispositivo:

**Figura 1**

*Flujo del traslado de material/dispositivos desde su recibo hasta su entrega en el punto de uso.*



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 1 se puede observar claramente, de forma resumida, en qué etapa del proceso interviene cada tipo de equipo móvil, donde primeramente aparece el Reach stacker en la descarga de contenedores, de ahí los montacargas para descargar cada dispositivo del contenedor y llevarlo a su punto de almacenamiento, esperar a que sean requeridos y aquí, dependiendo de la urgencia del dispositivo, se puede llevar directamente a cargar en un tractor o colocar en una zona de buffer, la cual es una zona o espacio destinada al almacenaje temporal de mercancía (Mecalux, 2021). También se puede, si los flujos vehiculares, tiempos y dimensiones lo permiten, llevar la carga directamente al punto de uso. Si es el caso que el tractor deba llevar la carga al punto de uso, habrá dos opciones para dejar la carga: la primera siendo que el tractorista desancla la carga y la arrastre para colocarla (esto si el proceso así lo indica) o solicitar a un montacargas su descarga del tractor y colocarlo en el lugar que se debe dejar.

Al hablar de seguridad industrial en una empresa siempre se debe tener conocimiento de los procesos y actividades que se realizan en esta, es por esto que se decidió adentrarse un poco más en las parte de equipos móviles, dispositivos de almacenamiento y proceso de traslado de dispositivos, ya que proporciona un conocimiento sobre las actividades que los trabajadores realizan durante su jornada, cuál es el equipo que deben utilizar y con qué tipo de cargas deben interactuar dependiendo de la actividad a realizar, como señala Salgado (2002) “para poder tomar decisiones inherentes a la seguridad industrial, es necesario analizar las actividades que puedan ser causa de accidentes” (pág. 41). Teniendo estos conocimientos

se presenta a continuación un breve recuento de eventos sucedidos en la empresa en el tiempo previo al periodo a analizar.

**Tabla 3**

*Eventos dentro de la empresa en el periodo Enero 2021 – Mayo 2021*

Clasificación de evento	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total
ICA	17	10	9	32	10	78
ICP	3	1	1	0	0	5
NM	1	2	2	1	1	7
HPNM	0	0	0	0	0	0
AA	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0

Fuente: Información reservada de la organización.

La tabla 3 muestra información dispersa, en donde se puede observar que la mayoría de eventos son derivados de la clasificación ICA, en la cual el personal de la empresa no es responsable, debido a que no interviene directamente, sino que es causado por un tercero. Ejemplos de estos eventos son materiales que llegan en mal estado desde el contenedor de recibo y no se pueden manipular, debido a que generan una condición de riesgo para su transporte, algún choque entre equipos móviles, en el cual el personal de la empresa no comete una falta, sino que esta la realiza alguna persona de otra compañía que opera en espacios compartidos y genera un daño únicamente al equipo móvil sin lesión. También entra el material que ya estando almacenado sufre algún daño ocasionado por filtraciones de agua o goteras no atendidas a tiempo y reportadas a los responsables de las instalaciones, debido a que como se encuentra en un CEDI que no es responsable la empresa logística por el mantenimiento de esta, no puede realizar reparaciones hasta que los responsables de la planta lo realicen.

Posteriormente, se observa que existe un promedio de un evento de tipo ICP por mes, siendo el mes de enero en el que más incidentes causados hubo por el personal. Estos eventos fueron causados por personal operador de equipos móviles, siendo un tractorista y cuatro montacarguistas los involucrados.

En el incidente que estuvo involucrado el tractorista, la causa raíz que causó el evento fue debido a que este conducía a exceso de velocidad, e intentaba esquivar una obstrucción en el camino, por lo que pierde control del equipo móvil e impacta a otros equipos móviles.

Por otra parte, los eventos causados por personal montacarguista se debieron a dos causas en general: tres de estos fueron por no respetar el proceso de estiba y desestiba, un proceso que se tiene estandarizado y del cual se hablará en el capítulo II, por lo que se genera caída de materiales (dos de estas a nivel de piso y la otra en altura); el otro evento fue debido a la realización de un giro brusco y no asegurar la carga, lo cual se encuentra prohibido debido a que los dispositivos a transportar pierden estabilidad, este de igual manera fue a nivel piso. Como dato, cabe señalar que con datos de BLS (1997, como se citó en CDC, 2001) “todos

los años en los Estados Unidos, cerca de 100 trabajadores pierden la vida y otros 20,000 sufren lesiones graves en siniestros relacionados con montacargas”. Una cantidad alarmante por lo que es importante poner atención particular a los eventos en los que se ven involucrados estos equipos móviles

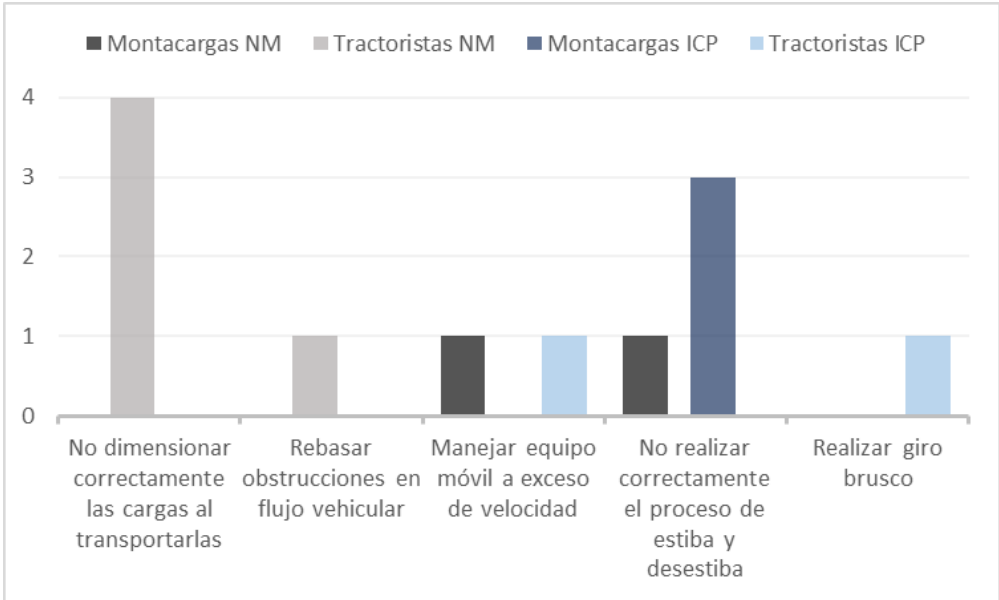
Finalmente tenemos el conteo de eventos tipo Near Miss (NM), recordando que este tipo de eventos también se pueden llamar casi-incidente, definido por Rojas (2014) como “incidente en el que no ocurre enfermedad, lesión, daño u otra pérdida” (pág. 137). Estos eventos apenas pasan del promedio de uno por mes, debido a que los meses de febrero y marzo hubo dos en cada uno, dando un total de siete eventos. El personal que se vio involucrado hace un contraste con los eventos de tipo ICP, siendo cinco los tractoristas involucrados y dos montacarguistas.

Respecto a los eventos que estuvo involucrado personal tractorista, del cual cabe señalar que los equipos de arrastre utilizados fueron tres tractores tradicionales y dos de tipo motrec, las causas de los eventos se pueden resumir de la siguiente manera: cuatro por no calcular de manera adecuada las dimensiones de los dispositivos cargados que transportan y el último por rebasar una obstrucción que se encontraba en su flujo vehicular e impactarla levemente con una de las cargas que transportaba.

En cuanto a los montacarguistas, la causa raíz en el primer caso es debido a que no se realiza el proceso de estiba y desestiba adecuadamente, mientras que el segundo es causado por conducir a exceso de velocidad y no detenerse en una intersección de alto flujo de EM.

**Figura 2**

*Análisis de causa raíz de eventos con personal de la empresa involucrado.*



*Nota.* Solo se incluye los eventos generados en el periodo enero de 2021 - mayo de 2021.

Fuente: Información reservada de la organización.

En la figura 2 se hace un resumen de manera visual de las causas raíz que originaron los eventos, mostrando que existen dos causas que sobresalen de las demás y en las cuales se debió poner mayor atención, ya que el no dimensionar correctamente las cargas al transportarlas y no realizar adecuadamente el proceso de estiba y desestiba representan un 33.33% cada una como causa raíz, haciendo que estas sumen un total del 66.6% de eventos originados en los que se ve involucrado personal de la empresa.

En la tabla 3 se muestra que no existieron eventos de tipo High Potencial Near Miss, Accidentes Amarillos y Accidentes Rojos, por lo que se observa un buen trabajo en lo que refiere a los parámetros de seguridad en eventos mayores, teniendo un número nulo de eventos tipo accidente. Sin embargo, se debe continuar trabajando en los eventos que ocurrieron y realizar acciones con el fin de disminuirlos y lograr un ambiente más seguro.

Habiendo explicado un poco más sobre los eventos que sucedieron previo a esta investigación, se hablará de manera breve de la reacción ante el accidente, o incidente, como acciones que se tomaron para estos eventos, estas también conocidas como técnicas reactivas, las cuales las definen Arellano y Rodríguez (2013) como:

Las técnicas reactivas son las que se establecen una vez que se ha producido el accidente, implantando medidas de control, para evitar que se vuelva a producir. En este grupo podemos mencionar la investigación de accidentes y el control estadístico de los riesgos. (pág. 4)

Estas acciones finales, posteriores a los eventos, fueron medidas preventivas y/o correctivas dependiendo de cada evento, entre las que destacan:

- Elaboración de layouts de flujo de equipos móviles donde se marcan zonas de bajo, medio y alto riesgo.
- Evaluaciones teóricas y prácticas de qué es y cómo deben realizarse las actividades marcadas en la hoja estandarizada de trabajo (HTE).
- Lección Un Punto (LUP) de ingreso a naves industriales, cómo dimensionar los espacios, proceso correcto de estiba y desestiba.
- Documentación de dimensiones específicas permitidas para cargas por naves.
- Modificación de flujos de traslado a zonas con mayor espacio para realizar giros.
- Campañas enfocadas en no realizar actos inseguros al manejar equipos móviles.
- Programas de auditorías internas realizado por los responsables del área para que los operadores de equipos móviles cumplan con los estándares de seguridad.
- Retenes de seguridad en zonas y horarios detectados como de flujo riesgoso.
- Colocación de ayudas visuales para realizar correctamente actividades, tanto de montacarguista como de tractoristas.

Cabe señalar que las medidas que se describieron previamente pueden estar algo limitadas, como en muchos centros de trabajo, debido a que siempre que se suscita algún evento se puede pensar aplicar muchísimas medidas correctivas, proponer realizar cambios que generen mayor seguridad al personal, proporcionar mejores herramientas, ayudas visuales o, incluso, equipo de protección personal que pueda proteger y ayudar al personal a estar en mejores condiciones que reduzca aún más la probabilidad de una futura incidencia, hasta eliminar completamente la condición insegura que pueda generar un probable evento futuro con afectación, pero... ¿qué lo impide? Muchas veces es el presupuesto, el no poder

modificar procesos que ya se encuentran estandarizados y que un cambio supondría un retraso de actividades, no cumplir con tiempos de entrega, etc. Siempre es posible encontrar obstáculos que reduzcan la posibilidad de hacer algo más, sin embargo, es responsabilidad del personal de seguridad pensar, buscar y encontrar soluciones factibles a estas dificultades, siempre adaptándose a las condiciones que se tengan, al presupuesto y a la manera en que el personal canalice mejor la importancia de la seguridad en el trabajo.

Ahora, habiendo comentado lo anterior, después de haber tenido un evento, de haber hecho la respectiva investigación del accidente/incidente, asegurar la salud de los involucrados, elaborar un análisis de causa raíz, detectar qué fue lo originó el evento, analizar qué se pudo evitar y determinar medidas de prevención y control factibles, encaminadas a que no vuelvan a presentarse condiciones como las que la originaron; vienen las preguntas realmente importantes: ¿estas acciones que se plantean realizar realmente ayudarán a que futuros eventos puedan prevenirse?, ¿ayudarán al trabajador a entender la importancia de la seguridad y realizar sus actividades sin realizar actos inseguros?, ¿están correctamente direccionadas y encaminadas a que los operadores las entiendan de manera efectiva?, y finalmente, ¿marcarán la diferencia esperada reduciendo el número de eventos en el futuro?

Para contestar estas preguntas, la respuesta se encuentra en una etapa más: el seguimiento de acciones. Como señala Oviedo (2018):

Los centros de trabajo deben dar seguimiento puntual a la atención a cada una de las medidas preventivas y correctivas, de los incidentes y/o accidentes que se presenten, para ello deben elaborarse programas de atención que contemplen fechas de compromiso y responsables de su cumplimiento. Los incidentes y/o accidentes se consideran cerrados hasta que se haya cumplido cabalmente cada una de sus medidas preventivas y correctivas. (pág. 29)

En el caso de los eventos acontecidos previamente en la empresa, todos cumplieron con el seguimiento correspondiente, en algunos casos incluso fuera de tiempo, pero se puede deducir con la información presentada en la tabla 3 que varias de las medidas aplicadas sí fueron efectivas durante este tiempo previo a la investigación realizada, debido a que el número de Incidentes Causados Por la empresa (ICP) bajó a cero, después de venir en el primer mes con tres eventos, reducirse a uno en el mes de febrero, continuar en uno en marzo y los dos meses siguientes (abril y mayo) tener una nula cantidad de eventos.

Por su parte, los eventos tipo Near Miss se observa en la misma tabla 3 que el primer mes del año se tuvo un solo evento, por lo que la meta debió ser mantenerlo en el número mínimo de eventos o reducirlo a cero, sin embargo los dos meses siguientes (febrero y marzo) se duplicó el tipo de eventos, por lo que las acciones tomadas en ese momento tal vez no fueron las más adecuadas, lo que generó que se modificaran las que no fueron efectivas y se cambiaran por algunas de las finales que se enlistaron anteriormente, reduciendo para los meses de abril y mayo a un evento de tipo NM en cada uno.

Como comentario de cierre de este primer capítulo, la efectividad real de las acciones se ve reflejada no solo en este lapso de tiempo del que se habló, si no en la no incidencia de futuros eventos con causa raíz igual o parecida a las que se han tenido hasta este momento, debido a que las acciones no están limitadas únicamente a lapsos cortos, si no a prevenir y reducir los eventos en el futuro del personal de la empresa.

## Capítulo II. Metodología

En este capítulo se explicará más a detalle algunos métodos que se tienen estandarizados en la empresa, los cuales sirven como base y pilar para realizar actividades rutinarias de manera segura y eficaz, así como la forma de atender y reaccionar ante un evento, como lo son la investigación con el personal involucrado en base a una correcta entrevista y la forma de realizar análisis causa raíz para detectar qué fue lo que originó el suceso, qué se omitió o cómo se puede prevenir para no incidir en situaciones que puedan terminar en alguna afectación al personal o a la empresa, esto claro, para posteriormente implementar acciones de control y evaluar la eficacia de las mismas.

Lo primero a mencionar es que en la empresa logística se cuenta con un manual de estándares de seguridad, el cual incluye a todo el personal que realiza actividades dentro de las instalaciones de la planta automotriz, desde los peatones hasta los operadores de reach stacker. El objetivo de este manual es establecer cuáles son las condiciones de seguridad en el trabajo que realiza cada miembro de la empresa, con el fin de orientar a cada colaborador en lo que es la prevención de accidentes e incidentes. Cabe señalar que este manual se realizó por primera vez en el último trimestre del año 2019, como medida de control derivada de la cantidad de eventos que se habían suscitado en periodos pasados, desde ese entonces se ha mantenido como una técnica eficaz que se encuentra abierta a modificaciones dependiendo de los cambios que presenten las actividades, equipos móviles, o eventos que puedan agregar, o modificar, algún estándar con los que se cuenta. Este manual cuenta con 62 estándares de seguridad, a fecha de mayo de 2021, y se encuentra dividido en siete secciones:

1. Generales de equipo móvil (16 estándares).
2. Específicos para montacargas (17 estándares).
3. Específicos para equipos de arrastre (7 estándares).
4. Específicos para patín hidráulico (5 estándares).
5. Específicos para peatón (9 estándares).
6. Específicos para ciclistas (4 estándares).
7. Específicos para reach stacker (4 estándares). (Información reservada de la organización)

Como se observa en la lista anterior, la primera sección abarca para cualquier operador de equipo móvil, esto incluye a los montacargas, equipos de arrastre, y reach stacker. La sección cinco abarca a todos los miembros de la empresa, tanto a personal administrativo como a los operadores de equipo móvil en el trayecto a sus actividades o en descansos. Finalmente, las secciones cuatro y seis son para personal con actividades esporádicas, ya que el patín hidráulico y la bicicleta son herramientas poco usadas debido a que son escasas las ocasiones en las que se llegan a necesitar, sin embargo, los operadores deben tener una guía de seguridad para su uso correcto dentro de la planta. A continuación se enlista cada sección mencionada anteriormente y sus respectivos estándares de seguridad:

1. Estándares generales de equipo móvil:
  - 1.1. Portar licencia en todo momento.
  - 1.2. Realizar check list de manera diaria.
  - 1.3. Transitar con las luces encendidas.

- 1.4. Mantener una distancia de al menos 4 metros entre equipos móviles en calles y 2 metros en interior de naves.
- 1.5. Mantener una distancia de 2 pies (60 cm) al interactuar con un peatón.
- 1.6. Transitar a velocidad máxima 10 km/h en calles/avenidas y 5 km/h en interior de naves.
- 1.7. Respetar sentidos de calles, rutas asignadas y/o señalamientos viales (conserva carril derecho).
- 1.8. No utilizar gorras o capuchas al estar operando equipo móvil.
- 1.9. No utilizar dispositivos de comunicación (celulares, radios, etc.) al operar equipos inclusive estando apagado.
- 1.10. Hacer alto en cruces e intersecciones, haciendo contacto visual, tocar claxon y hacer señal de “hola” para ceder el paso al peatón (regla de los 3 segundos).
- 1.11. No realizar maniobras si el peatón se encuentra a menos de 4 metros del equipo móvil.
- 1.12. Al estacionar el equipo no obstruir pasillos peatonales, puertas o salidas de emergencia, equipos contra incendio.
- 1.13. Al cruzar por cortinas esperar a que abra completamente antes de avanzar.
- 1.14. No trasladar ni estibar dispositivos incompatibles, además de asegurar que al estibar dispositivo embonen correctamente con las omegas o trompos.
- 1.15. Esperar a liberación de espacio si el pasillo para transitar se encuentra obstruido o con obstáculos (Prohibido rebasar/esquivar equipos y obstáculos).
- 1.16. Usar cinturón de seguridad (obligatorio).
2. Estándares específicos para montacargas:
  - 2.1. Transportar de reversa cuando la carga imposibilite la visibilidad.
  - 2.2. Respetar el proceso de estiba y desestiba (separar estibas, alinearse subir horquillas, ingresar horquillas a dispositivo, elevar la carga, retirar la carga, bajar carga sin desalinear equipo).
  - 2.3. Al circular de reversa girar el tronco para el traslado y no guiarse con los espejos.
  - 2.4. Al transportar en pendientes mantenga la carga en la parte alta. De frente al subir pendiente tocando el claxon, de reversa al bajar pendiente y NO realizar maniobras en la pendiente.
  - 2.5. Transportar la carga junto a parrilla y con el mástil contraído.
  - 2.6. Al transportar una estiba, el mástil del montacargas debe cubrir al menos 2/3 del último dispositivo.
  - 2.7. Al estibar o desestibar, la parrilla del montacargas debe cubrir al menos 2/3 del último dispositivo.
  - 2.8. No almacenar más de un dispositivo en esquinas o a más de 1.5 metros de altura.
  - 2.9. Respetar altura máxima al estibar dispositivos de acuerdo a la ayuda visual.
  - 2.10. Ingresar horquillas en por lo menos una omega al acomodar/trasladar rack's para brindar estabilidad a la carga.
  - 2.11. Transitar con horquillas o parte inferior de la carga a una altura de 10 a 15 cm del piso y mantenerlas alineadas.
  - 2.12. No empujar/arrastrar dispositivos.
  - 2.13. Al realizar acomodo de dispositivos, éstos deben quedar dentro de las huellas marcadas en piso y con un espacio de 10 cm entre dispositivos para no generar condiciones inseguras.
  - 2.14. Ajustar horquillas a la dimensión del dispositivo.

- 2.15. Trasladar dispositivo/estiba por el lado más ancho para obtener mayor estabilidad y no trasladar dobles estibas.
- 2.16. Descargar transporte asegurando el bloqueo de ruedas (uso de calzas) y sin realizar movimientos de estiba o desestiba dentro de la caja del transporte.
- 2.17. Estacionar equipo con horquillas descansando sobre el piso.
3. Estándares específicos para equipo de arrastre (tractor):
  - 3.1. Enganchar la carga respetando método seguro de enganche con el uso de guantes y asegurando chaveta.
  - 3.2. Asegurar que la cadena de carros no rebase 5 KB, 3 PW, 5 SLT's, y para dispositivos especiales según lo establecido.
  - 3.3. Transitar por calles y avenidas con las cortinas cerradas (PW y SLT).
  - 3.4. Asegurar que el dispositivo a trasladar no rebase en dimensiones al carro de arrastre.
  - 3.5. No trasladar estibas en carros de arrastre (No aplica para PW y carros SLT's).
  - 3.6. No realizar vueltas en "U" en el mismo pasillo.
  - 3.7. Disminuir velocidad al realizar giros con la cadena de carros (no giros rápidos).
4. Estándares específicos para patín hidráulico.
  - 4.1. Transitar siempre con la vista hacia al frente.
  - 4.2. Al estacionar el equipo con o sin carga, las horquillas deben posicionarse en el punto más bajo.
  - 4.3. No transportar cargas a doble estiba.
  - 4.4. No llevar pasajeros.
  - 4.5. No empujar las cargas.
5. Estándares específicos para peatones.
  - 5.1. No cruzar sobre las horquillas.
  - 5.2. Utilizar en todo momento el EPP requerido en el área y no usar joyería.
  - 5.3. No caminar bajo las horquillas elevadas o debajo de la carga del montacargas.
  - 5.4. Mantener 60 cm de distancia con un equipo móvil al interactuar con operador (regla de los 2 pies).
  - 5.5. Hacer contacto visual con el operador de equipo móvil en intersecciones y hacer "hola".
  - 5.6. Caminar por los pasillos peatonales/banquetas y no de manera diagonal.
  - 5.7. No acercarse a un equipo móvil a menos de 4 metros cuando éste se encuentre realizando maniobra y ubicarse en un lugar seguro.
  - 5.8. Al usar dispositivos de comunicación detenerse en un lugar seguro.
  - 5.9. Al realizar cargas manuales respetar el método seguro de manejo manual de cargas.
6. Estándares específicos para ciclistas.
  - 6.1. Conducir bicicleta solo en calles y avenidas (no conducir en interior de naves).
  - 6.2. Usar chaleco reflejante al conducir bicicleta.
  - 6.3. No usar dispositivos distractores mientras se conduce (celular, audífonos, radio, etc.)
  - 6.4. Respetar cruces peatonales, sentidos y señales de tránsito.
7. Estándares específicos para reach stacker.
  - 7.1. Trasladar la carga a una altura mayor a la de la cabina para no impedir la visibilidad.
  - 7.2. Asegurar que las puertas del contenedor se encuentren cerradas al manipularlo.
  - 7.3. Verificar que el operador de transporte no se encuentre debajo del vehículo al momento de la carga/descarga.

7.4. Asegurar el abanderamiento cuando se realice maniobras obstruyendo tránsito en calles y avenidas. (Información reservada de la organización)

Haciendo un análisis más a detalle de algunos puntos de estos estándares, se encuentra un método estandarizado sumamente importante para la seguridad del personal que conforma más del 50% de los operadores de equipos móviles, los montacarguistas, mencionado en el estándar 2.2, el proceso de estiba y desestiba. Este proceso consiste en seis pasos para realizarse de manera correcta:

1. Acomodar el equipo montacargas alineándose a la carga,
2. separar estibas dejando un espacio entre ellas de 10 cm,
3. elevar horquillas e ingresar al dispositivo,
4. elevar la carga a velocidad reducida hasta la altura deseada,
5. entregar carga y retirar las horquillas,
6. bajar horquillas sin desalinearse el equipo.

El proceso de estiba y desestiba es en los que más se trabaja con los colaboradores, tanto teórica como prácticamente, ya que varios de los eventos que se generaron en años pasados estuvieron relacionados con él, generando una fuerte cantidad de incidentes y pérdidas a la empresa, de ahí la importancia de la estandarización del mismo y la práctica correcta del método.

Retomando el hecho de que este trabajo se encuentra enfocado en la metodología de análisis de accidentes e incidentes dentro de la empresa, Bestraten, Gil, & Piqué (2001) señalan que “no existe un procedimiento único, de valor universal, para la investigación de accidentes. Cualquier método es válido si garantiza el logro de los objetivos” (pág. 8). Por lo que ahora se procede a explicar la metodología que se usa dentro de la empresa logística para la atención de eventos, basada en lo mencionado por Arévalo (2016) en cuanto al proceso de investigación de accidentes, donde señala que este consta de seis fases:

1. **Atención inmediata:** primera etapa en donde se prioriza la aplicación de los protocolos de emergencia según sea el caso del evento, así como asegurar y limitar la zona.
2. **Planificación de la investigación:** se determinan aspectos relevantes a la investigación como el responsable de la misma, técnicas a emplear y recursos necesarios. Este punto es omitido en la empresa debido a que el procedimiento ya se encuentra estandarizado.
3. **Recopilación de la información:** una de las etapas más importantes, la cual se debe realizar lo antes posible sucedido el evento de manera que el escenario no se modifique sustancialmente. Así mismo, se recomienda levantar evidencias fotográficas del escenario del evento. De igual manera, se deben recopilar datos en el lugar mismo como documentación e información de los equipos, empresas y personal implicado, incluso procedimientos y programas de trabajo de las acciones que se encontraban en desarrollo. En función del tipo de evento, puede ser necesario realizar reconstrucciones de los hechos.
4. **Análisis de hechos:** partiendo de la información y documentación recopilada en la etapa anterior se identifican las causas directas (condiciones de trabajo), factores coadyuvantes y causas raíz. En esta etapa se pueden utilizar diversas técnicas de

análisis, ya sean métodos deductivos o métodos inductivos, esto dependiendo del grupo de investigación.

5. **Recomendaciones e informes:** en esta etapa se resume el resultado de todo el proceso de investigación, realizando un informe que se centra en explicar de manera breve y concisa los hechos que sucedieron, causas y condiciones que generaron el evento, así como las recomendaciones o medidas de control que se aplicarán para evitar generar nuevos eventos. En estas medidas se deben priorizar las relacionadas con factores técnicos, operativos y de gestión y organización. Así mismo se debe cuidar su presentación, difusión y redacción, recomendado que se realice con mentalidad abierta.
6. **Aseguramiento de aplicación de mejoras:** etapa final en la que se deben acreditar que las mejoras, medidas o recomendaciones se llevan a la práctica asegurando que el proceso de investigación ha resultado eficaz.

Durante los siguientes capítulos se trabajará con esta metodología de investigación de eventos, la cual es empleada en la empresa ante cualquier evento, sea tipo incidente o accidente, adentrándose en las primeras cuatro fases en el capítulo III y posteriormente las últimas dos en el capítulo IV. A continuación, se desglosa más a detalle a la forma en que estas fases son aplicadas en la empresa.

Primeramente se encuentra la *atención inmediata*, la cual consiste en el aviso del responsable del área del personal que se encuentra involucrado en el evento al especialista de seguridad en turno, para que este se desplace al lugar de los hechos, aquí se le debe informar brevemente al especialista qué sucedió, para que este dé las indicaciones previas a su arribo a la ubicación del evento y, si es necesario, involucrar al personal de seguridad planta del centro de trabajo automotriz y al servicio médico. Posteriormente se limita la zona y se tiene el primer contacto con los involucrados directos, asegurando el bienestar de estos.

En lo que refiere a la *planificación de la investigación*, este procedimiento se tiene establecido, siendo el responsable de la investigación el especialista de seguridad en turno y aplicándolo con el apoyo de un formato de investigación estandarizado proporcionado por seguridad industrial de la planta automotriz, este formato se explicará en la siguiente fase.

Posteriormente encontramos la fase tres, denominada como *recopilación de información*, en donde el especialista cuenta con un informe de accidente-incidente, denominado en la empresa “Formato de Investigación de Accidente e Incidentes”, el cual cuenta con seis secciones: a) reconocimiento del evento, b) análisis del evento, c) clasificación del evento, d) evaluación y determinación de medidas de seguridad e higiene laboral, e) evidencia de seguimiento y personal involucrado en la investigación, f) reconstrucción de hecho en fotografías, dibujos o layout.



como trabajador suyo, número de identificación de la planta (N. ID) proporcionado para acceder al centro automotriz, así como edad, tiempo en la empresa, puesto para el que se encuentra calificado y el tiempo que lleva ejerciéndolo. A continuación se llena el género del involucrado, si este se encontraba realizando tiempo extra y si se encontraba realizando labores de su área base o como apoyo. Seguido de esto va el nombre de su jefe o responsable directo, así como si algún personal de la planta toma conocimiento también se debe indicar e incluir en el apartado siguiente. El rubro que sigue se deberá llenar al final en coordinación con el área de recursos humanos, en donde si aplica una sanción correspondiente al reglamento interno de trabajo (RIT) se incluirá.

En la siguiente subdivisión se incluirá la información del material involucrado y en dado caso de que no haya, se puede dejar vacío o marcado con una línea invalidando esta sección. Finalmente, en la última subdivisión se anota todo el relato del evento proporcionado por el personal involucrado en primera instancia, donde según lo mencionado por Arévalo (2016) “se debe procurar crear un ambiente relajado, preparar previamente los testigos (generar confianza), formular preguntas abiertas, incorporar referencias, utilizar material complementario (p.e. fotos) y observar la actitud corporal del entrevistado” (pág. 57). Este apartado debe contener una narración en secuencia lo más detalladamente posible y se puede complementar con información proporcionada por testigos, así como con datos de evidencia que se encuentren en el lugar de los hechos.

Para finalizar esta sección se debe indicar si el involucrado estaba realizando actividades correspondientes a su área de trabajo, o si no se encontraba capacitado para realizarlas.

#### Figura 4

Sección “análisis del evento” del formato de investigación de accidentes e incidentes.

Análisis del evento					
Causa	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Técnica	<input type="checkbox"/>				
Organización	<input type="checkbox"/>				
Personal	<input type="checkbox"/>				
No aplica	<input type="checkbox"/>				
Clasificación TOP					
Personal		Técnica		Organización	
<input type="checkbox"/> 1.- Mal manejo de materiales <input type="checkbox"/> 2.- Reparar equipo vivo o en movimiento <input type="checkbox"/> 3.- Mal manejo de equipos <input type="checkbox"/> 4.- Distracción <input type="checkbox"/> 5.- Juegos <input type="checkbox"/> 6.- No usó el E.P.P. <input type="checkbox"/> 7.- No prevenir o asegurar <input type="checkbox"/> 8.- Ojos y mente no en la tarea <input type="checkbox"/> 9.- Operó sin autorización <input type="checkbox"/> 10.- Procedimiento de trabajo <input type="checkbox"/> 11.- Indisciplina		<input type="checkbox"/> 12.- Protecciones deficientes <input type="checkbox"/> 13.- Protecciones anuladas <input type="checkbox"/> 14.- Espacio de trabajo reducido <input type="checkbox"/> 15.- Maquinaria con fallas <input type="checkbox"/> 16.- Elementos defectuosos <input type="checkbox"/> 17.- Equipo defectuoso <input type="checkbox"/> 18.- Material defectuoso <input type="checkbox"/> 19.- Medios de trabajo inadecuados		<input type="checkbox"/> 20.- Herramienta en mal estado <input type="checkbox"/> 21.- Piso en mal estado (sucio, irregular, con líquidos) <input type="checkbox"/> 22.- Falta de orden y limpieza <input type="checkbox"/> 23.- Falta de experiencia <input type="checkbox"/> 24.- Falta de conocimiento <input type="checkbox"/> 25.- Medios de trabajo inadecuados <input type="checkbox"/> 26.- Método de trabajo incompleto <input type="checkbox"/> 27.- Planeación inadecuada <input type="checkbox"/> 28.- Orden y limpieza deficientes <input type="checkbox"/> 29.- Supervisión deficiente <input type="checkbox"/> 30.- Mantenimiento inadecuado <input type="checkbox"/> 31.- Capacitación <input type="checkbox"/> 32.- Otros factores: _____ <input type="checkbox"/> 33.- Falta de reparación	

Fuente: Información reservada de la organización.

Durante la segunda sección denominada análisis del evento, la cual sirve como complemento para la fase cuatro, su finalidad será detectar de manera sencilla, rápida y simple una primera causa raíz que originó el problema, basándose en la clasificación TOP (técnica, personal u organizacional), aunada con la técnica de cinco porqués, la cual se utilizó por primera vez en Toyota durante la evolución de sus procedimientos de fabricación. Esta

estrategia consiste en analizar cualquier problema, como pueden ser accidentes e incidentes y realizar la pregunta: “¿por qué?”, lo cual, la respuesta al primer “porqué” generará otro “porqué” y la respuesta al segundo “porqué”, hará otro y así sucesivamente. Al querer aplicarla en el área de seguridad como método de investigación de causa raíz, se debe iniciar con el resultado final, es decir, el evento que ocurrió, hacer el primer cuestionamiento y trabajar hacia atrás (hacia la raíz), preguntando de manera continua: “¿Por qué?”, repitiendo de una y otra vez la pregunta hasta que la causa raíz del problema se haga evidente (Arteaga, 2021). Cabe señalar que para identificar la causa raíz no siempre es necesario realizar el cuestionamiento 5 veces, a veces serán menos y en ocasiones serán más.

**Figura 5**

*Sección “clasificación del evento” del formato de investigación de accidentes e incidentes.*

Clasificación del evento					
* Llenar los campos que apliquen al evento					
ACCIDENTES			NO APLICA		
Tipo de accidente	Tipo de lesión	Zona afectada		INCIDENTES	NO APLICA
<input type="checkbox"/> 1.- Sobre-esfuerzos	<input type="checkbox"/> 1.- Golpes contusos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 13.- Dorsal	<input type="checkbox"/> 1.- Choque de vehículo	<input type="checkbox"/> 1.- Daños a infraestructura
<input type="checkbox"/> 2.- Proyección de partículas	<input type="checkbox"/> 2.- Heridas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 14.- Lumbar	<input type="checkbox"/> 2.- Conato de incendio	<input type="checkbox"/> 2.- Daños maquinaria/equipos
<input type="checkbox"/> 3.- Atropellado por vehículos	<input type="checkbox"/> 3.- Quemaduras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 15.- Sacra	<input type="checkbox"/> 3.- Incendio	<input type="checkbox"/> 3.- Afectaciones al proceso
<input type="checkbox"/> 4.- Contactos con químicos	<input type="checkbox"/> 4.- Amputación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 16.- Piernas	<input type="checkbox"/> 4.- Fuga de gases	<input type="checkbox"/> 4.- Impacto ambiental
<input type="checkbox"/> 5.- Choque eléctrico	<input type="checkbox"/> 5.- Torceduras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 17.- Rodillas	<input type="checkbox"/> 5.- Derrame de químico	<input type="checkbox"/> 5.- No aplica
<input type="checkbox"/> 6.- Golpeado por-contr	<input type="checkbox"/> 6.- Esguince	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 18.- Tobillos	<input type="checkbox"/> 6.- Caída de material	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 7.- Prensado por-entre	<input type="checkbox"/> 7.- Luxación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 19.- Pies	<input type="checkbox"/> 7.- Sismo	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 8.- Caída	<input type="checkbox"/> 8.- Fracturas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 8.- Ruptura de tubería	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 9.- Atrapado en-entre	<input type="checkbox"/> 9.- Lumbagias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 9.- Daño estructural	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 10.- Contacto con calor	<input type="checkbox"/> 10.- Cuerpo extraño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 10.- Inundación	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 11.- Contacto con bordes filosos	<input type="checkbox"/> 11.- Dolor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 11.- Otros	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 12.- Otros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/>

Fuente: Información reservada de la organización.

La tercera sección de este formato hará ver de manera directa el tipo de evento que ocurrió, recordando que “la única diferencia entre un accidente y un incidente consiste en los efectos que se producen” (Chamochumbi, 2014, pág. 54), siendo estos efectos si la afectación que ocurrió fue únicamente material o si existió lesión a algún miembro de la empresa. Si ocurrió un accidente se debe señalar de qué tipo fue, el tipo de lesión y la zona afectada, en cambio, si fue un incidente, se debe señalar de qué tipo fue y la afectación que tuvo.

**Figura 6**

Sección “evaluación y determinación de medidas de control derivadas del evento” del formato de investigación de accidentes e incidentes.

Evaluación y determinación de medidas de control derivadas del evento									
<b>Tipo de Riesgo</b>		<b>Evaluación</b>			<b>Nivel del riesgo</b>			<b>Seguimiento del riesgo inmediato en el área</b>	
		1	2	3				Comentarios:	
Físico									
Químico									
Mecánico									
Estructural									
Ergonómico									
Administrativo									
		<b>Evaluación de riesgo</b>			<b>Criterios de corrección</b>				
<b>Probabilidad</b>	Muy probable	2	3	3	<b>Grave</b>	Requiere solución inmediata, riesgo de accidente grave			
	Probable	1	2	3	<b>Serio</b>	Requiere solución no mayor a un mes			
	Poco probable	1	1	2	<b>Leve</b>	Requiere solución con programa			
		Leve	Gravedad	Serio	Grave				
<b>Causas básicas</b>									
<input type="checkbox"/> Omite procedimiento de trabajo/estándar de seg. <input type="checkbox"/> 2. Condición insegura <input type="checkbox"/> 3. Dolor <input type="checkbox"/> 4. Fuera del área <input type="checkbox"/> 5. Ergonóm <input type="checkbox"/> Sin mecanismo <input type="checkbox"/> Trabajo-Daño <input type="checkbox"/> Causa-Efecto <input type="checkbox"/> 1. Acto inseguro <input type="checkbox"/> Desatención									
<b>Medidas de control</b>									
<b>Acciones correctivas y preventivas</b>									
<b>Pos.</b>	<b>Acciones a realizar</b>							<b>Responsable</b>	
1									
2									
3									

Fuente: Información reservada de la organización.

Llegando a la cuarta sección del formato de investigación de accidentes e incidentes, ya se ha pasado por todas las etapas del análisis de eventos, habiendo realizado una investigación y detectando la o las causas raíz, por lo que se realiza un primer análisis del nivel de riesgo que será el resultado mayor de dos evaluaciones cualitativas del mismo, uno en cuanto a criterios del responsable del evento referentes a probabilidad y gravedad de una futura incidencia, y un segundo análisis donde se consideren ciertos factores, agentes o tipos de riesgo (evaluados como riesgo leve, serio o grave representados por una escala del uno al tres respectivamente), como: físicos, químicos, mecánicos, estructurales, ergonómicos, e incluso, administrativos. Chinchilla (2002) define a algunos de estos como:

Factores de riesgo físico. Este grupo incluye riesgos que, por sí mismos, no son un peligro para la salud, siempre que se encuentren dentro de ciertos valores óptimos y que produzcan una condición de bienestar en el ser humano en el trabajo. Se incluyen el ruido, la iluminación, ventilación, temperatura, radiaciones ionizantes y no ionizantes.

Factores de riesgo químico. Abarcan un conjunto muy amplio y diverso de sustancias y productos que, en el momento de manipularlos, se presentan en forma de polvos, humos, gases o vapores. [...] Estas sustancias pueden ingresar al organismo por la vía respiratoria, dérmica (piel) o digestiva, pudiendo ocasionar accidentes o enfermedades laborales. [...]

Factores de riesgo mecánico. En este grupo se ubican aquellos riesgos relacionados con las condiciones operativas en cuanto a instalaciones físicas, herramientas y equipos y sus condiciones de seguridad. Dentro de este grupo se incluyen aspectos tales como orden y limpieza, riesgos eléctricos, almacenamiento seguro de materiales y riesgos de incendio.

Factores de riesgo ergonómico. Este grupo comprende los riesgos relacionados con el diseño del puesto de trabajo con el fin de determinar si la estación está adaptada a las características y condiciones físicas del trabajador. Se consideran aspectos tales como las posturas corporales en el trabajo (estáticas, incómodas o deficientes), movimientos repetitivos continuos, fuerza empleada (cuando se levanta un objeto de forma manual), presión directa de cualquier parte de nuestro cuerpo (cuando se utiliza una herramienta manual), los factores de riesgo de tipo ambiental (como ruido, iluminación, sustancias químicas y otros) y la organización del trabajo existente. (pág. 53)

Factores de riesgo estructural. Aquellos que se encuentran relacionados directamente con la infraestructura y dimensiones de las instalaciones, donde existe un deterioro o falta de mantenimiento a las mismas, comprometiendo la seguridad de estas. Ejemplo de estas fallas son las que se encuentran en espacios de trabajo como pasillos, superficies de flujo vehicular, escaleras y rampas, así como instalaciones eléctricas, gas y de sistemas de protección contra incendios.

Factor de riesgo administrativo. En este grupo se encuentran las deficiencias en la planeación en las actividades, así como en los procesos y controles establecidos dentro de la empresa. Aquí también se puede incluir la falta de idoneidad en los empleados al realizar actividades.

Adicionalmente, en el apartado de seguimiento del riesgo inmediato en el área, se hacen comentarios relacionados a las medidas inmediatas realizadas, como acordonamiento de área, cambio de rutas temporales, clausura de zonas, estado de personal involucrado, etc. Así mismo si hubo algún lesionado de otra compañía ajena, se deberá de poner su nombre en el apartado de personal expuesto, en dado caso que no sea así, solo se debe llenar con “N/A”.

En la subdivisión de causas básicas se hace el señalamiento de cual, hasta el momento, se ha detectado como causa raíz y será determinada concretamente en la fase cuatro, análisis de hechos. Posteriormente la siguiente subdivisión de medidas de control deberá ser llenada durante la fase cinco, recomendaciones e informes, donde se indicarán las tres principales medidas de control y el responsable de ejecutarlas.

**Figura 7**

*Secciones “Personal involucrado en la investigación y evidencia de seguimiento” y “reconstrucción de hecho en fotografías, dibujos o layout” del formato de investigación de accidentes e incidentes.*

Personal involucrado en la investigación y evidencia de seguimiento			
Elaboró (Personal de seguridad industrial):		Firma:	
Lesionado / involucrado:		Firma:	
Coordinador del área:		Firma:	
Responsable del área:		Firma:	
Servicio médico:		Firma:	
Reconstrucción de los hechos (fotografías, dibujos o lay out).			

Fuente: Información reservada de la organización.

En la sección de personal involucrado en la investigación y evidencia de seguimiento, se incluirán a las personas involucradas en el evento de manera directa, siendo el responsable

de seguridad industrial el primero, posteriormente el lesionado o involucrado en el evento, seguido de su jefe directo y del jefe del área, así como si hubo algún involucrado de servicio médico en su atención, se debe incluir de igual manera. Todos deben de encontrarse escritos con su propia letra y firma.

La última sección será llenada posteriormente a la atención del evento, donde se agregarán dibujos, imágenes o layouts necesarios para entender de manera visual qué sucedió, si es necesario.

Durante la fase cuatro de *análisis de hechos*, se parte de la información obtenida en la fase anterior, enfocando en las secciones de reconocimiento del evento, tomando en cuenta el análisis cinco porqués de la sección análisis del evento y haciendo el complemento de la sección de evaluación y determinación de medidas de seguridad e higiene laboral. Recordando que:

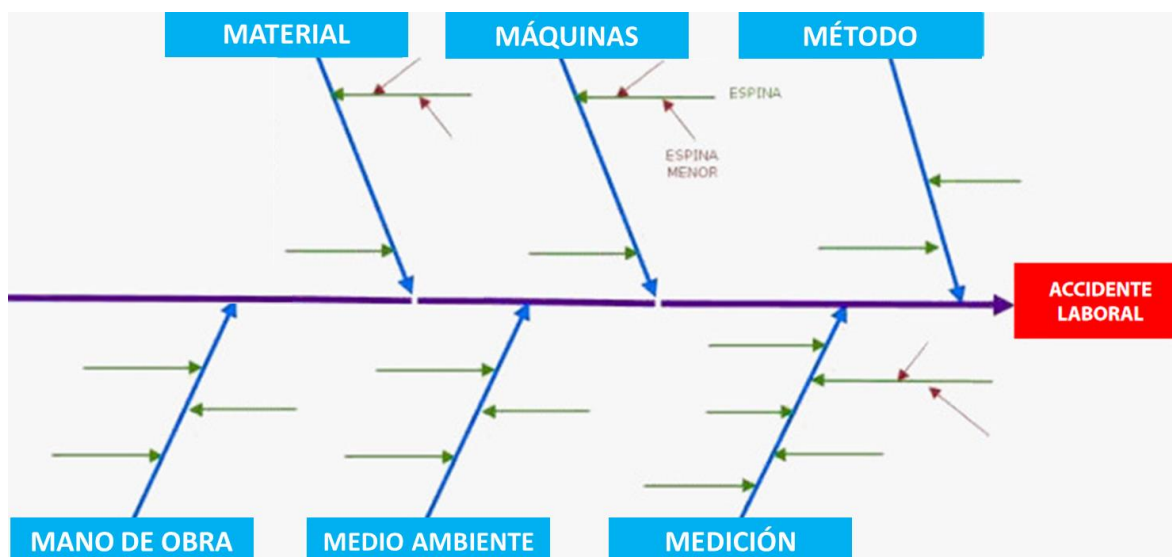
“La investigación de accidentes consiste en efectuar un estudio sistemático de lo ocurrido, reconstruyendo con minuciosidad los hechos lo más verazmente posible de tal manera que se llegue a establecer sus causas y así tomar las medidas correctivas para que no se vuelva a presentar” (Chamochumbi, 2014, pág. 54).

Para obtener una mejor perspectiva y considerar factores que en primera instancia pueden haberse dejado pasar en la fase anterior, es primordial al momento de realizar una investigación a fondo, tener un equipo multidisciplinario, el cual abarque áreas relacionadas directa e indirectamente al evento y ayuden a determinar la/las posibles causas raíces.

La metodología en esta fase se encuentra basada en la aplicación del diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de espina de pez, donde “se representa gráficamente el conjunto de factores y sub factores causales (en la parte de las espinas) que contribuyen a generar un suceso/accidente (que aparece en la “cabeza” del diagrama)” (Arévalo, 2016, pág. 75). Este diagrama se basa en un proceso de generación de ideas por parte del equipo que lo compone con el fin de encontrar las posibles causas del problema (Escalante, 2008).

**Figura 8**

*Esquema causal del diagrama de Ishikawa aplicado a la investigación de accidentes/incidentes.*



Fuente: Adaptada de Esquema causal del diagrama de Ishikawa aplicado al accidente laboral de Arévalo, 2021, pág. 76.

Para la elaboración de este esquema enfocado en la investigación de eventos, primero se debe colocar en la cabeza del esquema el suceso “efecto” a investigar, llámese en este caso accidente o incidente. Seguido se realiza la categorización de las espinas principales o categorías causales que suelen ser: materiales, equipos/máquina, métodos de trabajo, mano de obra, medio ambiente/condiciones ambientales y medición, para posteriormente identificar las causas primarias y secundarias a través de flechas que terminan en las espinas (Arévalo, 2016, págs. 75-76). Es importante señalar a qué se refieren cada uno de estos factores para diferenciarlos y aplicar correctamente el método:

- Métodos: procedimientos en la realización de actividades.
- Mano de obra: fallas referentes a malas prácticas o directamente a la gente que realiza las actividades.
- Materia prima: referentes al material que se utiliza para realizar actividades o producir.
- Medición: instrumentos empleados para la evaluación de procesos.
- Medio: referentes a las condiciones del lugar de trabajo.
- Maquinaria y equipo: condiciones de equipos o herramientas usadas para las actividades. (Escalante, 2008)

Sin embargo, antes de comenzar la etapa siguiente, es conveniente mencionar que el uso de estas metodologías y técnicas tienen un problema el cual es imposible de evitar, como señalan Asfahl y Rieske (2010):

Aun cuando el análisis de las causas de los accidentes es fundamental, tiene algunas desventajas. La principal desventaja es la obvia: se da después de los hechos, es decir, es






demasiado tarde para evitar una lesión o una pérdida que ya ocurrió a consecuencia del accidente a analizar. [...] El analista debe luchar por mantener la concentración del análisis en el objetivo de identificar procesos, procedimientos o prácticas administrativas que requieren de un cambio para evitar ocurrencias futuras de accidentes iguales o similares. (pág. 34)

Ya teniendo la información referente a la causa raíz que originó el evento, es posible pasar a la fase cinco: **recomendaciones e informes**. En lo que concierne a la primera parte de esta fase, se deberán realizar propuestas que puedan ser aplicables como medidas de control para evitar que eventos como el analizado se puedan repetir. Cabe resaltar que después de haber detectado qué originó el evento, dependiendo del peligro que lo haya causado, en la empresa se utiliza una metodología de control conforme a la ISO 45001 (2018), en donde se menciona la siguiente jerarquía de control como líneas de defensa para la reducción de peligros:

1. Eliminar el peligro.
2. Sustituir con procesos, operaciones, materiales o equipos menos peligrosos.
3. Utilizar controles de ingeniería y reorganización del trabajo.
4. Utilizar controles administrativos, incluyendo la formación.
5. Utilizar equipos de protección personal adecuados.

**Tabla 4**

*Clasificación de acciones utilizadas como medidas de control basadas en la ISO 45001.*

Clasificación de la acción	Consiste en:	Simbología
Eliminación	Acción que se toma para suprimir el peligro/riesgo.	
Sustitución	Acción que se toma a fin de reemplazar un peligro por otro, el cual, no genere riesgo o sea menor.	
Control de ingeniería	Acciones técnicas para el control del peligro/riesgo en su origen (fuente) o en el medio, tales como modificación del proceso de trabajo, aislamiento de un proceso peligroso, etc.	
Control administrativo	Acciones que tienen como fin reducir el tiempo de exposición al peligro, por ejemplo: rotación de personal, señalizaciones, advertencias, demarcaciones de zonas de riesgo, campañas, procedimientos de trabajos seguros, capacitaciones, acceso a áreas, permisos de trabajo, etc.	
Equipo de protección personal (EPP)	Acción basada en el uso de dispositivos, accesorios y vestimentas por parte de los trabajadores, con el fin de protegerlos contra posibles daños a la salud o su integridad física derivados de la exposición a los peligros en el lugar de trabajo.	

Fuente: Adaptada de Medidas a adoptar de Cifuentes, 2020, pág. 192.

Recordar que para cada parámetro detectado en la fase anterior como posible causa, se debe tener al menos una propuesta de solución (medida de control) y responsable del cumplimiento de la misma, que permita integrarla en el plan de acción. Todas estas formarán parte de la investigación general del evento, por lo que deberán ser evaluadas posteriormente en los lapsos de tiempo adecuados, como será explicado durante la siguiente fase.

Posterior a la determinación y asignación de responsable de acciones, se encuentra la elaboración de un reporte final, el cual tendrá un formato de tipo “boletín”, para su posterior difusión con las diferentes áreas de la empresa, propiciando así que el personal se encuentre informado para prevenir futuros eventos. Arévalo (2016) recomienda algunos puntos que se deberán seguir en la elaboración de este reporte, tales como: proteger los datos de los trabajadores involucrados, utilizar información gráfica, que el documento no resulte excesivamente extenso, resumir el proceso de investigación utilizado y el desarrollo del suceso, así como incluir en las conclusiones las causas inmediatas y factores subyacentes, se deberá mostrar un compromiso con las recomendaciones (medidas de control) e incluir lapsos de tiempo lo más inmediatamente posible con estas.

**Figura 9**

*Formato de boletín para difusión de eventos.*

**Boletín de evento**

**Tipo de evento**

FOLIO: Tipo de evento-Y(consecutivo)      Fecha: DD.MM.AAAA

**Nombre del evento**

Describir de manera breve y concisa qué sucedió.

Causa raíz del evento.

Incluir datos del material involucrado (si lo hubo).

Factores que contribuyen al accidente:

- 1) Físicos.
- 2) Operativos.
- 3) Culturales.

Elaboró:  
Seguridad Industrial

**Boletín de evento**

**Tipo de evento**

FOLIO: Tipo de evento-Y(consecutivo)      Fecha: DD.MM.AAAA

**Nombre del evento**

Plan de acción	Responsable	Fecha inicial

Agregar recreación del evento con imágenes o fotos

Elaboró:  
Seguridad Industrial

Fuente: Información reservada de la organización.

En este boletín se deberá resumir todo lo investigado y descubierto con la investigación. El título del evento variará dependiendo de qué tipo haya sido; ICA, ICP, NM, HPNM, AA, AR, seguido por un guion y la letra correspondiente al año en que sucede el evento (para esta investigación se considerará la letra “Y”), junto con el número consecutivo del tipo de evento

presentado en el año. Así mismo, se deberá agregar la fecha en que ocurrió el evento y asignar un color dependiendo del tipo de evento, los cuales se encuentran definidos como: verde para ICA, azul marino para ICP, azul bajo para NM, negro para HPNM, amarillo para AA y rojo para AR.

Lo primero a describir en la presentación será una breve narración que sea fácil de entender, describiendo qué fue lo que ocurrió, cuidando de no exponer la identidad de los colaboradores implicados para no causarles una exposición o señalamientos, seguido se expondrá la causa raíz del evento y, en dado caso de ser necesario, la información del material que se vio involucrado. Seguido de esto, en la parte inferior se colocan qué factores subyacentes contribuyeron al evento, estos siendo clasificados como de tipo físico (condiciones inseguras referentes a espacios o estado de instalaciones), operativo (actos inseguros que generaron fallas u omisiones en procesos establecidos, como métodos de trabajo o estándares de seguridad) y cultural (actos inseguros que por la naturaleza de los mismos no cuentan como faltas a procesos establecidos, generados por lo general por un factor personal inseguro, incluyendo aquí las condiciones psicosociales) según la metodología utilizada en la empresa logística, así como si alguno de estos llega a no ser aplicable, se coloca “N/A”.

En la segunda hoja del boletín, se colocan exactamente los mismos datos que en la parte superior de la hoja anterior, para que, posteriormente, en la parte principal se coloque el plan de acción, el cual será la unión de las medidas de control con el responsable de cada una de ellas y el plazo asignado para el cumplimiento de las acciones (cabe señalar que por practicidad se incluirán hasta máximo cuatro medidas principales, para que el reporte no sea más extenso de lo necesario). Posteriormente, se añaden imágenes o una recreación animada con el fin de visualizar cómo sucedió el evento. Así mismo, si el evento fue un accidente, se debe agregar una tercera hoja donde se señale la zona del cuerpo que fue afectada.

Finalmente, después de haber realizado la difusión del evento, se llegará a la fase final: ***aseguramiento de mejoras***, donde se analizará la eficacia del plan de acción, evaluando las medidas de control, durante los lapsos de tiempo considerados, siendo estos de mínimo un mes para incidente y con un tiempo recomendado de 10 semanas para accidentes según metodología 8D's (Coello, 2007), en donde en el transcurso de estas semanas se reforzará las lecciones aprendidas y el porqué de las acciones aplicadas fomentando la cultura de seguridad en los trabajadores mediante pláticas de cinco minutos en inicio de turno, así como en las juntas de objetivos semanales y recorridos de seguridad habituales.

La eficacia de las acciones es evaluada mediante la técnica del ciclo de Deming (PDCA), el cual, es un ciclo de mejora continua aplicable a varias empresas y sus áreas, como la manejada en la empresa logística en cuestión. Esta técnica consiste en cuatro partes: planear (P), donde se definen los objetivos, estrategias, tiempos y recursos necesarios; hacer (D) que será llevar a cabo el plan como fue definido, realizando las acciones necesarias para cumplir lo acordado en el punto anterior; verificar (C) donde se reúnen los datos (obtenidos en la parte anterior del ciclo) y se evalúan los resultados con los parámetros propuestos; mejorar (A), que permite saber si el resultado fue, o no, satisfactorio para que sea aplicable a la empresa. Si no fue satisfactorio, se debe volver a iniciar el ciclo, en cambio, si resultó ser efectivo, se puede realizar la estandarización, aplicarse y cerrar el ciclo adecuadamente (de la Parra, 1997).

Aplicando esta técnica a la evaluación de la efectividad de cada acción (medida de control) derivada de las condiciones potenciales detectadas en el análisis de hechos, el criterio para avanzar en cada parte y cerrar el ciclo, está dado por:

- Planear (P): El objetivo del método de análisis de accidentes e incidentes se encuentra marcado desde el inicio, por lo que para este punto ya se encuentra definido; encontrar las causas raíces que fomentaron el evento mediante la metodología mencionada, para aplicar medidas de control y evitar futuros eventos, estas se verán si son efectivas mediante un tiempo de evaluación en donde no se repitan eventos con causas raíces similares, donde se ha designado un responsable del evento, el cual, para liberar este punto, debe de haber abarcado hasta el punto dos del proceso de investigación de accidentes de Arévalo.
- Hacer (D): En esta parte, de igual manera, se debe de seguir el proceso de investigación de accidentes mencionado anteriormente, en donde se realizan los puntos tres y cuatro, recopilación de la información y análisis de hechos, permitiendo obtener las posibles causas raíces que dieron origen al evento. Habiendo concluido esto, es posible avanzar y pasar a la siguiente parte.
- Verificar (C): Para este punto del ciclo, es necesario realizar el punto cinco mencionado por Arévalo, recomendaciones e informes, donde, una vez habiendo propuesto acciones que permitan evitar futuros eventos, se empiece a corroborar la eficacia de estas medidas de control, monitoreándolas constantemente.
- Mejorar (A): Si finalmente las acciones propuestas fueron efectivas por el tiempo establecido al inicio del ciclo (un mes para incidente y 10 semanas para accidentes), se puede considerar efectiva la acción propuesta y se puede cerrar correctamente esta técnica.

En dado caso que alguna de las medidas lleguen a ser no efectivas por no haber cerrado el ciclo de Deming correctamente (debido a que se vuelva a presentar algún evento con causas similares), se debe volver a juntar al equipo multidisciplinario, presentando la nueva información descubierta referente a por qué no fue efectiva la medida implementada, para posteriormente proponer alguna nueva y evaluarla, mediante la misma eficacia PDCA, hasta que cumpla el periodo de evaluación marcado. Ya habiendo verificado que las medidas sean efectivas en ese tiempo y que se cierre el ciclo, se podrá dar por cerrada la fase seis y, finalmente, el análisis del evento.

### Capítulo III. Resultados y discusiones

Como se ha observado, los capítulos anteriores han sentado las bases para llegar a este punto. Ahora se entrará de lleno en los eventos ocurridos en la empresa en un lapso de cinco meses, siendo este el comprendido de los meses de junio de 2021 a noviembre de 2021.

Primeramente, se procede a exponer un recuento del total de eventos ocurridos dentro de la empresa, acorde a la clasificación mostrada anteriormente en la tabla 1:

**Tabla 5**

*Eventos dentro de la empresa en el periodo Junio 2021 – Noviembre 2021.*

Clasificación de evento	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Total
ICA	4	3	24	15	0	46
ICP	0	0	1	0	2	3
NM	1	0	0	0	0	1
HPNM	0	0	0	1	0	1
AA	0	0	0	0	0	0
AR	1	0	1	0	0	2

Fuente: Elaboración propia.

Esta tabla 5 muestra datos sumamente contrastantes con la tabla 3, la cual se explicó en el capítulo pasado, siendo la aparición de eventos tipo High Potencial Near Miss y Accidentes Rojos lo que llama la atención.

Entre los datos a resaltar se observa una clara disminución de eventos tipo ICA, en los que si bien la empresa logística no interviene con acciones, más que con informes y observaciones a las empresas y áreas responsables, estos generan seguimiento y, por consiguiente, acciones por las partes correspondientes. El mayor factor para la disminución se debió a las acciones que tomó la empresa automotriz con el fin de reducir la cantidad de material que debía ser desviado del proceso de ensamble de vehículos, gran parte de estos eventos eran causados por las condiciones en las que se encontraban las instalaciones de las naves industriales debido a la falta de mantenimiento, donde las condiciones climatológicas de lluvia llegaban a afectar al material almacenado por filtraciones de agua y resultaba imposible cambiar la ubicación de los dispositivos, debido a la capacidad de almacenamiento y espacios con los que se cuentan. Por lo que se realizó un exhaustivo mantenimiento, con apoyo de la empresa logística, enfocado en detectar y eliminar la mayor cantidad de filtraciones existentes hasta el momento, dando resultados positivos.

A continuación, se explicará cada evento en el orden que sucedió y se procederá con el proceso de investigación de accidentes que tuvo cada uno de estos, partiendo desde la fase uno de atención inmediata hasta la fase cuatro de análisis de hechos, dejando las fases cinco y seis para el capítulo IV, como parte de las conclusiones y recomendaciones como medidas y acciones derivadas de las primeras fases del proceso de investigación de accidentes e incidentes. Como se mencionó anteriormente, la numeración de los eventos vistos en este

capítulo serán los consecutivos con respecto al año, es decir, de los que se habló brevemente en el capítulo I. Así mismo, se omitirán los eventos tipo ICA, debido a la naturaleza de los mismos, siendo ocasionados por causas u omisiones externas a la empresa y que no han tenido una afectación directa en los procesos internos, a material o personal de la empresa.

**Primer evento: AR-Y01 N126 Quemadura por descarga eléctrica.**

*Fase uno, atención inmediata:* Supervisor de nave 126 da aviso al área de seguridad de la empresa que colaborador seguidor sufre quemadura en rostro, debido a una descarga eléctrica, que lo impactó, al momento de cargar su dispositivo celular, por lo que se da aviso al servicio médico de la empresa, para acudir a atenderlo, como parte de la atención ante el accidente. Ya en el lugar donde sucedió el evento, se ve como prioridad el estado de salud del colaborador, por lo que se le refiere, con valoración de servicio médico, a atención en urgencias fuera de planta. La zona es delimitada y se levantan evidencias fotográficas del lugar, que ayuden a recopilar información de lo sucedido (información reservada de la organización).

*Fase dos, planificación de la investigación:* Se procede con el proceso estandarizado que se tiene, en donde el responsable del evento es el especialista de seguridad en turno, el cual deberá utilizar el formato de investigación de accidentes e incidentes, y realizar la posterior entrevista, como se explicó en el capítulo II de la figura 3 a la 7.

*Fase tres, recopilación de la información:* continuando con el llenado de formato de investigación de accidentes:

**Figura 10**

Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento AR-Y01, primera parte.

Formato de Investigación de Accidentes e Incidentes								
Reconocimiento del evento								
FOLIO	Tipo de reporte	Tipo de atención	Turno	EM involucrado	Almacén / Nave Responsable	Área o Línea	Nombre del evento	
Y01	AR	con SM	1ro	NA	N26	N26	Quemadura por descarga eléctrica	
Datos Generales				DESCRIPCIÓN (Referencia del trabajador involucrado)				
Hora evento:		08:20:00 a. m.		Fecha del evento:		martes, 1 de junio de 2021		
Hora investig:		08:30:00 a. m.		Fecha de investigación:		martes, 1 de junio de 2021		
Nombre del personal involucrado / afectado:		Información reservada de la organización						
N.C.	Inf. Reserv. de la	N. ID:	Información reservada de la organización					
Puesto	Seguidor	Edad:	Información reservada de la organización					
Tiempo en empresa:	9 años	Tiempo en el puesto:	9 años					
Genero:	<input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	Tiempo Extra:	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	¿Area?	Si			
Nombre del jefe directo:		Información reservada de la organización						
Conocimiento planta ATM:		<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Quién:	Información reservada de la organización				
Sanción acorde al RIT:		<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Aplica:	N/A				
MATERIAL INVOLUCRADO								
#	Número de identificación	Cantidad	Descripción	Folio	Observaciones			
1					<p>NOTA: colaborador argumenta que previamente ya ha realizado en repetidas ocasiones la carga de celular particular en ese lugar.</p> <p>NOTA 2: no hay señalética de voltaje en la columna, sin embargo, esta sí es del voltaje adecuado para realizar carga de celulares.</p> <p>NOTA 3: la clavija se encuentra ubicada en una columna que no es responsabilidad de la empresa, sino de la planta automotriz. Así mismo, se observa un leve rastro de fumarola en el contorno tanto del cargador como del enchufe.</p>			
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
Cuando ocurrió el evento, el involucrado se encuentra realizando actividad en: <input type="checkbox"/> En su área de trabajo, proceso y/o actividad <input checked="" type="checkbox"/> Fuera de proceso								
Análisis del evento								
Causa	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	
Técnica	<input type="checkbox"/>	Quemadura en rostro por descarga eléctrica	Colaborador decide acercar rostro al enchufe de corriente y se genera chispazo	Realiza movimiento de cargador dentro del contacto de corriente	Colaborador coloca a cargar su celular en un enchufe sin señalética ni control de la empresa	Seguidor realiza omisión en sus actividades de trabajo para realizar carga de celular personal en zona indebida		
Organización	<input type="checkbox"/>				ocasiones			
Personal	<input checked="" type="checkbox"/>							
No aplica	<input type="checkbox"/>							
Clasificación TOP <input type="checkbox"/> 34.- No aplica								
Personal		Técnica			Organización			
<input type="checkbox"/> 1.- Mal manejo de materiales <input type="checkbox"/> 2.- Reparar equipo vivo o en movimiento <input type="checkbox"/> 3.- Mal manejo de equipos <input type="checkbox"/> 4.- Distracción <input type="checkbox"/> 5.- Juegos <input type="checkbox"/> 6.- No uso del E.P.P. <input type="checkbox"/> 7.- No prevenir o asegurar <input checked="" type="checkbox"/> 8.- Ojos y mente no en la tarea <input type="checkbox"/> 9.- Operó sin autorización <input type="checkbox"/> 10.- Procedimiento de trabajo <input checked="" type="checkbox"/> 11.- Indisciplina		<input type="checkbox"/> 12.- Protecciones deficientes <input type="checkbox"/> 13.- Protecciones anuladas <input type="checkbox"/> 14.- Espacio de trabajo reducido <input type="checkbox"/> 15.- Maquinaria con fallas <input type="checkbox"/> 16.- Elementos defectuosos <input type="checkbox"/> 17.- Equipo defectuoso <input type="checkbox"/> 18.- Material defectuoso <input type="checkbox"/> 19.- Medios de trabajo inadecuados			<input type="checkbox"/> 20.- Herramienta en mal estado <input type="checkbox"/> 21.- Piso en mal estado (sucio, irregular, con líquidos) <input type="checkbox"/> 22.- Falta de orden y limpieza <input type="checkbox"/> 23.- Falta de experiencia <input type="checkbox"/> 24.- Falta de conocimiento <input type="checkbox"/> 25.- Medios de trabajo inadecuados <input type="checkbox"/> 26.- Método de trabajo incompleto <input type="checkbox"/> 27.- Planeación inadecuada <input type="checkbox"/> 28.- Orden y limpieza deficientes <input type="checkbox"/> 29.- Supervisión deficiente <input type="checkbox"/> 30.- Mantenimiento inadecuado <input type="checkbox"/> 31.- Capacitación <input type="checkbox"/> 32.- Otros factores: <input type="checkbox"/> 33.- Falta de reparación			
Clasificación del evento								
* Llenar los campos que apliquen al evento								
ACCIDENTES <input checked="" type="checkbox"/> NO APLICA				INCIDENTES <input checked="" type="checkbox"/> NO APLICA				
Tipo de accidente	Tipo de lesión	Zona afectada		Tipo de incident	Afectaciones principales			
<input type="checkbox"/> 1.- Sobre-esfuerzos <input type="checkbox"/> 2.- Proyección de partículas <input type="checkbox"/> 3.- Atropellado por vehículos <input type="checkbox"/> 4.- Contactos con químicos <input checked="" type="checkbox"/> 5.- Choque eléctrico <input type="checkbox"/> 6.- Golpeado por-contr <input type="checkbox"/> 7.- Prensado por-entre <input type="checkbox"/> 8.- Caída <input type="checkbox"/> 9.- Atrapado en-entre <input type="checkbox"/> 10.- Contacto con calor <input type="checkbox"/> 11.- Contacto con bordes filosos <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 1.- Golpes contusos <input type="checkbox"/> 2.- Heridas <input checked="" type="checkbox"/> 3.- Quemaduras <input type="checkbox"/> 4.- Amputación <input type="checkbox"/> 5.- Torceduras <input type="checkbox"/> 6.- Esguince <input type="checkbox"/> 7.- Luxación <input type="checkbox"/> 8.- Fracturas <input type="checkbox"/> 9.- Lumbagias <input type="checkbox"/> 10.- Cuerpo extraño <input type="checkbox"/> 11.- Dolor <input type="checkbox"/> 12.- Otros:	<input type="checkbox"/> 1.- Cráneo <input type="checkbox"/> 2.- Cara <input type="checkbox"/> 3.- Ojos <input type="checkbox"/> 4.- Nariz <input type="checkbox"/> 5.- Oídos <input type="checkbox"/> 6.- Brazo <input type="checkbox"/> 7.- Antebrazo <input type="checkbox"/> 8.- Muñeca <input type="checkbox"/> 9.- Manos <input type="checkbox"/> 10.- Dedos <input type="checkbox"/> 11.- Tórax <input type="checkbox"/> 12.- Cervical	<input type="checkbox"/> 13.- Dorsal <input type="checkbox"/> 14.- Lumbar <input type="checkbox"/> 15.- Sacra <input type="checkbox"/> 16.- Piernas <input type="checkbox"/> 17.- Rodillas <input type="checkbox"/> 18.- Tobillos <input type="checkbox"/> 19.- Pies	<input type="checkbox"/> 1.- Choque de vehí <input type="checkbox"/> 2.- Conato de incen <input type="checkbox"/> 3.- Incendio <input type="checkbox"/> 4.- Fuga de gases <input type="checkbox"/> 5.- Derrame de quí <input type="checkbox"/> 6.- Caída de material <input type="checkbox"/> 7.- Sismo <input type="checkbox"/> 8.- Ruptura de tubería <input type="checkbox"/> 9.- Daño estructural <input type="checkbox"/> 10.- Inundación <input type="checkbox"/> 11.- Otros <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 1.- Daños a infraestructura <input type="checkbox"/> 2.- Daños maquinaria/equipos <input type="checkbox"/> 3.- Afectaciones al proceso <input type="checkbox"/> 4.- Impacto ambiental <input type="checkbox"/> 5.- No aplica			

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 11**

*Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento AR-Y01, segunda parte.*

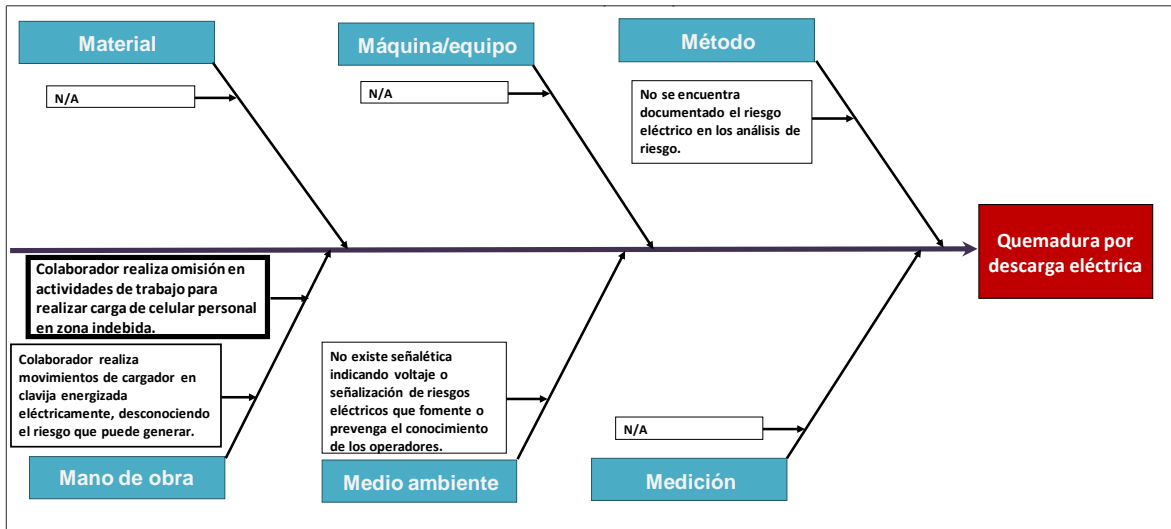
Evaluación y determinación de medidas de control derivadas del evento									
Tipo de Riesgo	Evaluación			Nivel del riesgo	Seguimiento del riesgo inmediato en el área				
	1	2	3						
	Físico						<b>3</b>	Comentarios:  Se delimita la zona por un tiempo aproximado de hora y media para realizar revisión de voltajes en columna involucrada, así como en contactos eléctricos cercanos. Colaborador seguidor se encuentra consciente en todo momento, desde la ocurrencia del evento hasta el posterior traslado a su clínica.	
	Químico								
	Mecánico		✓						
	Estructural		✓						
Ergonómico									
Administrativo		✓							
Evaluación de riesgo			Criterios de corrección						
Probabilidad	Muy probable	2	3	3	Grave	Requiere solución inmediata, riesgo de accidente grave			
	Probable	1	2	3	Serio	Requiere solución no mayor a un mes			
	Poco probable	1	1	2	Leve	Requiere solución con programa			
		Leve	Gravedad	Serio	Grave				
Causas básicas									
<input checked="" type="checkbox"/> 1. Acto inseguro <input type="checkbox"/> Omite procedimiento de trabajo/estándar de seg. <input type="checkbox"/> Desatención <input type="checkbox"/> 2. Condición insegura <input type="checkbox"/> 3. Dolor <input checked="" type="checkbox"/> 4. Fuera del área <input type="checkbox"/> 5. Ergonóm. <input type="checkbox"/> Sin mecanismo <input type="checkbox"/> Trabajo-Daño <input type="checkbox"/> Causa-Efecto									
Medidas de control									
Acciones correctivas y preventivas									
Pos.	Acciones a realizar				Responsable				
1	Realizar layout de lugares de carga de equipos celulares por nave. Revisión de contactos de energía.				Información reservada de la organización				
2	Realizar campaña de seguridad "conoce la electricidad y capacitación en riesgos eléctricos". Realizar LUP sobre revisión de condiciones en instalaciones eléctricas.				Información reservada de la organización				
3	Realizar LUP sobre revisión de condiciones en instalaciones eléctricas.				Información reservada de la organización				
Evidencia de Seguimiento y Personal involucrado en la investigación									
Elaboró (Seguridad Industrial):	Información reservada de la organización				Firma:				
Lesionado / involucrado:	Información reservada de la organización				Firma:				
Coordinador del área:	Información reservada de la organización				Firma:				
Responsable del área:	Información reservada de la organización				Firma:				
Servicio médico:	Información reservada de la organización				Firma:				
Reconstrucción de los hechos (fotografías, dibujos o lay out).									

Fuente: Elaboración propia.

Fase cuatro, análisis de hechos: Se convoca a personal representante de las distintas áreas de la empresa para realizar una lluvia de ideas y plasmarlas en el siguiente diagrama de Ishikawa, este equipo está conformado, para este evento, por las siguientes áreas: operaciones N26, operaciones N29, seguridad y recursos humanos.

**Figura 12**

Diagrama de Ishikawa para análisis del evento AR-Y01.



Fuente: Elaboración propia.

Las fases cinco y seis se describirán en el siguiente capítulo, como parte de los resultados y discusiones, mostrando las medidas de control aplicadas y su efectividad.

### **Segundo evento: NM-Y08 N21 Impacto a mampara.**

*Fase uno, atención inmediata:* Supervisor de nave 84 da aviso al área de seguridad de la empresa logística que: colaborador tractorista impacta una mampara propiedad de la planta automotriz con una de las cargas que transportaba, sin lesionados reportados. Se procede a dar aviso a seguridad planta, debido a que existe una posible afectación a material externo de la empresa, por lo que se solicita resguardar la zona. Posteriormente, ya habiendo llegado los representantes de las áreas, se primeriza el estado del personal involucrado, se realiza un recorrido para identificar daños y se levanta evidencia fotográfica (Información reservada de la organización).

*Fase dos, planificación de la investigación:* Se procede con el proceso estandarizado que se tiene, en donde el responsable del evento es el especialista de seguridad en turno, el cual deberá utilizar el formato de investigación de accidentes e incidentes, y realizar la posterior entrevista, como se explicó en el capítulo II de la figura 3 a la 7.

*Fase tres, recopilación de la información:* continuando con el llenado de formato de investigación de accidentes:

**Figura 13**

Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento NM-Y08, primera parte.

Formato de Investigación de Accidentes e Incidentes							
Reconocimiento del evento							
FOLIO	Tipo de reporte	Tipo de atención	Turno	EM involucrado	Almacén / Nave responsable	Área donde ocurre el evento	Nombre del evento
Y08	NM	Inmediata	2do	Tractor	N21	N84	Impacto mampara
Datos Generales				DESCRIPCIÓN (Referencia del trabajador involucrado)			
Hora evento:	02:30:00 p. m.	Fecha del evento:	viernes, 18 de junio de 2021				
Hora investig:	02:40:00 p. m.	Fecha de investigación:	viernes, 18 de junio de 2021				
Nombre del personal involucrado / afectado:	Información reservada de la organización						
N.C:	Inf. Reserv. de la	N. ID:	Información reservada de la organización				
Puesto:	Tractorista	Edad:	Información reservada de la organización				
Tiempo en la empr:	7 meses	Tiempo en el puesto:	7 meses				
Genero:	<input type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> F	Tiempo Extra:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	¿Área?			
Nombre del jefe directo:	Información reservada de la organización						
Conocimiento planta ATM:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Quién:	Información reservada de la organización				
Sancion (RIT):	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Aplica:	Perforación de licencia				
MATERIAL INVOLUCRADO							
#	Número de identificación	Cantidad	Descripción	Folio	Observaciones		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
Cuando ocurrió el evento, el involucrado se encuentra realizando actividad en: <input checked="" type="checkbox"/> En su área de trabajo, proceso y/o actividad <input type="checkbox"/> Fuera de proceso							
Análisis del evento							
Causa	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Técnica	<input type="checkbox"/>	Impacto a mampara parte delantera de EM tractor	Tractorista pierde de vista del trayecto al cual se encuentra dirigiendose	Tractorista voltea a ver que pasen las cargas sin asegurar el paso del EM	Tractorista no se siente segura del paso de las cargas que transportaba	Tractorista no realiza giro correctamente al incorporarse al pasillo	
Organización	<input type="checkbox"/>						
Personal	<input checked="" type="checkbox"/>						
No aplica	<input type="checkbox"/>						
Clasificación TOP <input type="checkbox"/> 34.- No aplica							
Personal		Técnica		Organización			
<input type="checkbox"/> 1.- Mal manejo de materiales <input type="checkbox"/> 2.- Reparar equipo vivo o en movimiento <input checked="" type="checkbox"/> 3.- Mal manejo de equipos <input checked="" type="checkbox"/> 4.- Distracción <input type="checkbox"/> 5.- Juegos <input type="checkbox"/> 6.- No uso del E.P.P. <input type="checkbox"/> 7.- No prevenir o asegurar <input checked="" type="checkbox"/> 8.- Ojos y mente no en la tarea <input type="checkbox"/> 9.- Operó sin autorización <input type="checkbox"/> 10.- Procedimiento de trabajo <input type="checkbox"/> 11.- Indisciplina		<input type="checkbox"/> 12.- Protecciones deficientes <input type="checkbox"/> 13.- Protecciones anuladas <input checked="" type="checkbox"/> 14.- Espacio de trabajo reducido <input type="checkbox"/> 15.- Maquinaria con fallas <input type="checkbox"/> 16.- Elementos defectuosos <input type="checkbox"/> 17.- Equipo defectuoso <input type="checkbox"/> 18.- Material defectuoso <input type="checkbox"/> 19.- Medios de trabajo inadecuados		<input type="checkbox"/> 20.- Herramienta en mal estado <input type="checkbox"/> 21.- Piso en mal estado (sucio, irregular, con líquidos) <input type="checkbox"/> 22.- Falta de orden y limpieza <input type="checkbox"/> 23.- Falta de experiencia <input type="checkbox"/> 24.- Falta de conocimiento <input type="checkbox"/> 25.- Medios de trabajo inadecuados <input type="checkbox"/> 26.- Método de trabajo incompleto <input type="checkbox"/> 27.- Planeación inadecuada <input type="checkbox"/> 28.- Orden y limpieza deficientes <input type="checkbox"/> 29.- Supervisión deficiente <input type="checkbox"/> 30.- Mantenimiento inadecuado <input type="checkbox"/> 31.- Capacitación <input type="checkbox"/> 32.- Otros factores: _____ <input type="checkbox"/> 33.- Falta de reparación			
Clasificación del evento							
* Llenar los campos que apliquen al evento							
ACCIDENTES <input checked="" type="checkbox"/> NO APLICA				INCIDENTES <input type="checkbox"/> NO APLICA			
Tipo de accidente	Tipo de lesión	Zona afectada		Tipo de incidente	Afectaciones principales		
<input type="checkbox"/> 1.- Sobre-esfuerzos <input type="checkbox"/> 2.- Proyección de partículas <input type="checkbox"/> 3.- Atropellado por vehículos <input type="checkbox"/> 4.- Contactos con químicos <input type="checkbox"/> 5.- Choque eléctrico <input type="checkbox"/> 6.- Golpeado por-contr <input type="checkbox"/> 7.- Prensado por-entre <input type="checkbox"/> 8.- Caída <input type="checkbox"/> 9.- Atrapado en-entre <input type="checkbox"/> 10.- Contacto con calor <input type="checkbox"/> 11.- Contacto con bordes filosos <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 1.- Golpes contusos <input type="checkbox"/> 2.- Heridas <input type="checkbox"/> 3.- Quemaduras <input type="checkbox"/> 4.- Amputación <input type="checkbox"/> 5.- Torceduras <input type="checkbox"/> 6.- Esguince <input type="checkbox"/> 7.- Luxación <input type="checkbox"/> 8.- Fracturas <input type="checkbox"/> 9.- Lumbagias <input type="checkbox"/> 10.- Cuerpo extraño <input type="checkbox"/> 11.- Dolor <input type="checkbox"/> 12.- Otros: _____	<input type="checkbox"/> 1.- Cráneo <input type="checkbox"/> 2.- Cara <input type="checkbox"/> 3.- Ojos <input type="checkbox"/> 4.- Nariz <input type="checkbox"/> 5.- Oídos <input type="checkbox"/> 6.- Brazo <input type="checkbox"/> 7.- Antebrazo <input type="checkbox"/> 8.- Muñeca <input type="checkbox"/> 9.- Manos <input type="checkbox"/> 10.- Dedos <input type="checkbox"/> 11.- Tórax <input type="checkbox"/> 12.- Cervical	<input type="checkbox"/> 13.- Dorsal <input type="checkbox"/> 14.- Lumbar <input type="checkbox"/> 15.- Sacra <input type="checkbox"/> 16.- Piernas <input type="checkbox"/> 17.- Rodillas <input type="checkbox"/> 18.- Tobillos <input type="checkbox"/> 19.- Pies	<input type="checkbox"/> 1.- Choque de vehí <input type="checkbox"/> 2.- Conato de incen <input type="checkbox"/> 3.- Incendio <input type="checkbox"/> 4.- Fuga de gases <input type="checkbox"/> 5.- Derrame de quí <input type="checkbox"/> 6.- Caída de material <input type="checkbox"/> 7.- Sismo <input type="checkbox"/> 8.- Ruptura de tubería <input type="checkbox"/> 9.- Daño estructural <input type="checkbox"/> 10.- Inundación <input checked="" type="checkbox"/> 11.- Otros <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 1.- Daños a infraestructura <input type="checkbox"/> 2.- Daños maquinaria/equipos <input type="checkbox"/> 3.- Afectaciones al proceso <input type="checkbox"/> 4.- Impacto ambiental <input checked="" type="checkbox"/> 5.- No aplica		

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 14**

*Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento NM-Y08, segunda parte.*

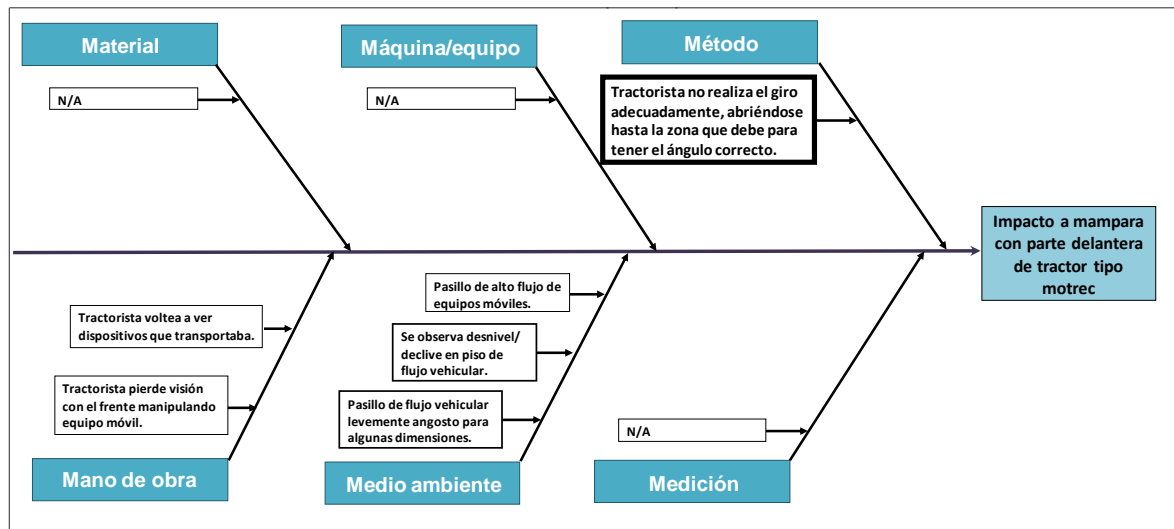
Evaluación y determinación de medidas de control derivadas del evento							
Tipo de Riesgo	Evaluación			Nivel del riesgo	Seguimiento del riesgo inmediato en el área		
		1	2		3	Comentarios:	
	Físico					Se suspende por un tiempo de una hora aproximadamente el flujo de equipos móviles en ese pasillo de circulación. La mampara no sufre ningún daño significativo y se reconoce que ya contaba con rayones previos. No hay lesionados de ninguna compañía y colaboradora tractorista no sufre ninguna lesión debido al impacto.	
	Químico						
	Mecánico						
	Estructural	✓					
Ergonómico							
Administrativo	✓						
Evaluación de riesgo			Criterios de corrección		Personal expuesto		
Probabilidad	Muy probable	2	3	3	<b>Grave</b> Requiere solución inmediata, riesgo de accidente grave <b>Serio</b> Requiere solución no mayor a un mes <b>Leve</b> Requiere solución con programa	ATM: NA	
	Probable	1	2	3		Proveedor: NA	
	Poco probable	1	1	2			
		Leve	Gravedad Serio	Grave			
Causas básicas							
<input type="checkbox"/> Omite procedimiento de <input checked="" type="checkbox"/> 1. Acto inseguro trabajo/estándar de seg. <input type="checkbox"/> 2. Condición insegura <input type="checkbox"/> 3. Dolor <input type="checkbox"/> 4. Fuera del área <input type="checkbox"/> 5. Ergonóm. <input type="checkbox"/> 3. Sin mecanismo <input type="checkbox"/> Trabajo-Daño <input checked="" type="checkbox"/> Desatención <input type="checkbox"/> Causa-Efecto							
Medidas de control							
Acciones correctivas y preventivas							
Pos.	Acciones a realizar					Responsable	
1	Programación de entrenamientos con el personal tractorista enfocados en elaboración de maniobras y dimensionamiento de espacios					Información reservada de la organización	
2	Realizar pruebas aleatorias en los colaboradores para evaluar maniobras en cruces inter-ramales					Información reservada de la organización	
3	Propuesta de adecuación y ampliación de pasillo de tránsito para equipos móviles de tipo tractor motrec con logística de nave 84					Información reservada de la organización	
Personal involucrado en la investigación y evidencia de seguimiento							
Elaboró (Seguridad Industrial):	Información reservada de la organización					Firma:	
Lesionado / involucrado:	Información reservada de la organización					Firma:	
Coordinador del área:	Información reservada de la organización					Firma:	
Responsable del área:	Información reservada de la organización					Firma:	
Servicio médico:	Información reservada de la organización					Firma:	
Reconstrucción de los hechos (fotografías, dibujos o lay out).							

Fuente: Elaboración propia.

Fase cuatro, análisis de hechos: Se convoca a personal representante de las distintas área de la empresa para realizar una lluvia de ideas y plasmarlas en el siguiente diagrama de Ishikawa, este equipo está conformado, para este evento, por las siguientes áreas: operaciones N84, operaciones N21, seguridad e ingeniería.

**Figura 15**

Diagrama de Ishikawa para análisis del evento NM-Y08.



Fuente: Elaboración propia.

Las fases cinco y seis se describirán en el siguiente capítulo, como parte de los resultados y discusiones, mostrando las medidas de control aplicadas y su efectividad.

### **Tercer evento: AR-Y02 Lesión en codo de brazo derecho.**

*Fase uno, atención inmediata:* Supervisor de área traslada a colaborador tractorista, que sufre de una lesión en su brazo derecho, al área de servicio médico para su atención inmediata; estando aquí, se da aviso al área de seguridad, donde procede a apoyar y realizar una investigación rápida de lo sucedido. Servicio médico dictamina de primera instancia una fractura en codo de brazo derecho, por lo que se le debe de enviar a atención fuera de planta (Información reservada de la organización).

Ya habiendo trasladado al operador a su atención adecuada, especialista de seguridad y supervisor de área se dirigen al lugar donde sucedió el evento, junto con un representante de planta, para realizar una recreación con lo relatado por el trabajador involucrado, así como verificar el estado de los equipos y el área de los hechos.

*Fase dos, planificación de la investigación:* Se procede con el proceso estandarizado que se tiene, en donde el responsable del evento es el especialista de seguridad en turno, el cual deberá utilizar el formato de investigación de accidentes e incidentes, y realizar la posterior entrevista, como se explicó en el capítulo II de la figura 3 a la 7.

*Fase tres, recopilación de la información:* continuando con el llenado de formato de investigación de accidentes:

**Figura 16**

*Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento AR-Y02, primera parte.*

Formato de Investigación de Accidentes e Incidentes							
Reconocimiento del evento							
FOLIO	Tipo de reporte	Tipo de atención	Turno	EM involucrado	Almacén / Nave responsable	Área donde ocurre el evento	Nombre del evento
Y02	AR	con SM	2do	NA	N21	N25	Lesión en codo de brazo derecho
Datos Generales				DESCRIPCION (Referencia del trabajador involucrado)			
Hora evento:		05:50:00 p. m.		Fecha del evento:		lunes, 2 de agosto de 2021	
Hora investig:		06:00:00 p. m.		Fecha de investigación:		lunes, 2 de agosto de 2021	
Nombre del personal involucrado / afectado:		Información reservada de la organización					
N.C.:		Inf. reserv. de la org.		N. ID:		Información reservada de la organización	
Puesto:		Tractorista		Edad:		Información reservada de la organización	
Tiempo en empresa:		1 año, 7 meses		Tiempo en el puesto:		1 año, 7 meses	
Genero:		<input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		Tiempo Extra:		<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	
Nombre del jefe directo:		Información reservada de la organización					
Conocimiento planta ATM:		<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		Quién:		Información reservada de la organización	
Sanción acorde al RIT:		<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		Aplica:		<input checked="" type="checkbox"/> N/A	
MATERIAL INVOLUCRADO							
#	Número de identificación	Cantidad	Descripción	Folio	Observaciones		
1					<p>NOTA: al hacer revisión del dispositivo de arrastre kan ban involucrado con el área de mantenimiento, este no presenta fallas en seguro. El peso de la carga a trasladar es correspondiente a la capacidad de arrastre del dispositivo.</p> <p>NOTA 2: No se observan condiciones en el piso del lugar que puedan fomentar errores en la activación de seguro de dispositivos.</p>		
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
Cuando ocurrió el evento, el involucrado se encuentra realizando actividad en: <input type="checkbox"/> En su área de trabajo, proceso y/o actividad <input checked="" type="checkbox"/> Fuera de proceso							
Análisis del evento							
Causa	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Técnica	<input type="checkbox"/>	Fractura de codo en brazo derecho.	Dispositivo Kan ban hace efecto palanca, devolviendo la carga y al colaborador en dirección inicial del dispositivo.	Colaborador jala dispositivo Kan ban asegurando solo brazo derecho en el maneral con la fuerza necesaria.	Colaborador tiene confianza en que el dispositivo se encuentra liberado para su traslado.	Tractorista no asegura la desactivación del freno del dispositivo Kan ban.	
Organización	<input type="checkbox"/>						
Personal	<input checked="" type="checkbox"/>						
No aplica	<input type="checkbox"/>						
Clasificación TOP <input type="checkbox"/> 34.- No aplica							
Personal		Técnica		Organización			
<input checked="" type="checkbox"/> 1.- Mal manejo de materiales <input type="checkbox"/> 2.- Reparar equipo vivo o en movimiento <input type="checkbox"/> 3.- Mal manejo de equipos <input type="checkbox"/> 4.- Distracción <input type="checkbox"/> 5.- Juegos <input type="checkbox"/> 6.- No uso del E.P.P. <input checked="" type="checkbox"/> 7.- No prevenir o asegurar <input checked="" type="checkbox"/> 8.- Ojos y mente no en la tarea <input type="checkbox"/> 9.- Operó sin autorización <input type="checkbox"/> 10.- Procedimiento de trabajo <input type="checkbox"/> 11.- Indisciplina		<input type="checkbox"/> 12.- Protecciones deficientes <input type="checkbox"/> 13.- Protecciones anuladas <input type="checkbox"/> 14.- Espacio de trabajo reducido <input type="checkbox"/> 15.- Maquinaria con fallas <input type="checkbox"/> 16.- Elementos defectuosos <input type="checkbox"/> 17.- Equipo defectuoso <input type="checkbox"/> 18.- Material defectuoso <input type="checkbox"/> 19.- Medios de trabajo inadecuados		<input type="checkbox"/> 20.- Herramienta en mal estado <input type="checkbox"/> 21.- Piso en mal estado (sucio, irregular, con líquidos) <input type="checkbox"/> 22.- Falta de orden y limpieza <input type="checkbox"/> 23.- Falta de experiencia <input type="checkbox"/> 24.- Falta de conocimiento <input type="checkbox"/> 25.- Medios de trabajo inadecuados <input type="checkbox"/> 26.- Método de trabajo incompleto <input type="checkbox"/> 27.- Planeación inadecuada <input type="checkbox"/> 28.- Orden y limpieza deficientes <input type="checkbox"/> 29.- Supervisión deficiente <input type="checkbox"/> 30.- Mantenimiento inadecuado <input type="checkbox"/> 31.- Capacitación <input type="checkbox"/> 32.- Otros factores: <input type="checkbox"/> 33.- Falta de reparación			
Clasificación del evento							
* Llenar los campos que apliquen al evento							
ACCIDENTES <input checked="" type="checkbox"/> NO APLICA				INCIDENTES <input checked="" type="checkbox"/> NO APLICA			
Tipo de accidente	Tipo de lesión	Zona afectada		Tipo de incident	Afectaciones principales		
<input type="checkbox"/> 1.- Sobre-esfuerzos <input type="checkbox"/> 2.- Proyección de partículas <input type="checkbox"/> 3.- Atropellado por vehículos <input type="checkbox"/> 4.- Contactos con químicos <input type="checkbox"/> 5.- Choque eléctrico <input type="checkbox"/> 6.- Golpeado por-contr <input type="checkbox"/> 7.- Prensaado por-entre <input type="checkbox"/> 8.- Caída <input checked="" type="checkbox"/> 9.- Atrapado en-entre <input type="checkbox"/> 10.- Contacto con calor <input type="checkbox"/> 11.- Contacto con bordes filosos <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 1.- Golpes contusos <input type="checkbox"/> 2.- Heridas <input type="checkbox"/> 3.- Quemaduras <input type="checkbox"/> 4.- Amputación <input type="checkbox"/> 5.- Torceduras <input type="checkbox"/> 6.- Esguince <input type="checkbox"/> 7.- Luxación <input checked="" type="checkbox"/> 8.- Fracturas <input type="checkbox"/> 9.- Lumbagias <input type="checkbox"/> 10.- Cuerpo extraño <input type="checkbox"/> 11.- Dolor <input type="checkbox"/> 12.- Otros: _____	<input type="checkbox"/> 1.- Cráneo <input type="checkbox"/> 2.- Cara <input type="checkbox"/> 3.- Ojos <input type="checkbox"/> 4.- Nariz <input type="checkbox"/> 5.- Oídos <input type="checkbox"/> 6.- Brazo <input type="checkbox"/> 7.- Antebrazo <input type="checkbox"/> 8.- Muñeca <input type="checkbox"/> 9.- Manos <input type="checkbox"/> 10.- Dedos <input type="checkbox"/> 11.- Tórax <input type="checkbox"/> 12.- Cervical	<input type="checkbox"/> 13.- Dorsal <input type="checkbox"/> 14.- Lumbar <input type="checkbox"/> 15.- Sacra <input type="checkbox"/> 16.- Piernas <input type="checkbox"/> 17.- Rodillas <input type="checkbox"/> 18.- Tobillos <input type="checkbox"/> 19.- Pies	<input type="checkbox"/> 1.- Choque de vehí <input type="checkbox"/> 2.- Conato de incen <input type="checkbox"/> 3.- Incendio <input type="checkbox"/> 4.- Fuga de gases <input type="checkbox"/> 5.- Derrame de quí <input type="checkbox"/> 6.- Caída de material <input type="checkbox"/> 7.- Sismo <input type="checkbox"/> 8.- Ruptura de tubería <input type="checkbox"/> 9.- Daño estructural <input type="checkbox"/> 10.- Inundación <input type="checkbox"/> 11.- Otros <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 1.- Daños a infraestructura <input type="checkbox"/> 2.- Daños maquinaria/equipos <input type="checkbox"/> 3.- Afectaciones al proceso <input type="checkbox"/> 4.- Impacto ambiental <input type="checkbox"/> 5.- No aplica		

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 17**

*Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento AR-Y02, segunda parte.*

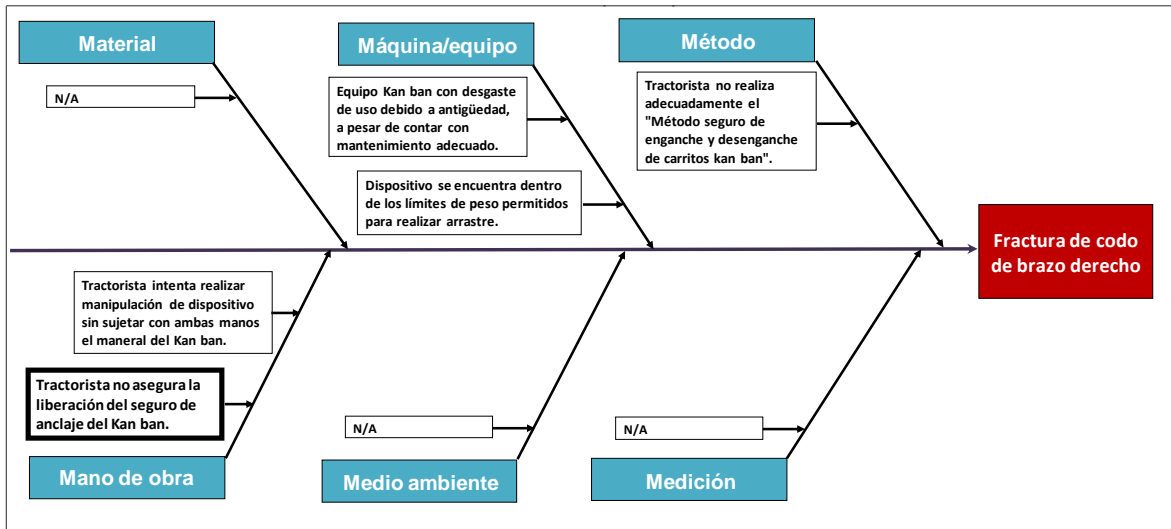
Evaluación y determinación de medidas de control derivadas del evento						
Tipo de Riesgo		Evaluación			Nivel del riesgo	Seguimiento del riesgo inmediato en el área
		1	2	3	2	Comentarios: Se realiza revisión de los equipos Kan ban con los que se cuentan en el área de mercados N25 para verificar condición de seguros, así mismo, revisión en el piso del área, por condiciones inseguras que puedan fomentar las trabas de los seguros.  NOTA: se le da atención en planta primeramente para posteriormente trasladarlo a servicio médico externo para atención necesaria.
Físico						
Químico						
Mecánico						
Estructural						
Ergonómico						
Administrativo				✓		
Evaluación de riesgo		Criterios de corrección				
Probabilidad	Muy probable	2	3	3	<b>Grave</b>	Requiere solución inmediata, riesgo de accidente grave
	Probable	1	2	3	<b>Serio</b>	Requiere solución no mayor a un mes
	Poco probable	1	1	2	<b>Leve</b>	Requiere solución con programa
		Leve	Serio	Grave		
Causas básicas						
<input checked="" type="checkbox"/> 1. Acto inseguro <input checked="" type="checkbox"/> Omite procedimiento de trabajo/estándar de seg. <input type="checkbox"/> 2. Condición insegura <input type="checkbox"/> 3. Dolor <input type="checkbox"/> 4. Fuera del área <input type="checkbox"/> 5. Ergonómico <input type="checkbox"/> Trabajo-Daño <input type="checkbox"/> Sin mecanismo <input type="checkbox"/> Causa-Efecto <input type="checkbox"/> Desatención						
Medidas de control						
Acciones correctivas y preventivas						
Pos.	Acciones a realizar				Responsable	
1	ccionar al "Metodo seguro de enganche y desenganche de carritos kan ban" el funcionamiento de activación y desactivación de pedal				Información reservada de la organización	
2	Realizar inventario de los carritos kan ban que se detecten en N25 con fallas, para su ingreso a taller de mantenimiento y enviar a reparación los equipos de arrastre detectados.				Información reservada de la organización	
3	Realizar catálogo de dispositivos y materiales a trasladar con pesos mayores en N21, para su posterior notificación y difusión de este al personal, de modo que se concientice realizar el método correcto de empuje y arrastre manual de dispositivos.				Información reservada de la organización	
Evidencia de Seguimiento y Personal involucrado en la Investigación						
Elaboró (Seguridad Industrial):	Información reservada de la organización				Firma:	
Lesionado / involucrado:	Información reservada de la organización				Firma:	
Coordinador del área:	Información reservada de la organización				Firma:	
Responsable del área:	Información reservada de la organización				Firma:	
Servicio médico:	Información reservada de la organización				Firma:	
Reconstrucción de los hechos (fotografías, dibujos o lay out).						

Fuente: Elaboración propia.

Fase cuatro, análisis de hechos: Se convoca a personal representante de las distintas área de la empresa para realizar una lluvia de ideas y plasmarlas en el siguiente diagrama de Ishikawa, este equipo está conformado, para este evento, por las siguientes áreas: operaciones N21, operaciones N25, seguridad, ingeniería, calidad, recursos humanos y mantenimiento.

**Figura 18**

Diagrama de Ishikawa para análisis del evento AR-Y02.



Fuente: Elaboración propia.

Las fases cinco y seis se describirán en el siguiente capítulo, como parte de los resultados y discusiones, mostrando las medidas de control aplicadas y su efectividad.

#### **Cuarto evento: ICP-Y06 N26 Impacto de Kanban a Rack con material.**

*Fase uno, atención inmediata:* Supervisor de área en nave 26 da aviso al área de seguridad de un incidente que involucra daño a material, generado presuntamente por una colaboradora tractorista al trasladar dispositivos. En el transcurso del arribo al área, se delimita esta para que, posteriormente, ya encontrándose en el lugar del evento, se pueda tomar evidencia fotográfica y entrevistar al personal involucrado (Información reservada de la organización).

*Fase dos, planificación de la investigación:* Se procede con el proceso estandarizado que se tiene, en donde el responsable del evento es el especialista de seguridad en turno, el cual deberá utilizar el formato de investigación de accidentes e incidentes, y realizar la posterior entrevista, como se explicó en el capítulo II de la figura 3 a la 7.

*Fase tres, recopilación de la información:* continuando con el llenado de formato de investigación de accidentes:

Figura 19

Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento ICP-Y06, primera parte.

Formato de Investigación de Accidentes e Incidentes							
Reconocimiento del evento							
FOLIO	Tipo de reporte	Tipo de atención	Turno	EM involucrado	Almacén / Nave responsable	Área donde ocurre el evento	Nombre del evento
Y06	ICP	Inmediata	2do	Tractor	N26	N26	Impacto de Kan ban a Rack con material
Datos Generales				DESCRIPCION (Referencia del trabajador involucrado)			
Hora evento:		11:20:00 p. m.		Fecha del evento:		martes, 10 de agosto de 2021	
Hora investig:		11:25:00 p. m.		Fecha de investigación:		martes, 10 de agosto de 2021	
Nombre del personal involucrado / afectado:		Información reservada de la organización					
N.C.:		Inf. reserv. de la org.		N. ID:		Información reservada de la organización	
Puesto:		Tractorista		Edad:		Información reservada de la organización	
Tiempo en empresa:		3 años		Tiempo en el puesto:		3 años	
Genero:		M <input type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/>		Tiempo Extra:		Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
Nombre del jefe directo:		Información reservada de la organización					
Conocimiento planta ATM:		Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Quién:		Información reservada de la organización	
Sanción acorde al RIT:		Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Aplica:		Perforación de licencia	
MATERIAL INVOLUCRADO							
#	Número de identificación	Cantidad	Descripción	Folio	Observaciones		
1	Inf. Reserv. org.	4 pzas	Unid. de Funcio.	Inf. Reserv. de la org.			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
Cuando ocurrió el evento, el involucrado se encuentra realizando actividad en: <input checked="" type="checkbox"/> En su área de trabajo, proceso y/o actividad <input type="checkbox"/> Fuera de proceso							
Análisis del evento							
Causa	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Técnica	<input checked="" type="checkbox"/>	Impacto a rack con material por quinto kan ban arrastrado	Tractorista no asegura el paso del total de dispositivos Kan ban arrastrados	Colaboradora dimensiona erroneamente el espacio para realizar giro	Operadora realiza giro rápido en intersección	Tractorista conduce a exceso de velocidad dentro de nave	
Organización	<input checked="" type="checkbox"/>						
Personal	<input checked="" type="checkbox"/>						
No aplica	<input type="checkbox"/>						
Clasificación TOP <input type="checkbox"/> 34.- No aplica							
Personal		Técnica		Organización			
<input type="checkbox"/> 1.- Mal manejo de materiales <input type="checkbox"/> 2.- Reparar equipo vivo o en movimiento <input checked="" type="checkbox"/> 3.- Mal manejo de equipos <input type="checkbox"/> 4.- Distracción <input type="checkbox"/> 5.- Juegos <input type="checkbox"/> 6.- No uso del E.P.P. <input type="checkbox"/> 7.- No prevenir o asegurar <input checked="" type="checkbox"/> 8.- Ojos y mente no en la tarea <input type="checkbox"/> 9.- Operó sin autorización <input checked="" type="checkbox"/> 10.- Procedimiento de trabajo <input type="checkbox"/> 11.- Indisciplina		<input type="checkbox"/> 12.- Protecciones deficientes <input type="checkbox"/> 13.- Protecciones anuladas <input checked="" type="checkbox"/> 14.- Espacio de trabajo reducido <input type="checkbox"/> 15.- Maquinaria con fallas <input type="checkbox"/> 16.- Elementos defectuosos <input type="checkbox"/> 17.- Equipo defectuoso <input type="checkbox"/> 18.- Material defectuoso <input type="checkbox"/> 19.- Medios de trabajo inadecuados		<input type="checkbox"/> 20.- Herramienta en mal estado <input type="checkbox"/> 21.- Piso en mal estado (sucio, irregular, con líquidos) <input type="checkbox"/> 22.- Falta de orden y limpieza <input type="checkbox"/> 23.- Falta de experiencia <input type="checkbox"/> 24.- Falta de conocimiento <input type="checkbox"/> 25.- Medios de trabajo inadecuados <input type="checkbox"/> 26.- Método de trabajo incompleto <input type="checkbox"/> 27.- Planeación inadecuada <input type="checkbox"/> 28.- Orden y limpieza deficientes <input type="checkbox"/> 29.- Supervisión deficiente <input type="checkbox"/> 30.- Mantenimiento inadecuado <input type="checkbox"/> 31.- Capacitación <input type="checkbox"/> 32.- Otros factores: <input type="checkbox"/> 33.- Falta de reparación			
Clasificación del evento							
* Llenar los campos que apliquen al evento							
ACCIDENTES <input checked="" type="checkbox"/> NO APLICA				INCIDENTES <input type="checkbox"/> NO APLICA			
Tipo de accidente	Tipo de lesión	Zona afectada		Tipo de incident	Afectaciones principales		
<input type="checkbox"/> 1.- Sobre-esfuerzos <input type="checkbox"/> 2.- Proyección de partículas <input type="checkbox"/> 3.- Atrapado por vehículos <input type="checkbox"/> 4.- Contactos con químicos <input type="checkbox"/> 5.- Choque eléctrico <input type="checkbox"/> 6.- Golpeado por-entra <input type="checkbox"/> 7.- Pensado por-entre <input type="checkbox"/> 8.- Caída <input type="checkbox"/> 9.- Atrapado en-entre <input type="checkbox"/> 10.- Contacto con calor <input type="checkbox"/> 11.- Contacto con bordes filosos <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 1.- Golpes contusos <input type="checkbox"/> 2.- Heridas <input type="checkbox"/> 3.- Quemaduras <input type="checkbox"/> 4.- Amputación <input type="checkbox"/> 5.- Torceduras <input type="checkbox"/> 6.- Esguince <input type="checkbox"/> 7.- Luxación <input type="checkbox"/> 8.- Fracturas <input type="checkbox"/> 9.- Lumbagias <input type="checkbox"/> 10.- Cuerpo extraño <input type="checkbox"/> 11.- Dolor <input type="checkbox"/> 12.- Otros: _____	<input type="checkbox"/> 1.- Cráneo <input type="checkbox"/> 2.- Cara <input type="checkbox"/> 3.- Ojos <input type="checkbox"/> 4.- Nariz <input type="checkbox"/> 5.- Oídos <input type="checkbox"/> 6.- Brazo <input type="checkbox"/> 7.- Antebrazo <input type="checkbox"/> 8.- Muñeca <input type="checkbox"/> 9.- Manos <input type="checkbox"/> 10.- Dedos <input type="checkbox"/> 11.- Tórax <input type="checkbox"/> 12.- Cervical	<input type="checkbox"/> 13.- Dorsal <input type="checkbox"/> 14.- Lumbiar <input type="checkbox"/> 15.- Sacra <input type="checkbox"/> 16.- Piernas <input type="checkbox"/> 17.- Rodillas <input type="checkbox"/> 18.- Tobillos <input type="checkbox"/> 19.- Pies	<input type="checkbox"/> 1.- Choque de vehículo <input type="checkbox"/> 2.- Conato de incendio <input type="checkbox"/> 3.- Incendio <input type="checkbox"/> 4.- Fuga de gases <input type="checkbox"/> 5.- Derrame de químico <input type="checkbox"/> 6.- Caída de material <input type="checkbox"/> 7.- Sismo <input type="checkbox"/> 8.- Ruptura de tubería <input type="checkbox"/> 9.- Daño estructural <input type="checkbox"/> 10.- Inundación <input type="checkbox"/> 11.- Otros <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 1.- Daños a infraestructura <input type="checkbox"/> 2.- Daños maquinaria/equipos <input type="checkbox"/> 3.- Afectaciones al proceso <input type="checkbox"/> 4.- Impacto ambiental <input type="checkbox"/> 5.- No aplica		

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 20**

*Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento ICP-Y06, segunda parte.*

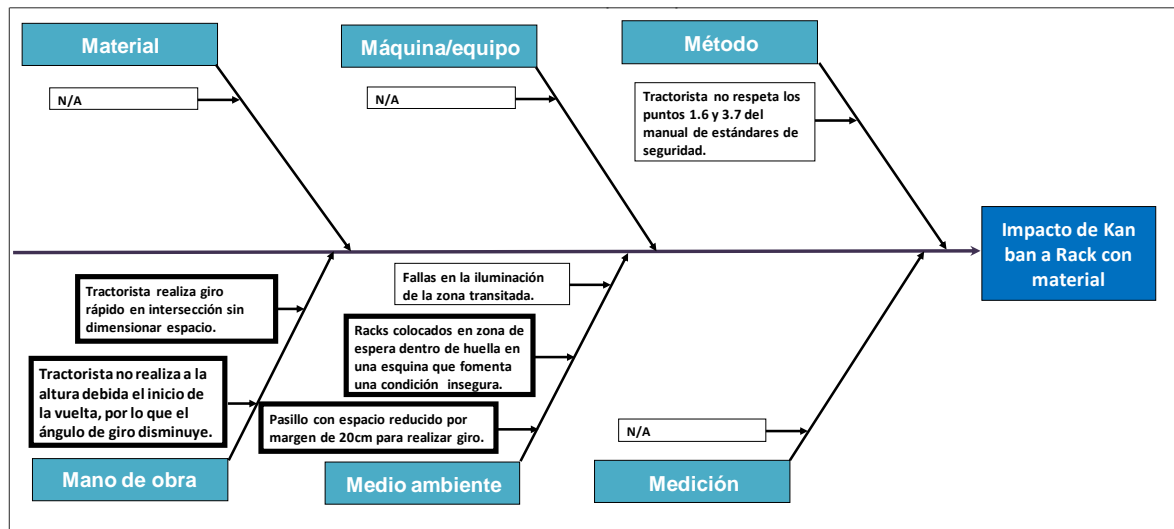
Evaluación y determinación de medidas de control derivadas del evento						
<b>Tipo de Riesgo</b>		<b>Evaluación</b>			<b>Nivel del riesgo</b>	
		1	2	3	<b>2</b>	
Físico		✓				
Químico						
Mecánico						
Estructural						
Ergonómico						
Administrativo				✓		
<b>Seguimiento del riesgo inmediato en el área</b>						
<b>Comentarios:</b>						
Se retira material temporalmente de esquinas de la "zona de espera 2", por indicaciones de personal planta automotriz, en lo que se determina la viabilidad de clausurarlas de manera permanente.						
Se realiza investigación de hechos con personal de planta, referente a las dimensiones del pasillo para ajustarlas a espacios de flujo de equipos móviles adecuados.						
<b>Personal expuesto</b>						
ATM: <input type="text" value="NA"/> Proveedor: <input type="text" value="NA"/>						
<b>Evaluación de riesgo</b>						
<b>Probabilidad</b>	Muy probable	2	3	3	<b>Grave</b> Requiere solución inmediata, riesgo de accidente grave	
	Probable	1	2	3		<b>Serio</b> Requiere solución no mayor a un mes
	Poco probable	1	1	2		
	Muy improbable	1	1	1		<b>Leve</b> Requiere solución con programa
		<b>Gravedad</b>				
		Leve	Serio	Grave		
<b>Causas básicas</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> 1. Acto inseguro <input checked="" type="checkbox"/> Omite procedimiento de trabajo/estándar de seg. <input checked="" type="checkbox"/> 2. Condición insegura <input type="checkbox"/> 3. Dolor <input type="checkbox"/> 4. Fuera del área <input type="checkbox"/> 5. Ergonómico <input type="checkbox"/> Sin mecanismo <input type="checkbox"/> Trabajo-Daño <input type="checkbox"/> Causa-Efecto <input checked="" type="checkbox"/> Desatención						
<b>Medidas de control</b>						
<b>Acciones correctivas y preventivas</b>						
<b>Pos.</b>	<b>Acciones a realizar</b>					<b>Responsable</b>
1	Colocación de línea guía para realizar giros seguros en intersecciones con espacios de dimensiones reducidas					Información reservada de la organización
2	Gestionar el bloqueo de esquinas en zonas de espera que lo pasillos de flujo de equipo móvil sean reducidos con el área correspondiente de la empresa automotriz y las logísticas involucradas					Información reservada de la organización
3	Realizar "¿qué pasaría si?" enfocado en límites de velocidad y dimensionamiento de espacios y su respectiva difusión					Información reservada de la organización
<b>Personal involucrado en la investigación y evidencia de seguimiento</b>						
Elaboró (Seguridad Industrial):	Información reservada de la organización				Firma:	
Lesionado / involucrado:	Información reservada de la organización				Firma:	
Coordinador del área:	Información reservada de la organización				Firma:	
Responsable del área:	Información reservada de la organización				Firma:	
Servicio médico:	N/A				Firma:	
<b>Reconstrucción de los hechos (fotografías, dibujos o lay out).</b>						

Fuente: Elaboración propia.

Fase cuatro, análisis de hechos: Se convoca a personal representante de las distintas área de la empresa para realizar una lluvia de ideas y plasmarlas en el siguiente diagrama de Ishikawa, este equipo está conformado, para este evento, por las siguientes áreas: operaciones N21, operaciones N26, seguridad, ingeniería, calidad y mantenimiento.

**Figura 21**

Diagrama de Ishikawa para análisis del evento ICP-Y06.



Fuente: Elaboración propia.

Las fases cinco y seis se describirán en el siguiente capítulo, como parte de los resultados y discusiones, mostrando las medidas de control aplicadas y su efectividad.

**Quinto evento: HPNM-Y01 N101 Caída de Racks de Plattewagen.**

*Fase uno, atención inmediata:* Supervisor de área en nave 53 da aviso, al área de seguridad, de un evento que involucra dispositivos racks (vacíos) caídos en la intersección de la avenida A y calle 1 de la planta automotriz, por lo que solicita su apoyo para atender el evento. A su vez, acude personal de seguridad planta y se limita la zona bloqueando la circulación, debido a que dos racks se encuentran sobre la ruta de flujo vehicular. Aunado a esto, se levanta evidencia fotográfica por parte de seguridad planta y seguridad logística, prosiguiendo a permitir el apoyo de equipos montacargas para realizar maniobras de levantamiento de racks y trasladarlos a nave 53 (la cual era su destino y nave más cercana), con supervisión de ambas partes, debido a ser una actividad no cotidiana. Se procede a realizar evaluación de condiciones de los dispositivos, así como del equipo de arrastre por parte del área de mantenimiento y tomar testimonio del personal involucrado, así como de testigos que se encontraban cerca del evento, por medio del formato de investigación de accidentes e incidentes (Información reservada de la organización).

*Fase dos, planificación de la investigación:* Se procede con el proceso estandarizado que se tiene, en donde el responsable del evento es el especialista de seguridad en turno, el cual deberá utilizar el formato de investigación de accidentes e incidentes, y realizar la posterior entrevista, como se explicó en el capítulo II de la figura 3 a la 7.

*Fase tres, recopilación de la información:* continuando con el llenado de formato de investigación de accidentes:

**Figura 22**

Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento HPNM-Y01, primera parte.

Formato de Investigación de Accidentes e Incidentes							
Reconocimiento del evento							
FOLIO	Tipo de reporte	Tipo de atención	Turno	EM involucrado	Almacén / Nave Responsable	Área o Línea	Nombre del evento
Y01	HPNM	Inmediata	1ro	Tractor	N101	N53	Caída de racks de Plattewagen
Datos Generales				DESCRIPCION (Referencia del trabajador involucrado)			
Hora evento:		08:15:00 a. m.		Fecha del evento:		miércoles, 1 de septiembre de 2021	
Hora investig:		08:30:00 a. m.		Fecha de investigación:		miércoles, 1 de septiembre de 2021	
Nombre del personal involucrado / afectado:		Información reservada de la organización					
N.C. Inf. Reserv. de la		N. ID:		Información reservada de la organización			
Puesto:		Tractorista		Edad:		Información reservada de la organización	
Tiempo en empresa:		1 año		Tiempo en el puesto:		1 año	
Genero:		<input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		Tiempo Extra:		<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	
Nombre del jefe directo:		Información reservada de la organización					
Conocimiento planta ATM:		<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		Quién:		Información reservada de la organización	
Sanción (RIT)		<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Aplica: Perforación de licencia por personal planta			
MATERIAL INVOLUCRADO							
#	Número de identificación	Cantidad	Descripción	Folio	Observaciones		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
Cuando ocurrió el evento, el involucrado se encuentra realizando actividad en: <input checked="" type="checkbox"/> En su área de trabajo, proceso y/o actividad <input type="checkbox"/> Fuera de proceso							
Análisis del evento							
Causa	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Técnica	<input type="checkbox"/>	Racks de tercera PW pierden equilibrio y estabilidad,	PWs transportadas pasan por un bache no visible (debido a condiciones climatológicas de lluvia) a velocidad excedente	Operador no disminuye velocidad al realizar giro	Tractorista circula a exceso de velocidad para cumplir con tiempos de material atrasado	Atraso de material acumulado pendiente generado en los turnos anteriores	
Organización	<input checked="" type="checkbox"/>	provocando que los dispositivos caigan					
Personal	<input checked="" type="checkbox"/>						
No aplica	<input type="checkbox"/>						
Clasificación TOP <input type="checkbox"/> 34.- No aplica							
Personal		Técnica		Organización			
<input type="checkbox"/> 1.- Mal manejo de materiales <input type="checkbox"/> 2.- Reparar equipo vivo o en movimiento <input checked="" type="checkbox"/> 3.- Mal manejo de equipos <input type="checkbox"/> 4.- Distracción <input type="checkbox"/> 5.- Juegos <input type="checkbox"/> 6.- No uso del E.P.P. <input checked="" type="checkbox"/> 7.- No prevenir o asegurar <input type="checkbox"/> 8.- Ojos y mente no en la tarea <input type="checkbox"/> 9.- Operó sin autorización <input checked="" type="checkbox"/> 10.- Procedimiento de trabajo <input type="checkbox"/> 11.- Indisciplina		<input type="checkbox"/> 12.- Protecciones deficientes <input type="checkbox"/> 13.- Protecciones anuladas <input type="checkbox"/> 14.- Espacio de trabajo reducido <input type="checkbox"/> 15.- Maquinaria con fallas <input type="checkbox"/> 16.- Elementos defectuosos <input type="checkbox"/> 17.- Equipo defectuoso <input type="checkbox"/> 18.- Material defectuoso <input type="checkbox"/> 19.- Medios de trabajo inadecuados		<input type="checkbox"/> 20.- Herramienta en mal estado <input type="checkbox"/> 21.- Piso en mal estado (sucio, irregular, con líquido) <input type="checkbox"/> 22.- Falta de orden y limpieza <input type="checkbox"/> 23.- Falta de experiencia <input type="checkbox"/> 24.- Falta de conocimiento <input type="checkbox"/> 25.- Medios de trabajo inadecuados <input type="checkbox"/> 26.- Método de trabajo incompleto <input checked="" type="checkbox"/> 27.- Planeación inadecuada <input type="checkbox"/> 28.- Orden y limpieza deficientes <input type="checkbox"/> 29.- Supervisión deficiente <input type="checkbox"/> 30.- Mantenimiento inadecuado <input type="checkbox"/> 31.- Capacitación <input type="checkbox"/> 32.- Otros factores: <input type="checkbox"/> 33.- Falta de reparación			
Clasificación del evento							
* Llenar los campos que apliquen al evento							
ACCIDENTES <input checked="" type="checkbox"/> NO APLICA				INCIDENTES <input type="checkbox"/> NO APLICA			
Tipo de accidente	Tipo de lesión	Zona afectada	tipo de incident	Afectaciones principales			
<input type="checkbox"/> 1.- Sobre-esfuerzos <input type="checkbox"/> 2.- Proyección de partículas <input type="checkbox"/> 3.- Atropellado por vehículos <input type="checkbox"/> 4.- Contactos con químicos <input type="checkbox"/> 5.- Choque eléctrico <input type="checkbox"/> 6.- Golpeado por-entra <input type="checkbox"/> 7.- Prensaado por-entre <input type="checkbox"/> 8.- Caída <input type="checkbox"/> 9.- Atrapado en-entre <input type="checkbox"/> 10.- Contacto con calor <input type="checkbox"/> 11.- Contacto con bordes filosos <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 1.- Golpes contusos <input type="checkbox"/> 2.- Heridas <input type="checkbox"/> 3.- Quemaduras <input type="checkbox"/> 4.- Amputación <input type="checkbox"/> 5.- Torceduras <input type="checkbox"/> 6.- Esguince <input type="checkbox"/> 7.- Luxación <input type="checkbox"/> 8.- Fracturas <input type="checkbox"/> 9.- Lumbagias <input type="checkbox"/> 10.- Cuerpo extraño <input type="checkbox"/> 11.- Dolor <input type="checkbox"/> 12.- Otros: _____	<input type="checkbox"/> 1.- Cráneo <input type="checkbox"/> 2.- Cara <input type="checkbox"/> 3.- Ojos <input type="checkbox"/> 4.- Nariz <input type="checkbox"/> 5.- Oídos <input type="checkbox"/> 6.- Brazo <input type="checkbox"/> 7.- Antebrazo <input type="checkbox"/> 8.- Muñeca <input type="checkbox"/> 9.- Manos <input type="checkbox"/> 10.- Dedos <input type="checkbox"/> 11.- Tórax <input type="checkbox"/> 12.- Cervical	<input type="checkbox"/> 1.- Choque de vehí <input type="checkbox"/> 2.- Conato de incen <input type="checkbox"/> 3.- Incendio <input type="checkbox"/> 4.- Fuga de gases <input type="checkbox"/> 5.- Derrame de quí <input type="checkbox"/> 6.- Caída de material <input type="checkbox"/> 7.- Sismo <input type="checkbox"/> 8.- Ruptura de tubería <input type="checkbox"/> 9.- Daño estructural <input type="checkbox"/> 10.- Inundación <input checked="" type="checkbox"/> 11.- Otros <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 1.- Daños a infraestructura <input type="checkbox"/> 2.- Daños maquinaria/equipos <input type="checkbox"/> 3.- Afectaciones al proceso <input type="checkbox"/> 4.- Impacto ambiental <input type="checkbox"/> 5.- No aplica			

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 23**

*Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento HPNM-Y01, segunda parte.*

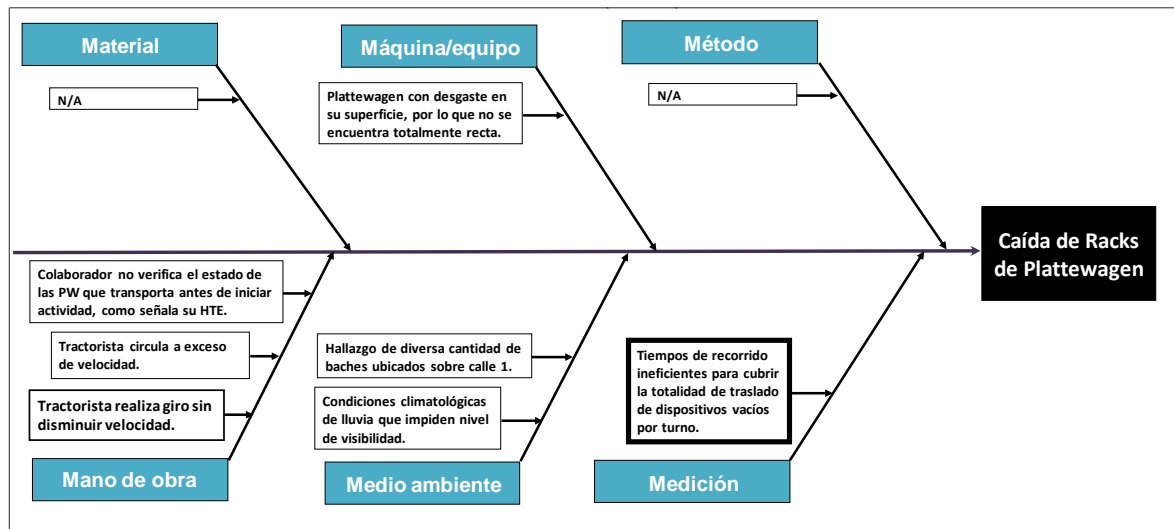
Evaluación y determinación de medidas de control derivadas del evento						
<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Evaluación</b>			<b>Nivel del riesgo</b>	<b>Seguimiento del riesgo inmediato en el área</b>	
Físico	1	2	3	<b>2</b>	<b>Comentarios:</b>	
Químico		✓			Se solicita apoyo de montacargas para levantar racks.	
Mecánico					Los racks involucrados no tuvieron daños que comprometieran su estructura y funcionalidad, así como el área del piso donde se produjo la caída, no sufrió daño.	
Estructural		✓			Se limita la circulación en el área por un lapso de 15 minutos y se libera posteriormente activando el flujo vehicular.	
Ergonómico						
Administrativo		✓				
<b>Evaluación de riesgo</b>			<b>Criterios de corrección</b>			
<b>Probabilidad</b>	Muy probable	2	3	3	<b>Grave</b>	Requiere solución inmediata, riesgo de accidente grave
	Probable	1	2	3	<b>Serio</b>	Requiere solución no mayor a un mes
	Poco probable	1	1	2	<b>Leve</b>	Requiere solución con programa
		Leve	Serio	Grave		
<b>Causas básicas</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> 1. Acto inseguro <input checked="" type="checkbox"/> Omite procedimiento de trabajo/estándar de seg. <input type="checkbox"/> 2. Condición insegura <input type="checkbox"/> 3. Dolor <input type="checkbox"/> 4. Fuera del área <input type="checkbox"/> 5. Ergonómico <input type="checkbox"/> Sin mecanismo <input type="checkbox"/> Trabajo-Daño <input type="checkbox"/> Desatención <input type="checkbox"/> Causa-Efecto						
<b>Medidas de control</b>						
<b>Acciones correctivas y preventivas</b>						
<b>Pos.</b>	<b>Acciones a realizar</b>					<b>Responsable</b>
1	Reajuste de cantidad y tiempos de traslado asignados para dispositivos vacíos por turno.					Información reservada de la organización
2	Elaboración de ruta de riesgos en traslado de N101 y N109 a N53, indicando zonas con mayor flujo vehicular, así como puntos de reducción de velocidad y condiciones inadecuadas de piso.					Información reservada de la organización
3	Realizar "¿qué pasaría si?" enfocado en prevención de eventos con condiciones climatológicas adversas					Información reservada de la organización
<b>Evidencia de Seguimiento y Personal involucrado en la Investigación</b>						
Elaboró (Seguridad Industrial):	Información reservada de la organización				Firma:	
Lesionado / involucrado:	Información reservada de la organización				Firma:	
Coordinador del área:	Información reservada de la organización				Firma:	
Responsable del área:	Información reservada de la organización				Firma:	
Servicio médico:	N/A				Firma:	
<b>Reconstrucción de los hechos (fotografías, dibujos o lay out).</b>						

Fuente: Elaboración propia.

Fase cuatro, análisis de hechos: Se convoca a personal representante de las distintas áreas de la empresa para realizar una lluvia de ideas y plasmarlas en el siguiente diagrama de Ishikawa, este equipo está conformado, para este evento, por las siguientes áreas: operaciones N53, operaciones N101, operaciones N109, seguridad, ingeniería, recursos humanos y mantenimiento.

**Figura 24**

Diagrama de Ishikawa para análisis del evento HPNM-Y01.



Fuente: Elaboración propia.

Las fases cinco y seis se describirán en el siguiente capítulo, como parte de los resultados y discusiones, mostrando las medidas de control aplicadas y su efectividad.

### **Sexto evento: ICP-Y07 N29 Caída de material.**

*Fase uno, atención inmediata:* Supervisor de área en nave 29 da aviso, al área de seguridad, de caída de material desde un segundo nivel de estantería, encontrándose aún parte del dispositivo con material dentro, entre el nivel B y el montacargas involucrado. Personal de seguridad se dirige al área donde ocurrió el evento, solicitando el apoyo del área de calidad para la evaluación del estado del material involucrado, así como de personal planta para su conocimiento debido a que existe afectación a material. Primeramente, se asegura el estado de salud del trabajador involucrado, enviándolo a atención de servicio médico como precaución, debido a que se le nota en un estado agitado, mientras tanto, se procede a delimitar la zona, bloqueando el paso parcialmente, para después levantar evidencia fotográfica y solicitar apoyo de equipos montacargas y, de esta manera, bajar en su totalidad el dispositivo y disminuir el riesgo de caída de más cantidad de material contenida en el dispositivo, esto con supervisión de las áreas de seguridad y operaciones de la empresa. Seguido a esto, se es entregado el dispositivo y material al área de calidad para revisión y, posteriormente, proceder a realizar entrevista de investigación del evento con el colaborador involucrado, encontrándose en un estado más tranquilo (Información reservada de la organización).

*Fase dos, planificación de la investigación:* Se procede con el proceso estandarizado que se tiene, en donde el responsable del evento es el especialista de seguridad en turno, el cual deberá utilizar el formato de investigación de accidentes e incidentes, y realizar la posterior entrevista, como se explicó en el capítulo II de la figura 3 a la 7.

Fase tres, recopilación de la información: continuando con el llenado de formato de investigación de accidentes:

**Figura 25**

Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento ICP-Y07, primera parte.

Formato de Investigación de Accidentes e Incidentes							
Reconocimiento del evento							
FOLIO	Tipo de reporte	Tipo de atención	Turno	EM involucrado	Almacén / Nave Responsable	Área o Línea	Nombre del evento
Y07	ICP	Inmediata	3ro	Montacargas	N29	N29	Caída de material
Datos Generales				DESCRIPCION (Referencia del trabajador involucrado)			
Hora evento:	04:15:00 a. m.	Fecha del evento:	viernes, 8 de octubre de 2021				
Hora investig:	04:25:00 a. m.	Fecha de investigación:	viernes, 8 de octubre de 2021				
Nombre del personal involucrado / afectado:	Información reservada de la organización						
N.C:	Inf. reserv. de la org.	N. ID:	Información reservada de la organización				
Puesto:	Montacarguista	Edad:	Información reservada de la organización				
Tiempo en la empr:	5 años, 11 meses	Tiempo en el puesto:	5 años, 11 meses				
Genero:	<input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	Tiempo Extra:	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	¿Area?		Si	
Nombre del jefe directo:	Información reservada de la organización						
Conocimiento planta ATM:	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Quién:	Información reservada de la organización				
Sancción acorde al RIT:	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Aplica:	Perforación de licencia				
MATERIAL INVOLUCRADO							
#	Número de identificación	Cantidad	Descripción	Folio	Observaciones		
1	Inf. Reserv. org.	64 pzas.	Trav. Anter.	Inf. Reserv. de la org.	<p>Se le solicita a operador montacarguista trasladar dispositivo, que se encuentra ubicado en una estiba de dos dispositivos en el nivel B (segundo nivel) de la estantería, y realiza el siguiente proceso: se alinea de frente a la estiba, sube las horquillas a la altura del dispositivo solicitado (estibado sobre otro dispositivo) y las ingresa, al hacer esto, no se percata que la parrilla del montacargas impacta en la viga del nivel C, desestabilizándola, procede a tomar dispositivo superior (perdiendo visión con la referencia del nivel) y lo eleva para retirarlo, haciendo movimiento en reversa al mismo tiempo, por lo que al hacer esto, el dispositivo impacta la malla del nivel C, provocando que la viga, malla y dispositivo ubicado en nivel C, colapsen y caiga este último, aunado a esto, el dispositivo solicitado colapsa entre las horquillas del montacargas y la malla del nivel C, provocando a su vez, caída parcial del contenido del dispositivo.</p> <p>NOTA: operador reconoce falla en el proceso de estiba al tomar dispositivo superior sin haber bajado ambos dispositivos para ahorrar tiempo, así mismo, señala que se le indicó que el material solicitado no era urgente, por lo que contaba con el tiempo necesario para realizar la actividad.</p> <p>NOTA 2: el espacio para realizar proceso de desestiba era adecuado.</p>		
2	Inf. Reserv. org.	64 pzas.	Trav. Anter.	Inf. Reserv. de la org.			
3							
4							
5							
6							
7							
8							
Cuando ocurrió el evento, el involucrado se encuentra realizando actividad en: <input type="checkbox"/> Fuera de proceso <input checked="" type="checkbox"/> En su área de trabajo, proceso y/o actividad							
Análisis del evento							
Causa	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Técnica	<input type="checkbox"/>	Caída de dispositivo	Colapso de viga y malla de nivel C	Parrilla impacta con viga y dispositivo con malla de nivel C	Montacarguista realiza levantamiento de carga dentro de nicho de estantería	Operador de montacargas realiza incorrectamente proceso de estiba y desestiba	
Organización	<input type="checkbox"/>						
Personal	<input checked="" type="checkbox"/>						
No aplica	<input type="checkbox"/>						
Clasificación TOP <input type="checkbox"/> 34.- No aplica							
Personal		Técnica		Organización			
<input type="checkbox"/> 1.- Mal manejo de materiales <input type="checkbox"/> 2.- Reparar equipo vivo o en movimiento <input checked="" type="checkbox"/> 3.- Mal manejo de equipos <input type="checkbox"/> 4.- Distracción <input type="checkbox"/> 5.- Juegos <input type="checkbox"/> 6.- No uso del E.P.P. <input type="checkbox"/> 7.- No prevenir o asegurar <input checked="" type="checkbox"/> 8.- Ojos y mente no en la tarea <input type="checkbox"/> 9.- Operó sin autorización <input checked="" type="checkbox"/> 10.- Procedimiento de trabajo <input type="checkbox"/> 11.- Indisciplina		<input type="checkbox"/> 12.- Protecciones deficientes <input type="checkbox"/> 13.- Protecciones anuladas <input type="checkbox"/> 14.- Espacio de trabajo reducido <input type="checkbox"/> 15.- Maquinaria con fallas <input type="checkbox"/> 16.- Elementos defectuosos <input type="checkbox"/> 17.- Equipo defectuoso <input type="checkbox"/> 18.- Material defectuoso <input type="checkbox"/> 19.- Medios de trabajo inadecuados		<input type="checkbox"/> 20.- Herramienta en mal estado <input type="checkbox"/> 21.- Piso en mal estado (sucio, irregular, con líquidos) <input type="checkbox"/> 22.- Falta de orden y limpieza <input type="checkbox"/> 23.- Falta de experiencia <input type="checkbox"/> 24.- Falta de conocimiento <input type="checkbox"/> 25.- Medios de trabajo inadecuados <input type="checkbox"/> 26.- Método de trabajo incompleto <input type="checkbox"/> 27.- Planeación inadecuada <input type="checkbox"/> 28.- Orden y limpieza deficientes <input type="checkbox"/> 29.- Supervisión deficiente <input type="checkbox"/> 30.- Mantenimiento inadecuado <input type="checkbox"/> 31.- Capacitación <input type="checkbox"/> 32.- Otros factores: _____ <input type="checkbox"/> 33.- Falta de reparación			
Clasificación del evento							
* Llenar los campos que apliquen al evento							
ACCIDENTES <input checked="" type="checkbox"/> NO APLICA				INCIDENTES <input type="checkbox"/> NO APLICA			
(A) - Tipo de accidente	(C) - Tipo de lesión	(D) - Parte afectada	tipo de incidente				
<input type="checkbox"/> 1.- Sobre-esfuerzos <input type="checkbox"/> 2.- Proyección de partículas <input type="checkbox"/> 3.- Atropellado por vehículos <input type="checkbox"/> 4.- Contactos con químicos <input type="checkbox"/> 5.- Choque eléctrico <input type="checkbox"/> 6.- Golpeado por-contr <input type="checkbox"/> 7.- Prensaado por-entre <input type="checkbox"/> 8.- Caída <input type="checkbox"/> 9.- Atrapado en-entre <input type="checkbox"/> 10.- Contacto con calor <input type="checkbox"/> 11.- Contacto con bordes filosos <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 1.- Golpes contusos <input type="checkbox"/> 2.- Heridas <input type="checkbox"/> 3.- Quemaduras <input type="checkbox"/> 4.- Amputación <input type="checkbox"/> 5.- Torceduras <input type="checkbox"/> 6.- Esguince <input type="checkbox"/> 7.- Luxación <input type="checkbox"/> 8.- Fracturas <input type="checkbox"/> 9.- Lumbagias <input type="checkbox"/> 10.- Cuerpo extraño <input type="checkbox"/> 11.- Dolor <input type="checkbox"/> 12.- Otros: _____	<input type="checkbox"/> 1.- Cráneo <input type="checkbox"/> 2.- Cara <input type="checkbox"/> 3.- Ojos <input type="checkbox"/> 4.- Nariz <input type="checkbox"/> 5.- Oídos <input type="checkbox"/> 6.- Brazo <input type="checkbox"/> 7.- Antebrazo <input type="checkbox"/> 8.- Muñeca <input type="checkbox"/> 9.- Manos <input type="checkbox"/> 10.- Dedos <input type="checkbox"/> 11.- Tórax <input type="checkbox"/> 12.- Cervical	<input type="checkbox"/> 13.- Dorsal <input type="checkbox"/> 14.- Lumbar <input type="checkbox"/> 15.- Sacra <input type="checkbox"/> 16.- Piernas <input type="checkbox"/> 17.- Rodillas <input type="checkbox"/> 18.- Tobillos <input type="checkbox"/> 19.- Pies	<input type="checkbox"/> 1.- Choque de vehicul <input type="checkbox"/> 2.- Conato de incendio <input type="checkbox"/> 3.- Incendio <input type="checkbox"/> 4.- Fuga de gases <input type="checkbox"/> 5.- Derrame de químico <input checked="" type="checkbox"/> 6.- Caída de material <input type="checkbox"/> 7.- Sismo <input type="checkbox"/> 8.- Ruptura de tubería <input type="checkbox"/> 9.- Daño estructural <input type="checkbox"/> 10.- Inundación <input type="checkbox"/> 11.- Otros <input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input checked="" type="checkbox"/> 1.- Daños a infraestructura <input type="checkbox"/> 2.- Daños maquinaria/equipos <input checked="" type="checkbox"/> 3.- Afectaciones al proceso <input type="checkbox"/> 4.- Impacto ambiental <input type="checkbox"/> 5.- No aplica		

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 26**

*Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento ICP-Y07, segunda parte.*

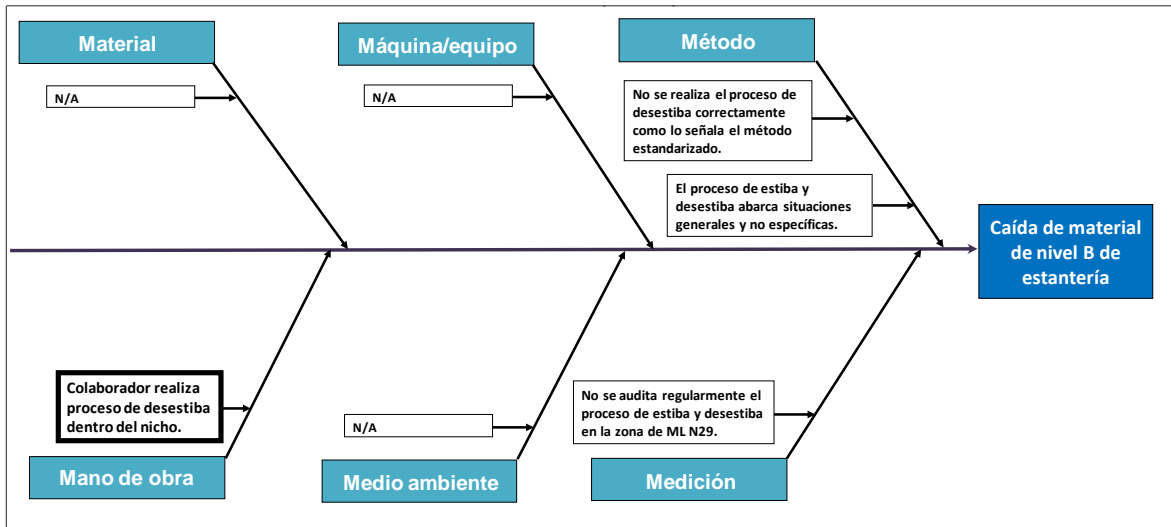
Evaluación y determinación de medidas de control derivadas del evento							
Tipo de Riesgo	Evaluación			Nivel del riesgo	Seguimiento del riesgo inmediato en el área		
	Físico	1	2			3	Comentarios:  Se clausura totalmente la fila involucrada en el evento hasta que se le de mantenimiento adecuado al nivel C y quede en condiciones seguras para su uso. Material no afectado es reacomodado en otra estantería.  Área de calidad dictamina que el material involucrado no es apto para suministrarlo y continuar proceso, por lo que se envía a "zona de producto no conforme".
	Químico						
	Mecánico						
	Estructural						
	Ergonómico						
Administrativo							
Evaluación de riesgo				Criterios de corrección			
Probabilidad	Muy probable	2	3	3	Grave	Requiere solución inmediata, riesgo de accidente grave	
	Probable	1	2	3	Serio	Requiere solución no mayor a un mes	
	Poco probable	1	1	2	Leve	Requiere solución con programa	
				Personal expuesto			
				ATM: NA Proveedor: NA			
Causas básicas							
<input checked="" type="checkbox"/> 1. Acto inseguro <input checked="" type="checkbox"/> Omite procedimiento de trabajo/estándar de seg. <input type="checkbox"/> 2. Condición insegura <input type="checkbox"/> 3. Dolor <input type="checkbox"/> 4. Fuera del área <input type="checkbox"/> 5. Ergonóm <input type="checkbox"/> Sin mecanismo <input type="checkbox"/> Trabajo-Daño <input type="checkbox"/> Desatención <input type="checkbox"/> Causa-Efecto							
Medidas de control							
Acciones correctivas y preventivas							
Pos.	Acciones a realizar				Responsable		
1	Modificación del proceso de estiba y desestiba, incluyendo procedimiento específico para dispositivos dentro de nichos de estanterías				Información reservada de la organización		
2	Programa de auditorías enfocadas en el proceso de estiba y desestiba con dispositivos ubicados en estanterías por un mes.				Información reservada de la organización		
3	Enfocar pláticas de seguridad de 5 minutos en realizar actividades de manera indicada en procesos, con los ojos y mente en la tarea.				Información reservada de la organización		
Evidencia de Seguimiento y Personal involucrado en la Investigación							
Elaboró (Seguridad Industrial):	Información reservada de la organización				Firma:		
Lesionado / involucrado:	Información reservada de la organización				Firma:		
Coordinador del área:	Información reservada de la organización				Firma:		
Responsable del área:	Información reservada de la organización				Firma:		
Servicio médico:	Información reservada de la organización				Firma:		
Reconstrucción de los hechos (fotografías, dibujos o lay out).							

Fuente: Elaboración propia.

Fase cuatro, análisis de hechos: Se convoca a personal representante de las distintas área de la empresa para realizar una lluvia de ideas y plasmarlas en el siguiente diagrama de Ishikawa, este equipo está conformado, para este evento, por las siguientes áreas: operaciones N29, seguridad, recursos humanos, calidad y mantenimiento.

**Figura 27**

Diagrama de Ishikawa para análisis del evento ICP-Y07.



Fuente: Elaboración propia.

Las fases cinco y seis se describirán en el siguiente capítulo, como parte de los resultados y discusiones, mostrando las medidas de control aplicadas y su efectividad.

### **Séptimo evento: ICP-Y08 N84 Activación de rociador por contacto.**

*Fase uno, atención inmediata:* Responsable de nave 84 informa al área de seguridad de activación de un rociador de emergencia, el cual genera la entrada en acción del sistema contra incendio de una línea de tuberías de la nave 84, debido a un impacto generado por un montacargas responsabilidad de la empresa, por lo que se da aviso al área de bomberos planta y seguridad planta para contener el flujo de agua que se encuentra derramando sobre áreas de flujo vehicular y con dispositivos de material a ensamblar. Las áreas de seguridad logística y seguridad planta automotriz proceden a delimitar el área, mientras bomberos planta controla fuga de agua, desactivando sistema de agua de la nave y realizando cambio de rociador afectado, así como evaluación de estado de tubería, determinando inservible rociador y sin afectaciones en el sistema de tubería, así como en el sistema contra incendio. Ya controlado el flujo de agua, se procede a secar el área por personal de empresa logística. En lo que estas acciones se realizan se toma evidencia fotográfica de espacios afectados, así como equipos móviles y dispositivos involucrados, procediendo a realizar entrevista con colaborador involucrado (Información reservada de la organización).

*Fase dos, planificación de la investigación:* Se procede con el proceso estandarizado que se tiene, en donde el responsable del evento es el especialista de seguridad en turno, el cual deberá utilizar el formato de investigación de accidentes e incidentes, y realizar la posterior entrevista, como se explicó en el capítulo II de la figura 3 a la 7.

*Fase tres, recopilación de la información:* continuando con el llenado de formato de investigación de accidentes:

**Figura 28**

Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento ICP-Y08, primera parte.

Formato de Investigación de Accidentes e Incidentes																					
Reconocimiento del evento																					
FOLIO	Tipo de reporte	Tipo de atención	Turno	EM involucrado	Almacén / Nave responsable	Área donde ocurre el evento	Nombre del evento														
Y08	ICP	Inmediata	2do	Montacargas	N84	N84	Activación de rociador por contacto														
Datos Generales				DESCRIPCIÓN (Referencia del trabajador involucrado)																	
Hora evento:		06:35:00 p. m.		Fecha del evento:		viernes, 15 de octubre de 2021															
Hora investig:		06:45:00 p. m.		Fecha de investigación:		viernes, 15 de octubre de 2021															
Nombre del personal involucrado / afectado:				Información reservada de la organización																	
N.C.:		Inf. reserv. de la org.		N. ID:		Información reservada de la organización															
Puesto:		Responsable de área		Edad:		Información reservada de la organización															
Tiempo en empresa:		22 años		Tiempo en el puesto:		15 años															
Genero:		<input checked="" type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F		Tiempo Extra:		<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No ¿Area? Si															
Nombre del jefe directo:				formación reservada de la organización																	
Conocimiento planta ATM:		<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		Quién:		Información reservada de la organización															
Sanción acorde al RIT:		<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		Aplica:		<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No Suspensión de labores															
MATERIAL INVOLUCRADO																					
#	Número de identificación	Cantidad	Descripción	Folio	Observaciones																
1	Inf. reserv. org.	11 pzas.	ASR-ESP Hydroagg	Inf. reserv. de la org.	A su vez, se moja un dispositivo en zona de espera vacío y material en mesa de otra compañía: 1 cargador, 3 pilas, 1 Hand Held, 1 toma corriente y 1 imresora.																
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
Cuando ocurrió el evento, el involucrado se encuentra realizando actividad en:																					
<input type="checkbox"/> En su área de trabajo, proceso y/o actividad <input checked="" type="checkbox"/> Fuera de proceso																					
Análisis del evento																					
Causa	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?														
Técnica	<input type="checkbox"/>	Activación de rociadores	Impacto a rociador y tubería contra incendios	No dimensiona correctamente espacio de dispositivos estibado en ruta asignada para transportar una estiba	Opera EM montacargas sin estar capacitado para hacerlo y suministrar material	Resp. detecta riesgo de paro de línea por escasas de material en PoU al no cumplir tiempos de entrega de dispositivos															
Organización	<input checked="" type="checkbox"/>																				
Personal	<input checked="" type="checkbox"/>																				
No aplica	<input type="checkbox"/>																				
Clasificación TOP <input type="checkbox"/> 34- No aplica																					
Personal		Técnica		Organización																	
<input type="checkbox"/> 1.- Mal manejo de materiales	<input type="checkbox"/> 2.- Reparar equipo vivo o en movimiento	<input checked="" type="checkbox"/> 3.- Mal manejo de equipos	<input type="checkbox"/> 4.- Distracción	<input type="checkbox"/> 5.- Juegos	<input type="checkbox"/> 6.- No uso del E.P.P.	<input type="checkbox"/> 7.- No prevenir o asegurar	<input type="checkbox"/> 8.- Ojos y mente no en la tarea	<input checked="" type="checkbox"/> 9.- Operó sin autorización	<input checked="" type="checkbox"/> 10.- Procedimiento de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/> 11.- Indisciplina											
<input type="checkbox"/> 12.- Protecciones deficientes	<input type="checkbox"/> 13.- Protecciones anuladas	<input type="checkbox"/> 14.- Espacio de trabajo reducido	<input type="checkbox"/> 15.- Maquinaria con fallas	<input type="checkbox"/> 16.- Elementos defectuosos	<input type="checkbox"/> 17.- Equipo defectuoso	<input type="checkbox"/> 18.- Material defectuoso	<input type="checkbox"/> 19.- Medios de trabajo inadecuados	<input type="checkbox"/> 20.- Herramienta en mal estado	<input type="checkbox"/> 21.- Piso en mal estado (sucio, irregular, con líquidos)	<input type="checkbox"/> 22.- Falta de orden y limpieza	<input type="checkbox"/> 23.- Falta de experiencia	<input type="checkbox"/> 24.- Falta de conocimiento	<input type="checkbox"/> 25.- Medios de trabajo inadecuados	<input type="checkbox"/> 26.- Método de trabajo incompleto	<input type="checkbox"/> 27.- Planeación inadecuada	<input checked="" type="checkbox"/> 28.- Orden y limpieza deficientes	<input checked="" type="checkbox"/> 29.- Supervisión deficiente	<input type="checkbox"/> 30.- Mantenimiento inadecuado	<input type="checkbox"/> 31.- Capacitación	<input type="checkbox"/> 32.- Otros factores:	<input type="checkbox"/> 33.- Falta de reparación
Clasificación del evento																					
* Llenar los campos que apliquen al evento																					
ACCIDENTES <input checked="" type="checkbox"/> NO APLICA				INCIDENTES <input type="checkbox"/> NO APLICA																	
(A) - Tipo de accidente	(C) - Tipo de lesión	(D) - Parte afectada		Tipo de incident	Afectaciones principales																
<input type="checkbox"/> 1.- Sobre-esfuerzos	<input type="checkbox"/> 1.- Golpes contusos	<input type="checkbox"/> 13.- Dorsal	<input type="checkbox"/> 14.- Lumbar	<input type="checkbox"/> 1.- Choque de vehículos	<input type="checkbox"/> 1.- Daños a infraestructura	<input type="checkbox"/> 2.- Conato de incendio	<input type="checkbox"/> 3.- Incendio	<input type="checkbox"/> 4.- Fuga de gases	<input type="checkbox"/> 5.- Derrame de químico	<input type="checkbox"/> 6.- Caída de material	<input type="checkbox"/> 7.- Sismo	<input type="checkbox"/> 8.- Ruptura de tubería	<input checked="" type="checkbox"/> 9.- Daño estructural	<input checked="" type="checkbox"/> 10.- Inundación	<input type="checkbox"/> 11.- Otros	<input type="checkbox"/> 12.- No aplica					
<input type="checkbox"/> 2.- Proyección de partículas	<input type="checkbox"/> 2.- Heridas	<input type="checkbox"/> 3.- Ojos	<input type="checkbox"/> 4.- Nariz	<input type="checkbox"/> 5.- Oídos	<input type="checkbox"/> 6.- Brazo	<input type="checkbox"/> 7.- Antebrazo	<input type="checkbox"/> 8.- Muñeca	<input type="checkbox"/> 9.- Manos	<input type="checkbox"/> 10.- Dedos	<input type="checkbox"/> 11.- Tórax	<input type="checkbox"/> 12.- Cervical										
<input type="checkbox"/> 3.- Atropellado por vehículos	<input type="checkbox"/> 3.- Quemaduras	<input type="checkbox"/> 5.- Oídos	<input type="checkbox"/> 6.- Brazo	<input type="checkbox"/> 7.- Antebrazo	<input type="checkbox"/> 8.- Muñeca	<input type="checkbox"/> 9.- Manos	<input type="checkbox"/> 10.- Dedos	<input type="checkbox"/> 11.- Tórax	<input type="checkbox"/> 12.- Cervical												
<input type="checkbox"/> 4.- Contactos con químicos	<input type="checkbox"/> 4.- Amputación	<input type="checkbox"/> 6.- Esguince	<input type="checkbox"/> 7.- Luxación	<input type="checkbox"/> 8.- Fracturas	<input type="checkbox"/> 9.- Lumbagias	<input type="checkbox"/> 10.- Cuerpo extraño	<input type="checkbox"/> 11.- Dolor	<input type="checkbox"/> 12.- Otros: _____													
<input type="checkbox"/> 5.- Choque eléctrico	<input type="checkbox"/> 5.- Torceduras	<input type="checkbox"/> 7.- Antebrazo	<input type="checkbox"/> 8.- Muñeca	<input type="checkbox"/> 9.- Manos	<input type="checkbox"/> 10.- Dedos	<input type="checkbox"/> 11.- Tórax	<input type="checkbox"/> 12.- Cervical														
<input type="checkbox"/> 6.- Golpeado por-contr	<input type="checkbox"/> 6.- Esguince	<input type="checkbox"/> 13.- Dorsal	<input type="checkbox"/> 14.- Lumbar	<input type="checkbox"/> 15.- Sacra	<input type="checkbox"/> 16.- Piernas	<input type="checkbox"/> 17.- Rodillas	<input type="checkbox"/> 18.- Tobillos	<input type="checkbox"/> 19.- Pies													
<input type="checkbox"/> 7.- Pressado por-entre	<input type="checkbox"/> 7.- Luxación	<input type="checkbox"/> 20.- Herramienta en mal estado	<input type="checkbox"/> 21.- Piso en mal estado (sucio, irregular, con líquidos)	<input type="checkbox"/> 22.- Falta de orden y limpieza	<input type="checkbox"/> 23.- Falta de experiencia	<input type="checkbox"/> 24.- Falta de conocimiento	<input type="checkbox"/> 25.- Medios de trabajo inadecuados	<input type="checkbox"/> 26.- Método de trabajo incompleto	<input type="checkbox"/> 27.- Planeación inadecuada	<input checked="" type="checkbox"/> 28.- Orden y limpieza deficientes	<input checked="" type="checkbox"/> 29.- Supervisión deficiente	<input type="checkbox"/> 30.- Mantenimiento inadecuado	<input type="checkbox"/> 31.- Capacitación	<input type="checkbox"/> 32.- Otros factores:	<input type="checkbox"/> 33.- Falta de reparación						
<input type="checkbox"/> 8.- Caída	<input type="checkbox"/> 8.- Fracturas	<input type="checkbox"/> 28.- Orden y limpieza deficientes	<input type="checkbox"/> 29.- Supervisión deficiente	<input type="checkbox"/> 30.- Mantenimiento inadecuado	<input type="checkbox"/> 31.- Capacitación	<input type="checkbox"/> 32.- Otros factores:	<input type="checkbox"/> 33.- Falta de reparación														
<input type="checkbox"/> 9.- Atrapado en-entre	<input type="checkbox"/> 9.- Lumbagias	<input type="checkbox"/> 30.- Mantenimiento inadecuado	<input type="checkbox"/> 31.- Capacitación	<input type="checkbox"/> 32.- Otros factores:	<input type="checkbox"/> 33.- Falta de reparación																
<input type="checkbox"/> 10.- Contacto con calor	<input type="checkbox"/> 10.- Cuerpo extraño																				
<input type="checkbox"/> 11.- Contacto con bordes filosos	<input type="checkbox"/> 11.- Dolor																				
<input type="checkbox"/> 12.- No aplica	<input type="checkbox"/> 12.- Otros: _____																				

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 29**

*Formato de investigación de accidentes e incidentes del evento ICP-Y08, segunda parte.*

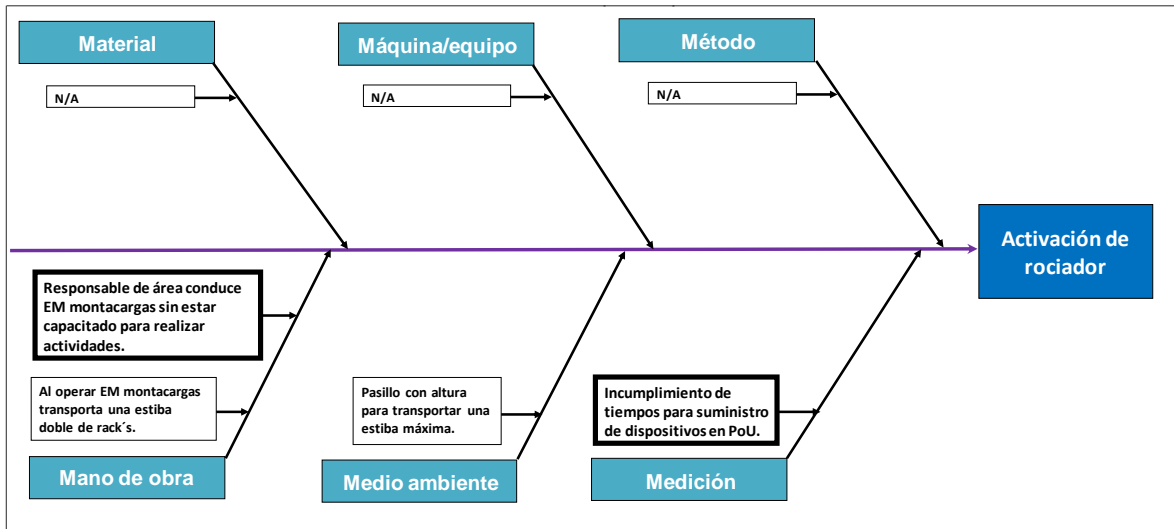
Evaluación y determinación de medidas de control derivadas del evento						
Tipo de Riesgo		Evaluación			Nivel del riesgo	Seguimiento del riesgo inmediato en el área
		1	2	3	3	<b>Comentarios:</b> Se realiza cierre de ruta para equipos móviles y circulación peatonal temporalmente, mientras se controla flujo de agua y se realiza secado de superficie afectada por aproximadamente 30 minutos.  Se instala rociador nuevo por parte de bomberos y se vuelve a activar el sistema contra incendios de la nave.
Físico						
Químico						
Mecánico						
Estructural						
Ergonómico						
Administrativo				✓		
Evaluación de riesgo		Criterios de corrección				
Probabilidad	Muy probable	2	3	3	<b>Grave</b>	Requiere solución inmediata, riesgo de accidente grave
	Probable	1	2	3	<b>Serio</b>	Requiere solución no mayor a un mes
	Poco probable	1	1	2	<b>Leve</b>	Requiere solución con programa
		Leve	Serio	Grave		
Causas básicas						
<input type="checkbox"/> Omite procedimiento de trabajo/estándar de seg. <input type="checkbox"/> 2. Condición insegura <input type="checkbox"/> 3. Dolor <input checked="" type="checkbox"/> 4. Fuera del área <input type="checkbox"/> 5. Ergonóm. <input type="checkbox"/> Sin mecanismo <input type="checkbox"/> Trabajo-Daño <input checked="" type="checkbox"/> 1. Acto inseguro <input type="checkbox"/> Desatención <input type="checkbox"/> Causa-Efecto						
Medidas de control						
Acciones correctivas y preventivas						
Pos.	Acciones a realizar				Responsable	
1	Retenes de seguridad en áreas de N84 y pertenecientes a la empresa verificando que el personal que opere equipos móviles esté designado y capacitado para realizar actividades acordes a su puesto, así como que cuente con estatus de licencia al corriente. Instalación de ayudas visuales donde se señalice la ubicación de rociador e indicación de estibas permitidas para transportar.				Información reservada de la organización	
2	Verificar que los tiempos de entrega de materiales se cumplan sin retrasos que puedan comprometer a la empresa en paros de línea.				Información reservada de la organización	
3	Realizar planeación donde se ajusten los tiempos de entrega de material por turno para no generar retrasos.				Información reservada de la organización	
Evidencia de Seguimiento y Personal involucrado en la Investigación						
Elaboró (Seguridad Industrial):	Información reservada de la organización				Firma:	
Lesionado / involucrado:	Información reservada de la organización				Firma:	
Coordinador del área:	Información reservada de la organización				Firma:	
Responsable del área:	Información reservada de la organización				Firma:	
Servicio médico:	N/A				Firma:	
Reconstrucción de los hechos (fotografías, dibujos o lay out).						
<p>El diagrama muestra un forklift verde que ha chocado contra una tubería gris que se extiende diagonalmente. El punto de impacto está marcado con una explosión roja. El forklift está cargando una estiba de cajas grises. El área se etiqueta como 'Pasillo del Ramal 2' y 'Zona de Mercado 5'.</p>						

Fuente: Elaboración propia.

Fase cuatro, análisis de hechos: Se convoca a personal representante de las distintas área de la empresa para realizar una lluvia de ideas y plasmarlas en el siguiente diagrama de Ishikawa, este equipo está conformado, para este evento, por las siguientes áreas: operaciones N84, operaciones N82, seguridad, recursos humanos, calidad e ingeniería.

**Figura 30**

*Diagrama de Ishikawa para análisis del evento ICP-Y08.*



Fuente: Elaboración propia.

Las fases cinco y seis se describirán en el siguiente capítulo, como parte de los resultados y discusiones, mostrando las medidas de control aplicadas y su efectividad.

## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones por Evento: Cierre de Últimas Fases.

Este capítulo cierra completamente lo que es el proceso de investigación de accidentes e incidentes, adentrándose en las fases cinco y seis: recomendaciones e informes y aseguramiento de aplicación de mejoras, donde se continúan los eventos mencionados en el capítulo anterior, asignando medidas de control y responsables de estas, así como la difusión del evento y, finalmente, la eficacia de cada una de las medidas aplicadas, para así seguir contribuyendo a la meta de fomentar la seguridad integral dentro de la empresa.

#### *Primer evento: AR-Y01 N26 Quemadura por descarga eléctrica.*

Fase cinco, recomendaciones e informes: basado en la figura 12, diagrama de Ishikawa para análisis del evento AR-Y01, se tomarán todas las condiciones detectadas que intervinieron en el evento, asignándoles una medida de control y un responsable para el seguimiento de las acciones.

**Tabla 6**

*Medidas de control derivadas del evento AR-Y01.*

Condición potencial en el evento	Medida de control	Responsable
CA Colaborador realiza omisión en actividades de trabajo para realizar carga de celular personal en zona indebida.	Campaña acerca de la importancia de no utilizar dispositivos celulares durante la jornada laboral.	Información reservada de la organización.
CA Colaborador realiza movimientos de cargador en clavija energizada eléctricamente, desconociendo el riesgo que puede generar.	Campaña sobre el riesgo eléctrico al personal de la empresa.	Información reservada de la organización.
CA No se encuentra documentado el riesgo eléctrico en los análisis de riesgo.	Actualización de análisis de riesgo de actividades donde se incluya el riesgo eléctrico.	Información reservada de la organización.
CA No existe señalética indicando voltaje o señalización de riesgos eléctricos que fomente o prevenga el conocimiento de los operadores.	Colocación de señalética de voltaje en lugares destinados para carga de dispositivos que sean de control de la empresa.	Información reservada de la organización.
CA	Elaboración de layout de lugares para carga de dispositivos y difusión.	Información reservada de la organización.

Fuente: Elaboración propia.

Habiendo identificado completamente las condiciones que fomentaron el evento y las acciones determinadas para evitar reincidencia de futuros accidentes parecidos, se debe de difundir la información de dicho evento con todo el personal de la empresa para que estén enterados de los acontecimientos, se concientice sobre los errores y actos inseguros que derivaron en el accidente para continuar fomentando la cultura de prevención. Esto se dará a difundir por medio del boletín a todo el personal de la empresa, como se muestra a continuación en la figura 31:

**Figura 31**

*Boletín de difusión del evento AR-Y01, primera parte.*

**La seguridad está por sobre todas las cosas**

*Boletín de evento*

## Accidente Rojo

**FOLIO: AR-Y01**      01.06.2021

**N26 Quemadura por descarga eléctrica**

Colaborador seguidor deja sus actividades laborales para conectar su celular por medio de cable a la clavija de corriente, ubicada cerca de la coordenada M26-06 de la nave (fuera del control de la empresa), y realizar carga de este. Se percata que no comienza a cargar el dispositivo, por lo que decide mover el cargador repetidas ocasiones (estando una parte de este dentro del contacto de corriente), intentando que inicie la carga, lo cual provoca un chispazo que lo deslumbra e impacta en su rostro. Toma conocimiento personal seguridad empresa automotriz.

**Causa raíz:** colaborador realiza omisión en actividades de trabajo para realizar carga de celular personal en zona indebida realizando un acto inseguro.

**Factores que contribuyen al accidente:**

- 1) Físicos: N/A.
- 2) Operativos: realiza acción fuera de su actividad laboral.
- 3) Culturales: carga de dispositivo celular en horario laboral, realiza múltiples movimientos en clavija energizada.

Elaboró:  
Seguridad Industrial

**La seguridad está por sobre todas las cosas**

*Boletín de evento*

## Accidente Rojo

**FOLIO: AR-Y01**      01.06.2021

**N26 Quemadura por descarga eléctrica**

Plan de acción	Responsable	Fecha inicial
Campaña de no uso de dispositivos celulares durante la jornada laboral.	Inf. reservada de la organización	03.06.2021
Actualización de análisis de riesgo incluyendo el riesgo eléctrico.	Inf. reservada de la organización	04.06.2021
Colocación de señalética de voltaje en lugares destinados para carga de dispositivos controlados la empresa	Inf. reservada de la organización	02.06.2021
Elaboración de layout de lugares para carga de dispositivos y difusión.	Inf. reservada de la organización	01.06.2021



Seguidor al conectar su celular por cable realiza movimientos en la clavija del cargador dentro del contacto de corriente generando un chispazo que lo impacta.

Elaboró:  
Seguridad Industrial

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 32**

*Boletín de difusión del evento AR-Y01, segunda parte.*






Fuente: Elaboración propia.

*Fase seis, aseguramiento de aplicación de mejoras:* en esta fase se evalúa que las medidas de control implementadas sean efectivas durante el determinado tiempo de evaluación. Para este evento, se tomará en cuenta la recomendación de Coello (2007) referente a la metodología 8D's, que señala se debe evaluar durante diez semanas las acciones correspondientes a los accidentes:

**Tabla 7**

*Efectividad del plan de acción del evento AR-Y01.*

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
Campaña acerca de la importancia de no utilizar dispositivos celulares durante la jornada laboral.	Información reservada de la organización.	03.06.2021	13.08.2021	100% 
Campaña sobre el riesgo eléctrico al personal de la empresa.	Información reservada de la organización.	03.06.2021	13.08.2021	100% 

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
Actualización de análisis de riesgo de actividades, donde se incluya el riesgo eléctrico.	Información reservada de la organización.	04.06.2021	13.08.2021	100% 
Colocación de señalética de voltaje en lugares destinados para carga de dispositivos que sean de control de la empresa.	Información reservada de la organización.	02.06.2021	13.08.2021	100% 
Elaboración de layout de lugares permitidos para carga de dispositivos y difusión con el personal en campaña de riesgo eléctrico.	Información reservada de la organización.	01.06.2021	13.08.2021	100% 

*Nota.* La última evaluación de eficacia en las medidas mostradas en la tabla 7 tuvo como fecha el 13 de agosto de 2021. Fuente: Elaboración propia.

**Segundo evento: NM-Y08 N21 Impacto a mampara.**

Fase cinco, recomendaciones e informes: basado en la figura 15, diagrama de Ishikawa para análisis del evento NM-Y08, se tomarán todas las condiciones detectadas que intervinieron en el evento, asignándoles una medida de control y un responsable para el seguimiento de las acciones.

**Tabla 8**

*Medidas de control derivadas del evento NM-Y08.*

Condición potencial en el evento	Medida de control	Responsable
CA Tractorista no realiza el giro adecuadamente abriéndose hasta la zona que debe para tener el ángulo correcto.	Realizar pruebas aleatorias en los colaboradores para evaluar maniobras en cruces inter-ramales.	Información reservada de la organización.
CA Tractorista pierde visión con el frente manipulando equipo móvil.	Campaña enfocada en los riesgos de realizar actos inseguros operando EM.	Información reservada de la organización.

Condición potencial en el evento	Medida de control	Responsable
CA Tractorista voltea a ver dispositivos que transportaba.	Programación de entrenamientos con el personal tractorista enfocados en maniobras y dimensionamiento de espacios.	Información reservada de la organización.
CA Pasillo de flujo vehicular levemente angosto para algunas dimensiones que no permite realizar giros correctamente.	Propuesta de adecuación y ampliación de pasillo para tránsito de EM tractor tipo motrec con logística planta N84.	Información reservada de la organización.
E Se observa desnivel/ declive en piso de flujo vehicular.	Gestionar con mantenimiento planta reparación de pasillo.	Información reservada de la organización.
CA Pasillo de alto flujo de equipos móviles.	Incluir en pláticas de seguridad importancia de prevención en cruces inter-ramales.	Información reservada de la organización.

Fuente: Elaboración propia.

Habiendo identificado completamente las condiciones que fomentaron el evento y las acciones determinadas para evitar reincidencia de futuros incidentes parecidos, se debe de difundir la información de dicho evento con todo el personal de la empresa para que estén enterados de los acontecimientos, se concientice sobre los errores y actos inseguros que derivaron en el incidente para continuar fomentando la cultura de prevención. Esto se dará a difundir por medio del boletín a todo el personal de la empresa, como se muestra a continuación en la figura 33:

Figura 33

Boletín de difusión del evento NM-Y08.

**La seguridad está por sobre todas las cosas**

*Boletín de evento*

## Near Miss

**FOLIO: NM-Y08**      18.06.2021

**N21 Impacto a Mampara**

Operador de tractor realiza suministro de material proveniente de zona logística de nave 84, al realizar giro para incorporarse al pasillo derecho del ramal 5, este realiza vuelta premeditadamente y voltea a ver que las cargas que transportaba pasen libremente, por lo que descuida la parte frontal del EM y pierde visión con su trayectoria. Seguido esto escucha un impacto, el cual se genera con la parte delantera derecha del tractor tipo motrec y la base de una mampara de acrílico ubicada en un extremo de uno de los ramales. Toma conocimiento personal logístico empresa automotriz.

Causa raíz: tractorista no realiza giro adecuadamente para incorporarse al pasillo que se dirige.

Factores que contribuyen al incidente

- 1) Físicos: piso con ligero desnivel/declive.
- 2) Operativos: colaborador realiza vuelta con ángulo ineficiente.
- 3) Culturales: tractorista voltea a ver las cargas sin asegurar el paso a la dirección a la que se dirige (mente no en la tarea).

Elaboró: Seguridad Industrial

**La seguridad está por sobre todas las cosas**

*Boletín de evento*

## Near Miss

**FOLIO: NM-Y08**      18.06.2021

**N21 Impacto a Mampara**

Plan de acción	Responsable	Fecha inicial
Pruebas aleatorias a colaboradores para evaluar maniobras en cruces inter-ramales.	Inf. reservada de la organización	21.06.2021
Campaña enfocada en los riesgos de realizar actos inseguros operando EM.	Inf. reservada de la organización	25.06.2021
Programa de entrenamientos con el personal tractorista en maniobras y dimensionamiento de espacios.	Inf. reservada de la organización	25.06.2021




Elaboró: Seguridad Industrial






Fuente: Elaboración propia.

Fase seis, aseguramiento de aplicación de mejoras: en esta fase se evalúa que las medidas de control implementadas sean efectivas durante el determinado tiempo de evaluación. Para este evento, se tomará en cuenta la recomendación de Coello (2007) referente a la metodología 8D's, que señala se debe evaluar mínimo durante un mes las acciones correspondientes a los incidentes:

**Tabla 9**

*Efectividad del plan de acción del evento NM-Y08.*


Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
Realizar pruebas aleatorias en los colaboradores para evaluar maniobras en cruces inter-ramales.	Información reservada de la organización.	21.06.2021	21.07.2021	<div style="text-align: center;">100%</div> 

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
Campaña enfocada en los riesgos de realizar actos inseguros operando EM.	Información reservada de la organización.	25.06.2021	26.07.2021	100% 
Programación de entrenamientos con el personal tractorista enfocados en maniobras y dimensionamiento de espacios.	Información reservada de la organización.	25.06.2021	26.07.2021	100% 
Propuesta de adecuación y ampliación de pasillo para tránsito de EM tractor tipo motrec con logística planta N84.	Información reservada de la organización.	23.06.2021	23.07.2021	50% 
Gestionar con mantenimiento planta reparación de pasillo.	Información reservada de la organización.	23.06.2021	23.07.2021	100% 
Incluir en pláticas de seguridad importancia de prevención en cruces inter-ramales.	Información reservada de la organización.	24.06.2021	26.07.2021	100% 

Fuente: Elaboración propia.

La última evaluación de eficacia en las medidas mostradas en la tabla 9 tuvo como fecha el 10 de agosto de 2021, debido a que hubo un evento (ICP-Y07) cuya causa raíz es similar a la de este, observando que la medida de control de “Propuesta de adecuación y ampliación de pasillo para tránsito de EM tractor tipo motrec con logística planta N84” no ha sido efectiva debido a que no se pasó de la segunda etapa de efectividad PDCA, debido a impedimentos con el área de logística planta automotriz, por lo que se debe proponer una nueva medida de control, que pueda ser aplicable para ambos eventos realizando un cambio y evaluando la efectividad de esta, como se muestra a continuación en la tabla 10:

**Tabla 10***Cambio de medida de control no efectiva para el evento NM-Y08.*

Condición potencial del evento	Medida de control anterior	Medida de control nueva	Nuevo responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
CI Pasillo de flujo vehicular levemente angosto para algunas dimensiones que no permite realizar giros correctamente.	Propuesta de adecuación y ampliación de pasillo para tránsito de EM tractor tipo motrec con logística planta N84.	Colocación de línea guía para realizar giros seguros en intersecciones con espacios de dimensiones reducidas en N84.	Información reservada de la organización	25.06.2021	26.07.2021	100% 

Fuente: Elaboración propia.

**Tercer evento: AR-Y02 Lesión en codo de brazo derecho.**

*Fase cinco, recomendaciones e informes:* Basado en la figura 18, diagrama de Ishikawa para análisis del evento AR-Y02, se tomarán todas las condiciones detectadas que intervinieron en el evento, asignándoles una medida de control y un responsable para el seguimiento de las acciones.

**Tabla 11***Medidas de control derivadas del evento AR-Y02.*

Condición potencial en el evento	Medida de control	Responsable
CA Tractorista no asegura la liberación del seguro de anclaje del kan ban.	Adicionar al "método seguro de enganche y desenganche de carritos kan ban" el funcionamiento de activación y desactivación de seguros en pedales.	Información reservada de la organización.
CA Tractorista intenta realizar manipulación de dispositivo sin sujetar con ambas manos el maneral del Kan ban.	Realizar plática de seguridad de cinco minutos enfocada en manipulación de equipos kan ban.	Información reservada de la organización.

Condición potencial en el evento	Medida de control	Responsable
S Equipo Kan ban con desgaste de uso debido a antigüedad, a pesar de contar con mantenimiento adecuado.	Realizar inventario de dispositivos kan ban de N25 que sean detectados con fallas, para ingresarlos a taller de mantenimiento y enviarlos posteriormente a reparación.	Información reservada de la organización.
CA Tractorista no realiza adecuadamente el "Método seguro de enganche y desenganche de carritos kan ban".	Realizar LUP con el "método seguro de enganche y desenganche de carritos kan ban" actualizado.	Información reservada de la organización.

Fuente: Elaboración propia.

Habiendo identificado completamente las condiciones que fomentaron el evento y las acciones determinadas para evitar reincidencia de futuros accidentes parecidos, se debe de difundir la información de dicho evento con todo el personal de la empresa para que estén enterados de los acontecimientos, se concientice sobre los errores y actos inseguros que derivaron en el accidente, para continuar fomentando la cultura de prevención. Esto se dará a difundir por medio del boletín a todo el personal de la empresa, como se muestra a continuación en la figura 34:

**Figura 34**

*Boletín de difusión del evento AR-Y02, primera parte.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 35**

*Boletín de difusión del evento AR-Y02, segunda parte.*







Fuente: Elaboración propia.

*Fase seis, aseguramiento de aplicación de mejoras:* en esta fase se evalúa que las medidas de control implementadas sean efectivas durante el determinado tiempo de evaluación. Para este evento, se tomará en cuenta la recomendación de Coello (2007) referente a la metodología 8D's, que señala se debe evaluar durante diez semanas las acciones correspondientes a los accidentes:

**Tabla 12**

*Efectividad del plan de acción del evento AR-Y02.*

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
Adicionar al "método seguro de enganche y desenganche de carritos kan ban" el funcionamiento de	Información reservada de la organización.	03.08.2021	15.10.2021	100% 

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
activación y desactivación de seguros en pedales. Realizar plática de seguridad de cinco minutos enfocada en manipulación de dispositivos Kan ban, Realizar inventario de dispositivos Kan ban de N25 que sean detectados con fallas, para ingresarlos a taller de mantenimiento y enviarlos posteriormente a reparación.	Información reservada de la organización.	04.08.2021	15.10.2021	100% 
Realizar LUP con el "método seguro de enganche y desenganche de carritos kan ban" actualizado.	Información reservada de la organización.	04.08.2021	15.10.2021	100% 
	Información reservada de la organización.	03.08.2021	15.10.2021	100% 

*Nota.* La última evaluación de eficacia en las medidas mostradas en la tabla 12 tuvo como fecha el 15 de octubre de 2021. Fuente: Elaboración propia.

**Cuarto evento: ICP-Y06 N26 Impacto de Kanban a Rack con material.**

*Fase cinco, recomendaciones e informes:* basado en la figura 21, diagrama de Ishikawa para análisis del evento ICP-Y06, se tomarán todas las condiciones detectadas que intervinieron en el evento, asignándoles una medida de control y un responsable para el seguimiento de las acciones.

**Tabla 13**

*Medidas de control derivadas del evento ICP-Y06.*

Condición potencial en el evento	Medida de control	Responsable
CA Tractorista realiza giro rápido en intersección sin dimensionar espacio.	Realizar "¿qué pasaría si?" enfocado en límites de velocidad y dimensionamiento de espacios para su respectiva difusión.	Información reservada de la organización.

Condición potencial en el evento	Medida de control	Responsable
CI Tractorista no realiza a la altura debida el inicio de la vuelta, por lo que el ángulo de giro disminuye.	Colocación de línea guía para realizar giros seguros en intersecciones con espacios de dimensiones reducidas.	Información reservada de la organización.
CA Fallas en la iluminación de la zona transitada.	Realizar solicitud de mantenimiento a la iluminación de nave 26, dirigida al área correspondiente de la empresa automotriz.	Información reservada de la organización.
E Racks colocados en zona de espera dentro de huella en una esquina que fomenta una condición insegura.	Gestionar bloqueo de esquinas en zonas de espera de material, en los que los pasillos de flujo de equipo móvil sean reducidos, con el área correspondiente de la empresa automotriz y las logísticas involucradas.	Información reservada de la organización.
CI Pasillo con espacio reducido por margen de 20 cm para realizar giro.	Propuesta de adecuación y ampliación de pasillo para tránsito de EM con logística planta N26.	Información reservada de la organización.
CA Tractorista no respeta los puntos 1.6 y 3.7 del manual de estándares de seguridad.	Realizar evaluaciones aleatorias a personal tractorista sobre el conocimiento de los estándares de seguridad.	Información reservada de la organización.

Fuente: Elaboración propia.

Habiendo identificado completamente las condiciones que fomentaron el evento y las acciones determinadas para evitar reincidencia de futuros incidentes parecidos, se debe de difundir la información de dicho evento con todo el personal de la empresa para que estén enterados de los acontecimientos, se concientice sobre los errores y actos inseguros que derivaron en el incidente, para continuar fomentando la cultura de prevención. Esto se dará a difundir por medio del boletín a todo el personal de la empresa, como se muestra a continuación en la figura 36:

Figura 36

Boletín de difusión del evento ICP-Y06.

**La seguridad está por sobre todas las cosas**

**Boletín de evento**

**ICP**

**FOLIO: ICP-Y06**    10/08/2021

**N26 Impacto de kan ban a Rack con material**

Operadora de tractor al dar vuelta en pasillo de N26 a velocidad sobre el límite permitido, no realiza giro correctamente, sin asegurar el paso de todos los dispositivos Kan ban que transportaba, por lo que el quinto dispositivo que trasladaba impacta un Rack ubicado en la esquina de una zona de espera. Toma conocimiento personal logístico empresa automotriz.

Causa Raíz: tractorista realiza giro prematuro a exceso de velocidad, sin dimensionar correctamente el espacio al que se dirige con sus cargas.

Número de Parte	Cantidad	Descripción	Folio
Inf. reserv. de la org.	4 pzas.	UNID. DE FUNCIONAM.	Inf. reserv. de la org.

Factores que contribuyen al incidente:

- 1) Físicos: pasillo con espacio reducido, material en zona riesgosa.
- 2) Operativos: no respeta estándares de seguridad 1.6 y 3.7.
- 3) Culturales: N/A.

Elaboró:  
Seguridad Industrial

**La seguridad está por sobre todas las cosas**

**Boletín de evento**

**ICP**

**FOLIO: ICP-Y06**    10/08/2021

**N26 Impacto de kan ban a Rack con material**

Plan de acción	Responsable	Fecha inicial
Colocar línea guía para realizar giros seguros en intersecciones con espacios de dimensiones reducidas.	Inf. reservada de la organización	11.08.2021
Gestionar bloqueo de esquinas en zonas de espera de material en los que los pasillos de flujo de equipo móvil sean reducidos.	Inf. reservada de la organización	13.08.2021
Realizar "¿qué pasaría si?" enfocado en dimensionamiento de espacios y límites de velocidad para su difusión.	Inf. reservada de la organización	13.08.2021




Elaboró:  
Seguridad Industrial






Fuente: Elaboración propia.

Fase seis, aseguramiento de aplicación de mejoras: en esta fase se evalúa que las medidas de control implementadas sean efectivas durante el determinado tiempo de evaluación. Para este evento, se tomará en cuenta la recomendación de Coello (2007) referente a la metodología 8D's, que señala se debe evaluar mínimo durante un mes las acciones correspondientes a los incidentes:

Tabla 14

Efectividad del plan de acción del evento ICP-Y06.

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
Realizar "¿qué pasaría si?" enfocado en límites de velocidad y dimensionamiento de espacios para su respectiva difusión.	Información reservada de la organización.	13.08.2021	13.09.2021	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span>100%</span>   </div>

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
Colocación de línea guía para realizar giros seguros en intersecciones con espacios de dimensiones reducidas.	Información reservada de la organización.	11.08.2021	13.09.2021	100% 
Realizar solicitud de mantenimiento a la iluminación de nave 26, dirigida al área correspondiente de la empresa automotriz.	Información reservada de la organización.	13.08.2021	17.09.2021	100% 
Gestionar bloqueo de esquinas en zonas de espera de material, en los que los pasillos de flujo de equipo móvil sean reducidos, con el área correspondiente de la empresa automotriz y las logísticas involucradas.	Información reservada de la organización.	13.08.2021	17.09.2021	100% 
Propuesta de adecuación y ampliación de pasillo para tránsito de EM con logística planta N26.	Información reservada de la organización.	13.08.2021	13.09.2021	100% 
Realizar evaluaciones aleatorias a personal tractorista sobre el conocimiento de los estándares de seguridad.	Información reservada de la organización.	16.08.2021	17.09.2021	100% 

*Nota.* La última evaluación de eficacia en las medidas mostradas en la tabla 14 tuvo como fecha el 17 de septiembre de 2021. Fuente: Elaboración propia.

***Quinto evento: HPNM-Y01 N101 Caída de Racks de Plattewagen.***

*Fase cinco, recomendaciones e informes:* basado en la figura 24, diagrama de Ishikawa para análisis del evento HPNM-Y01, se tomarán todas las condiciones detectadas que intervinieron en el evento, asignándoles una medida de control y un responsable para el seguimiento de las acciones.

**Tabla 15***Medidas de control derivadas del evento HPNM-Y01.*

Condición potencial en el evento	Medida de control	Responsable
CI Tiempos de recorrido ineficientes para cubrir la totalidad de traslado de dispositivos vacíos por turno.	Reajuste de cantidad y tiempos de traslado asignados para dispositivos vacíos por turno.	Información reservada de la organización.
CA Tractorista realiza giro sin disminuir velocidad.	Programa de capacitación a tractoristas detectados sobrepasando los límites de velocidad.	Información reservada de la organización.
CA Tractorista circula a exceso de velocidad.	Retenes de seguridad en calles y avenidas, dentro y fuera de naves, observando que se cumplan los límites de velocidad permitidos.	Información reservada de la organización.
CA Colaborador no verifica el estado de las PW que transporta antes de iniciar actividad como señala su HTE.	LUP sobre verificación de PWs, antes de iniciar recorrido y al finalizarlo, para detectar fallas.	Información reservada de la organización.
CA Plattewagen con desgaste en su superficie, por lo que no se encuentra totalmente recta.	Programa de mantenimiento a PWs que presenten fallas, desgaste o tengan tiempo sin ingresar a taller.	Información reservada de la organización.
CA Hallazgo de diversa cantidad de baches ubicados sobre calle 1.	Elaboración de ruta de riesgos en traslado de N101 y N109 a N53, indicando zonas con mayor flujo vehicular, así como puntos de reducción de velocidad y condiciones inadecuadas de piso.	Información reservada de la organización.
CA Condiciones climatológicas de lluvia que impiden nivel de visibilidad.	Realizar "¿qué pasaría si?" enfocado en prevención de eventos con condiciones climatológicas adversas.	Información reservada de la organización.

Fuente: Elaboración propia.

Habiendo identificado completamente las condiciones que fomentaron el evento y las acciones determinadas para evitar reincidencia de futuros incidentes parecidos se debe difundir la información de dicho evento con todo el personal de la empresa para que estén

enterados de los acontecimientos, se concientice sobre los errores y actos inseguros que derivaron en el incidente para continuar fomentando la cultura de prevención. Esto se dará a difundir por medio del boletín a todo el personal de la empresa, como se muestra a continuación en la figura 37:

**Figura 37**

*Boletín de difusión del evento HPNM-Y01.*

**Boletín de evento HPNM**  
FOLIO: HPNM-Y01 02.09.2021  
**N101 Caída de Racks de Plattewagen**

Tractorista al transportar tres Plattewagen's, con Racks de hojalaterías vacíos (pendientes de turno anterior), por Calle 1 con dirección a N53, al dar vuelta en Avenida A, gira de manera rápida sin percatarse de la ubicación de un bache en el pavimento, debido a condiciones climatológicas de lluvia, por lo que la última estiba de dos de Racks que transportaba en la tercera plana, cae sobre la avenida.  
Toma conocimiento seguridad industrial empresa automotriz.

Causa raíz: material pendiente acumulado de turno anterior genera retraso, por lo que tractorista realiza sus actividades superando el límite de velocidad, debido a prisa por regularizar los tiempos de transporte de los materiales.

Factores que contribuyen al incidente:

- 1) Físicos: estado del piso con baches, condiciones climatológicas.
- 2) Operativos: no se cumplen tiempos de transporte de dispositivos vacíos en turnos anteriores.
- 3) Culturales: no disminuye velocidad al realizar giro, circula a exceso de velocidad.

Elaboré: Seguridad Industrial

**Boletín de evento HPNM**  
FOLIO: HPNM-Y01 02.09.2021  
**N101 Caída de Racks de Plattewagen**

Plan de acción	Responsable	Fecha inicial
Reajuste de cantidad y tiempos de traslado asignados a dispositivos por turno.	Inf. reserv. de la organización	13.09.2021
Retenes de seguridad, dentro y fuera de naves, observando que se cumplan los límites de velocidad permitidos.	Inf. reserv. de la organización	03.09.2021
Elaboración de ruta de riesgos en traslado de N101 y N109 a N53.	Inf. reserv. de la organización	03.09.2021
Realizar "¿qué pasaría si?" de prevención con condiciones climatológicas adversas.	Inf. reserv. de la organización	03.09.2021

Elaboré: Seguridad Industrial

Fuente: Elaboración propia.

*Fase seis, aseguramiento de aplicación de mejoras:* en esta fase se evalúa que las medidas de control implementadas sean efectivas durante el determinado tiempo de evaluación. Para este evento, se tomará en cuenta la recomendación de Coello (2007) referente a la metodología 8D's, que señala se debe evaluar mínimo durante un mes las acciones correspondientes a los incidentes:

**Tabla 16**

*Efectividad del plan de acción del evento HPNM-Y01.*

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
Reajuste de cantidad y tiempos de traslado asignados para	Información reservada de la organización.	13.09.2021	15.10.2021	100% 

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
dispositivos vacíos por turno.				
Programa de capacitación a tractoristas detectados sobrepasando los límites de velocidad.	Información reservada de la organización.	10.09.2021	11.10.2021	100% 
Retenes de seguridad en calles y avenidas, dentro y fuera de naves, observando que se cumplan los límites de velocidad permitidos.	Información reservada de la organización.	03.09.2021	04.10.2021	100% 
LUP sobre verificación de PWs, antes de iniciar recorrido y al finalizarlo, para detectar fallas.	Información reservada de la organización.	03.09.2021	04.10.2021	100% 
Programa de mantenimiento a PWs que presenten fallas, desgaste o tengan tiempo sin ingresar a taller.	Información reservada de la organización.	10.09.2021	11.10.2021	100% 
Elaboración de ruta de riesgos en traslado de N101 y N109 a N53, indicando zonas con mayor flujo vehicular, así como puntos de reducción de velocidad y condiciones inadecuadas de piso.	Información reservada de la organización.	03.09.2021	04.10.2021	100% 
Realizar "¿qué pasaría si?" enfocado en prevención de eventos con condiciones climatológicas adversas.	Información reservada de la organización.	03.09.2021	04.10.2021	100% 

*Nota.* La última evaluación de eficacia en las medidas mostradas en la tabla 16 tuvo como fecha el 15 de octubre de 2021. Fuente: Elaboración propia.

**Sexto evento: ICP-Y07 N29 Caída de material.**

*Fase cinco, recomendaciones e informes:* basado en la figura 27, diagrama de Ishikawa para análisis del evento ICP-Y07, se tomarán todas las condiciones detectadas que intervinieron en el evento, asignándoles una medida de control y un responsable para el seguimiento de las acciones.

**Tabla 17**

*Medidas de control derivadas del evento ICP-Y07.*

Condición potencial en el evento	Medida de control	Responsable
CA Colaborador realiza proceso de desestiba dentro del nicho.	Programar curso, por medio del área de capacitación, de buenas prácticas al operar EM montacargas.	Información reservada de la organización.
CA No se realiza el proceso de desestiba correctamente, como lo señala el método estandarizado.	Enfocar pláticas de seguridad de cinco minutos en realizar actividades de manera indicada en los procesos estandarizados, con ojos y mente en la tarea.	Información reservada de la organización.
CI El proceso de estiba y desestiba abarca situaciones generales y no específicas.	Modificación del proceso de estiba y desestiba, incluyendo procedimiento específico para dispositivos dentro de nichos de estanterías.	Información reservada de la organización.
CA No se audita regularmente el proceso de estiba y desestiba en la zona de ML N29.	Programa de auditorías del proceso de estiba y desestiba a montacarguistas en N29, con dispositivos ubicados dentro estanterías por un mes.	Información reservada de la organización.

Fuente: Elaboración propia.

Habiendo identificado completamente las condiciones que fomentaron el evento y las acciones determinadas para evitar reincidencia de futuros incidentes parecidos, se debe de difundir la información de dicho evento con todo el personal de la empresa para que estén enterados de los acontecimientos, se concientice sobre los errores y actos inseguros que derivaron en el incidente, para así continuar fomentando la cultura de prevención. Esto se dará a difundir por medio del boletín a todo el personal de la empresa, como se muestra a continuación en la figura 38:

Figura 38

Boletín de difusión del evento ICP-Y07.

**La seguridad está por sobre todas las cosas**

**Boletín de evento**

**ICP**

**FOLIO: ICP-Y07**      07.10.2021

**N29 Caída de material – Trav. Anter.**

Montacarguista al realizar proceso de desestiba de un dispositivo solicitado (ubicado sobre otro en el mismo nivel), sube las horquillas a la altura del dispositivo y las ingresa, al hacer esto, la parrilla del montacargas impacta en la viga del nivel C desestabilizándola, procede a tomar dispositivo y lo eleva para retirarlo (en movimiento de reversa), por lo que este impacta la malla del nivel C, provocando que todo el nivel C colapse, así como el dispositivo solicitado.

Toma conocimiento personal logístico empresa automotriz.

Causa raíz: Realiza proceso de desestiba dentro del nicho.

Número de Parte	Cantidad	Descripción	Folio
Inf. reserv. de la org.	64 Pzas	Trav. Anter.	Inf. reserv. de la org
Inf. reserv. de la org	64 Pzas	Trav. Anter.	Inf. reserv. de la org

Factores que contribuyen al incidente:

- 1) Físicos: N/A.
- 2) Operativos: operador omite proceso señalado en el estándar 2.2) Respetar el proceso de estiba y desestiba.
- 3) Culturales: inobservancia, mente no en la tarea.

Elaboró:  
Seguridad Industrial

**La seguridad está por sobre todas las cosas**

**Boletín de evento**

**ICP**

**FOLIO: ICP-Y07**      07.10.2021

**N29 Caída de material – Trav. Anter.**

Plan de acción	Responsable	Fecha inicial
Programar curso, por medio del área de capacitación, de buenas prácticas al operar EM montacargas.	Inf. reservada de la organización	13.10.2021
Modificación del proceso de estiba y desestiba, incluyendo procedimiento específico para dispositivos dentro de nichos de estanterías.	Inf. reservada de la organización	11.10.2021
Programa de auditorías del proceso de estiba y desestiba a montacarguistas en N29.	Inf. reservada de la organización	11.10.2021






Elaboró:  
Seguridad Industrial



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Fase seis, aseguramiento de aplicación de mejoras: en esta fase se evalúa que las medidas de control implementadas sean efectivas durante el determinado tiempo de evaluación. Para este evento, se tomará en cuenta la recomendación de Coello (2007) referente a la metodología 8D's, que señala se debe evaluar mínimo durante un mes las acciones correspondientes a los incidentes:

Tabla 18

Efectividad del plan de acción del evento ICP-Y07.

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
Programar curso, por medio del área de capacitación, de buenas prácticas al operar EM montacargas.	Información reservada de la organización.	13.10.2021	15.11.2021	100% 
Enfocar pláticas de seguridad de cinco minutos en realizar	Información reservada de la organización.	11.10.2021	12.11.2021	100% 

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
actividades de manera indicada en los procesos estandarizados, con ojos y mente en la tarea. Modificación del proceso de estiba y desestiba, incluyendo procedimiento específico para dispositivos dentro de nichos de estanterías.	Información reservada de la organización.	13.10.2021	15.11.2021	100% 
Programa de auditorías del proceso de estiba y desestiba a montacarguistas en N29, con dispositivos ubicados dentro estanterías por un mes.	Información reservada de la organización.	11.10.2021	12.11.2021	100% 

*Nota.* La última evaluación de eficacia en las medidas mostradas en la tabla 18 tuvo como fecha el 15 de octubre de 2021. Fuente: Elaboración propia.

**Séptimo evento: ICP-Y08 N84 Activación de rociador por contacto.**

*Fase cinco, recomendaciones e informes:* basado en la figura 30, diagrama de Ishikawa para análisis del evento ICP-Y08, se tomarán todas las condiciones detectadas que intervinieron en el evento, asignándoles una medida de control y un responsable para el seguimiento de las acciones.

**Tabla 19**

*Medidas de control derivadas del evento ICP-Y08.*

Condición potencial en el evento	Medida de control	Responsable
CA Responsable de área conduce EM montacargas, sin estar capacitado para realizar actividades.	Retenes de seguridad en áreas de N84 y pertenecientes a la empresa, verificando que el personal que opere equipos móviles se encuentre asignado a su puesto, así como que cuente	Información reservada de la organización.

Condición potencial en el evento	Medida de control	Responsable
	con estatus de licencia al corriente.	
CI Incumplimiento de tiempos para suministro de dispositivos en punto de uso (PoU).	Realizar planeación, donde se ajusten los tiempos de suministro de material por turno, para no generar retrasos.	Información reservada de la organización.
CA Responsable de área al operar EM montacargas transporta una estiba doble de rack's.	Difusión a personal de N84 mediante layout elaborado de zonas donde no se pueda transportar más de una estiba.	Información reservada de la organización.
CA Pasillo con altura para transportar una estiba máxima.	Colocación de ayuda visual en pasillos de flujo de EM montacargas en N84, donde la altura permita transportar máximo una estiba.	Información reservada de la organización.

Fuente: Elaboración propia.

Habiendo identificado completamente las condiciones que fomentaron el evento y las acciones determinadas para evitar reincidencia de futuros incidentes parecidos se debe de difundir la información de dicho evento con todo el personal de la empresa para que estén enterados de los acontecimientos, se concientice sobre los errores y actos inseguros que derivaron en el incidente para continuar fomentando la cultura de prevención. Esto se dará a difundir por medio del boletín a todo el personal de la empresa, como se muestra a continuación en la figura 39:

Figura 39

Boletín de difusión del evento ICP-Y08.

**La seguridad está por sobre todas las cosas**

**Boletín de evento**

**ICP**

**FOLIO: ICP-Y08**      15.10.2021

**N84 activación de rociador por contacto**

Responsable de área, al detectar escases de material en PoU, opera EM montacargas (sin licencia ni adiestramiento para usarlo) circulando de reversa por pasillo de N84, transportando una doble estiba sin observar adecuadamente el espacio al que se dirige, por lo que impacta el rociador de emergencia del pasillo, activando este y los siguientes de la línea. Derivado de esto, se moja un dispositivo en zona de espera y material de trabajo en mesa de compañía "SL". Toma conocimiento personal de seguridad industrial planta automotriz y compañía "SL".

**Causa raíz:** colaborador opera EM montacargas sin estar asignado para desempeñar actividad, debido a escases de material en PoU.

Número de Parte	Cantidad	Descripción	Folio
Inf. reserv. de la org.	11 PZS	ASR-ESP Hydroagg	Inf. reserv. de la org.

Factores que contribuyen al incidente:

- 1) Físicos: N/A.
- 2) Operativos: Incumplimiento de tiempos de suministro de dispositivos en PoU.
- 3) Culturales: Opera equipo móvil sabiendo que no está capacitado para hacerlo.

Elaboró:  
Seguridad Industrial

**La seguridad está por sobre todas las cosas**

**Boletín de evento**

**ICP**

**FOLIO: ICP-Y08**      15.10.2021

**N84 activación de rociador por contacto**

Plan de acción	Responsable	Fecha inicial
Retenes de seguridad, verificando que los operadores de EM se encuentren asignado a su puesto y cumplan con el estatus de licencia.	Inf. reservada de la organización	18.10.2021
Colocación de ayudas visuales en pasillos de N84, donde la altura permita transportar máximo una estiba.	Inf. reservada de la organización	18.10.2021
Ajustar tiempos de suministro de material por turno para no generar retrasos.	Inf. reservada de la organización	29.10.2021



Elaboró:  
Seguridad Industrial


Colaborador opera EM Montacargas sin estar asignado para realizar actividad.




*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Fase seis, aseguramiento de aplicación de mejoras: en esta fase se evalúa que las medidas de control implementadas sean efectivas durante el determinado tiempo de evaluación. Para este evento se tomará en cuenta la recomendación de Coello (2007) referente a la metodología 8D's, que señala se debe evaluar mínimo durante un mes las acciones correspondientes a los incidentes:

**Tabla 20**

*Efectividad del plan de acción del evento ICP-Y07.*

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
Retenes de seguridad en áreas de N84 y pertenecientes a la empresa, verificando que el personal que opere equipos móviles se encuentre asignado a su puesto, así como que	Información reservada de la organización.	18.10.2021	19.11.2021	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span>100%</span>  </div>

Medida de control	Responsable	Fecha inicial compromiso	Fecha final evaluación	Efectividad PDCA
<p>cuenta con estatus de licencia al corriente.</p> <p>Realizar planeación, donde se ajusten los tiempos de suministro de material por turno, para no generar retrasos.</p>	Información reservada de la organización.	22.10.2021	26.11.2021	100% 
<p>Difusión a personal de N84 mediante layout elaborado de zonas donde no se pueda transportar más de una estiba.</p>	Información reservada de la organización.	18.10.2021	19.11.2021	100% 
<p>Colocación de ayuda visual en pasillos de flujo de EM montacargas en N84, donde la altura permita transportar máximo una estiba.</p>	Información reservada de la organización.	18.10.2021	19.11.2021	100% 

*Nota.* La última evaluación de eficacia en las medidas mostradas en la tabla 20 tuvo como fecha el 29 de noviembre de 2021. Fuente: Elaboración propia.

### Conclusiones Generales de los Análisis de Accidentes e Incidentes.

En esta investigación realizada a distintos eventos ocurridos dentro de la empresa logística, que proporciona servicios a una empresa automotriz y, por lo tanto, su personal realiza actividades dentro de ella, se ha corroborado la información proporcionada por la Organización Internacional del Trabajo (2021), donde explica que la tasa de eventos ocurridos dentro de la industria automotriz está asociada a diferentes variables, debido a que los trabajadores que laboran dentro de sus instalaciones están expuestos a muchos y variados factores de riesgo, llámese quedar atrapados entre objetos, resbalones, caídas, equipos móviles, vibraciones u otras condiciones peligrosas. Bestraten, Gil, & Piqué señalan que:

Los accidentes de trabajo y los incidentes en el trabajo son una fuente de información primordial para conocer, en primer lugar y a través de la correspondiente investigación, la causa o causas que los han provocado, lo que permitirá efectuar la necesaria corrección [...]. En segundo lugar y mediante un buen tratamiento estadístico de la información que proporcionan, saber cuáles son los factores de riesgo predominantes en la empresa y de qué manera se manifiestan. (pág. 1)

Por lo que se puede señalar que el análisis de estos eventos, como mencionó Piqué (1997), tuvo como objetivo principal deducir las causas que llegaron a causar los eventos con el

conocimiento previo de los hechos ocurridos. Llegando a ese punto, se volvió objetivo el tomar las lecciones aprendidas y diseñar e implementar medidas correctivas encaminadas a evitar la repetición de eventos similares, así como aprovechar la experiencia para mejorar la prevención en la empresa.

Como se ha podido observar en los capítulos anteriores, la mayoría de los eventos no tuvieron una causa raíz relacionada directamente con fallas mecánicas o de mantenimiento de los equipos móviles, ni de material. Hablando concretamente de los dos accidentes, estos fueron originados por realizar actos inseguros, uno fuera de actividades laborales y otro por la mala ejecución de un procedimiento de trabajo, a pesar de encontrarse en el contexto adecuado para realizar sus actividades. En cuanto a los otros cinco eventos denominados incidentes, se observa que el principal factor que origina el evento es el cometer un acto inseguro, de igual manera, algunas veces mezclado con factores de entorno o, incluso, administrativos; como las dimensiones por las que realizan actividades los equipos móviles, condiciones de desgaste, falta de mantenimiento de instalaciones o tiempos de entrega de material.

**Tabla 21**

*Análisis de causas simplificado de los eventos ocurridos en los meses de junio a octubre de 2021.*

Evento	Causa raíz principal		Factores que contribuyen al evento			
	Acto inseguro	Condición insegura	Daños en instalaciones	Espacios deficientes	Tiempo extra	Planeación actividades
AR-Y01 N26 Quemadura por descarga eléctrica.	X					
NM-Y08 N21 Impacto a mampara.	X	X	X	X	X	
AR-Y02 Lesión en codo de brazo derecho.	X					
ICP-Y06 N26 Impacto de Kan ban a rack con material.	X	X		X		
HPNM-Y01 N101 Caída	X	X	X			X

Evento	Causa raíz principal		Factores que contribuyen al evento			
	Acto inseguro	Condición insegura	Daños en instalaciones	Espacios deficientes	Tiempo extra	Planeación actividades
de Racks de Plattewagen. ICP-Y07						
N29 Caída de material. ICP-Y08	X					
N84 Activación de rociador por contacto.	X					X
Total	7	3	2	2	1	2

Fuente: Elaboración propia.

Analizando la tabla 21, es posible observar que en la totalidad de eventos, se tuvo el factor de que el colaborador implicado realizó un acto inseguro, y en algunos de estos (tres casos) también se mezcló con una condición insegura existente. Así mismo, se aprecia que en la mitad de los eventos existieron otros factores que promovieron que el evento suscitara, siendo los daños a instalaciones, espacios deficientes y planeación de actividades los que más contribuyeron. Esto hace ver que, para que un evento ocurra, aparece un factor principal en estos casos: un acto inseguro cometido por algún colaborador poniéndose en peligro a sí mismo, su entorno o material, por no considerar el riesgo de sus acciones y el impacto que pueden llegar a tener. Aunado a esto, es sumamente importante señalar que, en ocasiones para que este factor se dé, se observa que hay otro factor que puede generar el hecho que se realice el mismo acto inseguro: la condición insegura, generada por fallas administrativas que no fueron consideradas en cierto punto (o que su mejora implica un gasto o modificaciones a procesos primordiales y resulta casi inviable aplicarla) o por condiciones y mantenimiento en las instalaciones.

Como se mencionó anteriormente, Salgado (2002) señala que el 90% de los eventos se pueden evitar y con los datos analizados en estos casos se puede concluir que sí, incluso el total de eventos pudieron no haber ocurrido, debido a que todos tuvieron el común denominador de ser cometidos al realizar un acto inseguro, algo que es sumamente común y difícil de erradicar en cualquier centro de trabajo. Aunado a esto, se reafirma lo mencionado por Cavassa (2005) donde comenta que el factor personal inseguro juega un papel importante en los eventos, tanto así que de acuerdo a una investigación mencionada por él, se concluye que en la elección de la causa principal de un evento, los actos inseguros originan notablemente más accidentes que las condiciones inseguras, así como queda señalado de igual manera en esta investigación. Sin embargo, se debe recalcar que las condiciones inseguras que se llegan a presentar en la empresa, fomentan la aparición de estos mismos actos inseguros, por lo que algunos de estos eventos pudieron evitarse desde antes con el seguimiento administrativo correspondiente.

Finalmente, podemos concluir que ¿estos eventos pudieron evitarse? Sí, ¿se puede evitar la reincidencia del personal para evitar futuros eventos? Sí, ¿cómo se lograría la meta de reducir mes con mes los eventos? He aquí la parte difícil, ya que implica trabajo de todas las partes involucradas, tanto de los niveles administrativos más altos hasta los operadores de piso, esto incluye concientización, supervisión e incluso compromiso total en vigilar la seguridad de uno mismo, algo que se hace difícil considerando el factor personal inseguro de cada colaborador dentro de la empresa, ya que a veces solo basta un momento de desatención en actividades para que ocurra un evento. Sin embargo, esto no tiene porqué desalentar el trabajo por lograr una seguridad integral, al contrario, es un reto año tras año, mes con mes, día con día, turno con turno, el evitar futuros eventos, no esperar a que ocurra un evento y realizar un análisis de accidentes e incidentes para tomar medidas, si no prepararse desde antes, con comunicación constante entre las áreas administrativas y operativas; escuchando, auxiliando y atendiendo las inquietudes de los trabajadores en materia de seguridad y, así mejor, implementar acciones preventivas que fomenten un ambiente de trabajo más seguro.

En lo que corresponde a las acciones que fueron tomadas como resultado del análisis de accidentes e incidentes, en la tabla 22 se puede observar la nula aparición del nivel más bajo de jerarquización (EPP), lo cual es un indicador que no se intenta cumplir con lo mínimo al referirse a las acciones de los eventos. Sin embargo, contrastante, se observa una tendencia hacia un sector en específico de la jerarquización de control:

**Tabla 22**

*Totalizador de medidas de control implementadas ante las condiciones potenciales detectadas como resultado del análisis de accidentes e incidentes por evento.*

Evento	Eliminación	Sustitución	Control de Ingeniería	Control Administrativo	EPP
AR-Y01 N26 Quemadura por descarga eléctrica.	0	0	0	5	0
NM-Y08 N21 Impacto a mampara.	0	0	1	5	0
AR-Y02 Lesión en codo de brazo derecho.	0	1	0	3	0
ICP-Y06 N26 Impacto de	1	0	2	3	0

Evento	Eliminación	Sustitución	Control de Ingeniería	Control Administrativo	EPP
Kan ban a rack con material. HPNM-Y01					
N101 Caída de Racks de Plattewagen.	0	0	1	6	0
ICP-Y07					
N29 Caída de material.	0	0	1	3	0
ICP-Y08					
N84					
Activación de rociador por contacto.	0	0	1	3	0
Total	1	1	6	28	0

Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de medida de control es el administrativo, el cual aparece al menos tres veces que sucede un evento, incluso llegando a ser el único nivel que interviene al tomar acciones para prevenir futuros eventos. Mostrando que la mayoría de las causas raíces son intentadas de controlar mediante un nivel de control bajo, pero, finalmente, aplicable al personal de la empresa y que le da solución a una condición potencial.

De aquí siguen la jerarquización de control de ingeniería, la cual interviene en la mayoría de los eventos, sin llegar a encontrarse en su totalidad, y sumará a las medidas administrativas, fortaleciendo las medidas del nivel de jerarquización anterior (cuando exista la combinación de ambas). Esto muestra que sí se hace un esfuerzo por reducir futuros eventos y sumar a la seguridad del personal, sin embargo, es algo que se podría mejorar si este tipo de medidas aparecieran más de una vez por evento como respuesta a sus condiciones potenciales detectadas.

En el nivel más alto de la jerarquización encontramos empatados a las acciones de sustitución y eliminación, con una aparición cada una dentro de los siete eventos vistos. Esto, sin duda alguna, es un promedio bastante bajo, debido a que estas son las que se deben buscar primordialmente ya que brindan una línea de defensa mayor y la probabilidad más alta de que un evento no se vuelva a repetir. Aquí es interesante cuestionar el porqué de esto, y aparece una duda razonable ¿será que al encontrarse la empresa logística contratada dentro de las instalaciones de otra empresa, sus propuestas de acciones se puedan ver limitadas?

### Propuesta de acciones

Debido a las condiciones en las que se desenvuelve la compañía logística, aplicar las mejores acciones para evitar futuros eventos siguiendo la metodología de control de la ISO 45001 resulta tener un mayor nivel de complejidad para ser ejecutadas, debido a que, en algunos casos, se puede proponer usar la jerarquía de control desde el primer punto: eliminando el peligro por completo, o usando el segundo eslabón: modificando el proceso, pero esto resulta inviable debido a que, dentro de las actividades internas de la empresa logística, es posible realizarlas, pero al ser solicitadas y con una aprobación necesaria de la empresa automotriz y sus distintas subdivisiones y administraciones por naves (y en algunos casos la colaboración de otras empresas logísticas), resulta en un cambio a gran escala a las condiciones en las que se desarrollan las actividades y los procesos principales, por lo que se deben tomar acciones de tercer o cuarto nivel. A continuación se presentan algunas propuestas direccionadas directamente a los eventos suscitados, que con la debida contribución de las partes involucradas podrían ayudar a eliminar o disminuir la probabilidad de futuras incidencias.

**Tabla 23**

*Propuestas de acciones encaminadas a reducir eventos futuros con condiciones similares.*

Evento	Posible causa del evento no atacada directamente en las acciones de los análisis	Acción correctiva propuesta	¿Cómo sería factible implementar la acción propuesta?
<p>CA AR-Y01 N26 Quemadura por descarga eléctrica.</p>	<p>Mantenimiento a instalaciones eléctricas de las naves.</p>	<p>Generar un plan de mantenimiento compartido entre la empresa logística a cargo de la nave y planta automotriz, donde ambas partes puedan atender fallas en las instalaciones eléctricas.</p>	<p>Se requiere la participación de cada empresa logística dentro de las instalaciones de la planta y la autorización de la empresa automotriz, así como una comunicación eficiente entre las partes involucradas.</p>
<p>E</p>	<p>Concesión para que todo el personal pueda acceder a la planta y disponer de sus dispositivos celulares particulares en</p>	<p>Prohibición de uso y carga de dispositivos celulares dentro de las instalaciones de la planta automotriz, incluyendo a personal operario de</p>	<p>Restringiendo el uso de dispositivos celulares dentro de la planta a personal específico. Incluyendo sanciones administrativas a</p>

Evento	Posible causa del evento no atacada directamente en las acciones de los análisis	Acción correctiva propuesta	¿Cómo sería factible implementar la acción propuesta?
	cualquier momento de la jornada laboral.	equipos móviles y de piso en zonas operativas. Excluyendo a responsables de área y naves, para el uso exclusivo de dispositivos proporcionados por la empresa.	personal que sea detectado haciendo uso de dispositivos celulares en zonas operativas. Colaboración con las todas las áreas de seguridad y vigilancia dentro del centro automotriz.
<p>CI NM-Y08 N21 Impacto a mampara.</p>	Pasillo con espacio levemente angosto para realizar giro con equipos móviles tipo tractor.	Realiza adecuación de las dimensiones de los pasillos a espacios que permitan el flujo vehicular de los equipos móviles destinados a transitar por zonas determinadas.	Modificar espacios (por parte de logística planta automotriz) de zona de espera de material donde las dimensiones sean menores a las establecidas para pasillos de flujo de equipos móviles.
<p>CI</p>		Modificar ruta de traslado de material a pasillos que tengan las dimensiones necesarias para el flujo y giros de equipos móviles tipo tractor.	Adecuar ruta alterna que permita cumplir con las cantidades y tiempos de traslado de material necesarios entre las áreas de planeación nave (empresa automotriz) y operaciones y seguridad empresa logística.
<p>S AR-Y02 Lesión en codo de brazo derecho.</p>	Dispositivos kan ban con mayor antigüedad y daño que otros.	Cambio de dispositivos kan ban con antigüedad y daños que puedan comprometer la	Adquirir nuevos dispositivos kan ban por parte de la empresa automotriz para utilizar

Evento	Posible causa del evento no atacada directamente en las acciones de los análisis	Acción correctiva propuesta	¿Cómo sería factible implementar la acción propuesta?
		estructura del dispositivo.	dispositivos con menor desgaste y sin necesidad de un mantenimiento tan recurrente.
<b>E</b> ICP-Y06 N26 Impacto de kan ban a rack con material.	Material ubicado en esquina de zona de espera en pasillos de alto flujo vehicular.	Ampliar zona libre de material en esquinas de zonas de espera.	Gestionar y aplicar reducción de espacios de almacenamiento de dispositivos en esquinas de zonas de espera por parte de planeación planta automotriz con empresas logísticas por nave.
<b>E</b> HPNM-Y01 N101 Caída de Racks de Plattewagen.	Avenidas de flujo vehicular con diversas grietas y baches que fomentan condiciones inseguras.	Mantenimiento a calles y avenidas de flujo vehicular fuera de naves.	Reparación de calles y avenidas dentro de las instalaciones de la planta automotriz por parte de su personal de mantenimiento.
ICP-Y07 N29 Caída de material.	N/A	N/A	N/A
<b>CA</b> ICP-Y08 N84 Activación de rociador por contacto.	Falta de personal para realizar actividades en tiempo solicitado.	Incrementar el número de operadores montacarguistas requeridos por responsables de área para cumplir tiempos de entrega.	Asignación (o contratación) por parte de la propia empresa logística de personal montacarguista capacitado en turnos, naves y áreas demandadas de actividades.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 23 se intenta proponer acciones que resuelvan con un mayor de nivel de jerarquización de control las casusas raíces que originaron cada evento, donde se hacen tres propuestas del nivel de eliminación, una de sustitución, dos de control de ingeniería y dos más para reforzar las administrativas, siendo propuestas viables pero con la necesidad de colaboración de más partes. Por lo mismo, cabe señalar, que estas propuestas son planteadas desde un punto de vista donde existiesen tiempos adecuados, involucramiento e interés de todas las empresas dentro de la planta, así como de la propia empresa automotriz y sus áreas (como planeación y logística), aunado a un presupuesto que permita realizar actividades de cambio de dispositivos y reparaciones, así como asignación de personal capacitado y colaboración para desarrollar actividades.

Se puede agregar que las áreas de mejoras se encuentran en todas partes dentro de cualquier empresa, y la seguridad y el análisis de accidentes e incidentes no se quedan excluidos, es por esto que se propone una acción más que no está dirigida directamente a los eventos en cuestión, si no a la metodología utilizada para realizar la investigación de eventos. Esta área de mejora se encuentra en el formato de investigación de eventos, donde en el apartado de “evaluación y determinación de medidas de seguridad e higiene laboral”, se realiza la evaluación y se determina el nivel del riesgo de manera cualitativa a criterio del responsable de investigación del evento (especialista de seguridad en turno), y es aquí donde los criterios suelen no unificarse. Pero este sistema se puede mejorar realizándolo de una manera cuantitativa estandarizada, un ejemplo de esta metodología es expuesta por la Fuerza Aérea Estadounidense (como se citó en Asfahl y Rieske, 2010) y la cual se propone usar, donde se consideran cuatro niveles de probabilidad con respecto a cuatro niveles de severidad en términos de “contratiempos” aplicados a sus procesos de trabajo.

**Tabla 23**

*Código de Evaluación del Riesgo (“Risk-Assesment-Code – RAC”).*

		Probabilidad del contratiempo			
		A	B	C	D
Severidad del contratiempo	I	1	1	2	3
	II	1	2	3	4
	III	2	3	4	5
	IV	3	4	5	5

Fuente: Fuerza Aérea Estadounidense, 1991 como se citó en Asfahl y Rieske, 2010.

La medida de severidad para este sistema se encuentran relacionadas con dos factores: grado de lesión al personal y costo de pérdida económica generada por el evento. Estos aplicados a su contexto de trabajo van desde muerte (I) hasta primeros auxilios (IV), y pérdidas de más de 1, 000,000 USD (I) hasta menores de 10,000 USD (IV).

Así como la probabilidad del contratiempo está evaluada en cuatro rubros, que pueden ser tomados como la única parte cualitativa del método: probable que ocurra inmediatamente o dentro de un breve periodo (A), probable que ocurra con el tiempo (B), probable que ocurra con el tiempo (C) e improbable que ocurra (D).

Finalmente los resultados del RAC son considerados como: peligro inminente (1), serio (2), moderado (3), menor (4) y despreciable (5). Para cada uno de estos se considera un tiempo de reacción ante el evento, menor o mayor, dependiendo del nivel final de RAC, mientras más bajo, más rápido se deberá actuar.

Este modelo se puede utilizar como base y hacerlo aplicable al centro de trabajo de la empresa logística, similar al que se usa pero volviéndolo un análisis más cuantitativo.

**Tabla 24**

*Propuesta de evaluación de riesgo para empresa logística basada en “RAC”.*

		Probabilidad del contratiempo			
		A	B	C	D
Severidad del contratiempo	I	1	1	2	3
	II	1	2	3	4
	III	2	3	4	5
	IV	3	4	5	5

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

Donde la severidad del contratiempo contará con una escala de parámetros de:

- (I) Posibilidad de muerte o discapacidad permanente, pérdida de recurso o daño a instalaciones por más de 100,000 MXN.
- (II) Lesión con discapacidad laboral temporal por más de tres días, pérdida de recurso o daño a instalaciones por más de 50,000 MXN, pero menos de 100,000 MXN.
- (III) Lesión con discapacidad laboral temporal menor a tres días, pérdida de recurso o daño a instalaciones por más de 5,000 MXN pero menos de 50,000 MXN.
- (IV) Primeros auxilios o tratamiento médico menor con incapacidad laboral máxima de una jornada, pérdida de recurso o daño a instalaciones menor a 5,000 MXN.

Siguiendo con la probabilidad, esta se encontraría dada por:

- (A) Probable que ocurra debido a que la actividad se realiza múltiples veces durante la jornada laboral, es la actividad base de su trabajo. El lugar y condiciones donde sucedió el evento es un espacio sumamente visitado, con alto flujo de EM o no se encontraba en sus espacios de trabajo. No se encuentra capacitado para realizar dicha actividad.
- (B) Probable que ocurra debido a que la actividad se realiza durante su jornada laboral, sin embargo, no es la base de su trabajo. El lugar donde ocurrió el evento es visitado esporádicamente, el flujo de EM sigue siendo alto. Condiciones inseguras que no se pueden manejar internamente. El evento se originó en un contexto fuera de lo común o climatología contraproducente.
- (C) Posible que ocurra debido a que la actividad se realiza rara vez durante su jornada laboral, esta no es la base de su trabajo. El lugar donde ocurre el evento casi nunca es visitado, el flujo de EM pudo influenciar en el evento. Existe una condición insegura

que se puede eliminar internamente sin necesidad de intervención de la planta automotriz.

- (D) Difícil que ocurra debido a que la actividad se realiza mínimas veces durante un año laboral, se cuenta con controles que prevén futuros eventos pero en el momento fallaron.

Con estos dos criterios se podrá determinar el resultado del RAC, dando el nivel de evaluación del riesgo y permitiendo que se tomen acciones en lapsos de tiempo definidos:

- (1) Peligro inminente: acciones implementadas en un lapso no mayor a 48 horas.
- (2) Serio: acciones implementadas en un lapso no mayor a una semana.
- (3) Moderado: acciones implementadas en un lapso no mayor a dos semanas.
- (4) Menor: acciones implementadas en un lapso no mayor a un mes.
- (5) Despreciable: acciones implementadas en un lapso no mayor a dos meses.

Habiendo concluido con las propuestas de acciones aplicables a la empresa logística y como cierre de este último capítulo, es importante señalar lo reflexionado por este trabajo de investigación; donde a partir del análisis de eventos, accidentes e incidentes, y la puesta en marcha de acciones, o medidas de control, se debe aprender que la idea central de realizar estos procedimientos no es esperar a que suceda un evento para actuar y aprender del mismo, sino por el contrario, generar una cultura de prevención y seguridad en el trabajo. Entender que la seguridad en el trabajo es responsabilidad de todos los involucrados en la empresa; que siempre se presentarán fallas o limitaciones administrativas que puedan generar una condición insegura y fomenten actos inseguros, que el factor humano siempre tendrá un peso importante en la generación de eventos y que es sumamente difícil generar un ambiente de trabajo sin que lleguen a existir estos, sin embargo, en cualquier organización existe la obligación de continuar trabajando para llegar a esta meta, donde las principales propuestas de acciones no siempre puedan ser aplicables, debido a diferentes adversidades como las mencionadas durante el trabajo, o ,incluso, que las que sí se puedan realizar, no sean efectivas o presenten ciertos grados de dificultad para su cumplimiento, por lo que deban ser modificadas o se deban reevaluar y proponer diferentes, buscando siempre la meta principal: generar una seguridad integral en el trabajo, como señala la Organización Internacional del Trabajo (2021):

Es fundamental invertir continuamente en la promoción de la prevención y en sistemas de gestión de la seguridad y salud no sólo por el hecho de que estas inversiones permiten salvar vidas y eliminar los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales, sino también porque son una herramienta clave para mejorar la productividad y atraer a trabajadores altamente calificados en la industria en el futuro. (pág. 52)

## Referencias Bibliográficas

- Arellano, J., & Rodríguez, R. (2013). *Salud en el trabajo y seguridad industrial*. México D.F.: Alfaomega Grupo Editor.
- Arévalo, C. (2016). *Metodología y técnicas analíticas para la investigación de accidentes de trabajo*. Madrid: Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Arteaga, A. (12 de Septiembre de 2021). *5 Porqués, Análisis de la causa raíz de los problemas*. Obtenido de Lean Construction México: <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/5-porqu%C3%A9s-an%C3%A1lisis-de-la-causa-ra%C3%ADz-de-los-problemas>
- Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). *Seguridad industrial y administración de la salud* (Sexta ed.). (L. M. Cruz Castillo, Ed.) Estado de México, México: PEARSON EDUCACION.
- Beetrack. (16 de Mayo de 2022). *Qué es rack en logística: significado, tipos y componentes*. Obtenido de <https://www.beetrack.com/es/blog/que-es-rack-en-logistica-significado-tipos-componentes>
- Bestraten, M., Gil, A., & Piqué, T. (2001). *NTP 592: La gestión integral de los accidentes de trabajo (I): tratamiento documental e investigación de accidentes*. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Carreño, A. (2014). *Logística de la A a la Z*. Lima: Fondo Editorial PUCP.
- Carreño, A. (2018). *Cadena de suministro y logística*. Lima: Fondo editorial PUPC.
- Cavassa, C. (2005). *Seguridad industrial: un enfoque integral*. México: Limusa.
- CDC. (junio de 2001). *Prevención de lesiones y muertes de trabajadores que operan montacargas o trabajan cerca de los mismos*. Obtenido de Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades: [https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2001-109\\_sp/default.html](https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2001-109_sp/default.html)
- Chamochumbi, C. M. (2014). *Seguridad e higiene industrial*. Lima: Fondo Editorial de la UIGV.
- Chinchilla, R. (2002). *Salud Y Seguridad en El Trabajo*. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Cifuentes, A., & Cifuentes, L. (2020). *Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Coello, C. (2007). *8D el método eficaz para la mejora continua*. Madrid: Asociación Española para la Calidad.
- Cortizo, J., José, F., Fernández, M., Rodríguez, E., Sierra, J., & Vijande, R. (2010). *Elementos de máquinas. Teoría y problemas*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- de la Parra, E. (1997). *Guía práctica para lograr calidad en el servicio: un programa generador de empresas de competitividad mundial*. México: Grupos editorial ISEF.

- DWC. (16 de Abril de 2021). *La Seguridad con los Montacargas – Reglas del camino*. Obtenido de Texas Department of Insurance: <https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcessp/spt5forksafetyrules.pdf>
- Enríquez, A., Sánchez, J. M., & Martín, V. (2016). *Seguridad Industrial puesta en Servicio, Mantenimiento e Inspección de Equipos e Instalaciones*. Madrid: FC EDITORIAL.
- Escalante, E. (2008). *Seis-Sigma metodología y técnicas*. México: Limusa.
- Ley Federal del Trabajo. (2015). *Ley Federal del Trabajo*. México: CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN.
- LSYM. (2017). *Simulador de Reach Stacker*. Obtenido de Instituto Universitario de Investigación de Robótica y Tecnologías de la Información y la Comunicación (IRTIC): <https://www.uv.es/uvweb/instituto-universitario-investigacion-robotica-tecnologias-informacion-comunicacion-IRTIC/es/grupos-investigacion/lsym/proyectos/simulador-reach-stacker-1285895484292/ProyectoInves.html?id=1285898882575>
- Mancera, M., Mancera, M. T., Mancera, M. R., & Mancera, J. R. (2012). *Seguridad e Higiene Industrial. Gestión de Riesgos*. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.
- Mecalux. (9 de Febrero de 2021). *El búfer de almacén, un pulmón para producción y expediciones*. Obtenido de Mecalux: <https://www.mecalux.com.mx/blog/buffer-almacen>
- Organización Internacional del Trabajo. (2021). *El futuro del trabajo en la industria automotriz y la necesidad de invertir en la capacidad de las personas y el trabajo decente y sostenible*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Oviedo, A. (2018). *Análisis e Investigación de Incidentes ACR*. México: e-duca capacitación.
- Piqué, T. (1997). *NTP 442: Investigación de accidentes-incidentes: procedimiento*. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Rojas, D. (2014). *Interventoría Manual práctico*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Salgado, J. (2002). *Higiene y seguridad industrial*. México D.F.: Instituto Politécnico Nacional.
- Secretaría central de ISO. (2018). *Norma Internacional 45001, Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso*. Ginebra: ISO.
- Storch de Gracia, J. M., & García Martín, T. (2008). *Seguridad industrial en plantas químicas y eléctricas* (Segunda ed.). España: Diaz de Santos.
- Zyght. (2022). *Riesgos laborales de ensamblaje de vehículos eléctricos*. Recuperado el 22 de marzo de 2022, de Zyght HSE by DATAMINE: <https://www.zyght.com/blog/es/riesgos-laborales-de-ensamblaje-de-vehiculos-electricos/>