

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**



**ESCUELA DE INGENIERIA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE BACHILLERATO**

**Propuesta de un programa de seguridad para las operaciones de levantamiento y transporte de cargas manuales y mecanizadas para la bodega de Curridabat de la empresa IESA, Costa Rica.**

**REALIZADO POR:**

**ÁNALI VARGAS CALDERÓN**

**PROFESOR ASESOR:**

**ING. ADRIANA CAMPOS FUMERO**

**ASESOR INDUSTRIAL:**

**MARIANELLA VENEGAS CALVO**

**Cartago, Junio del 2016.**

## **Agradecimientos**

Agradezco primero a Dios que me permitió culminar esta etapa con éxito, salud y fortaleza. A mí mamá quien me ha brindado su apoyo en todo momento y me enseñó el valor de la perseverancia, a mis hermanos quienes a pesar de todas las circunstancias están siempre presentes.

También quiero agradecer a todos mis amigos de universidad quienes con mucho cariño siempre me apoyaron y no dejaron que me diera por vencida. Gracias a Kristel Badilla, Irina Morales, Erika Vindas, Katherine Quirós, Laura Vargas, Fiorella Solís, Hellen Saborío y Andrea Simón siempre las llevo en mi corazón.

Finalmente agradecerle a la institución y a los profesores de carrera quienes me dieron la oportunidad de formarme como profesional y por brindarme sus conocimientos.

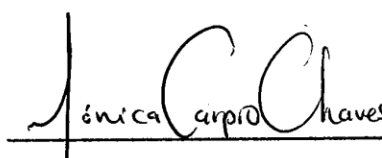
CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL  
PROYECTO DE GRADUACIÓN.

Proyecto de graduación defendido públicamente ante el tribunal examinador integrado por los profesores Esteban Arias Monge y Mónica Carpio Chaves. Como requisito para optar al grado de Bachiller en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

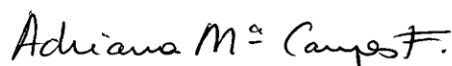
La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo de la profesora asesora Adriana Campos Fumero.



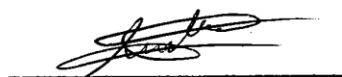
Profesor evaluador  
Ing. Esteban Arias Monge



Profesor evaluador  
Ing. Mónica Carpio Chaves



Profesor Asesor  
Ing. Adriana Campos Fumero



Estudiante  
Ánali Vargas Calderón

Cartago, 27 de junio de 2016.

## **Dedicatoria**

**A mí mamá Ana Guiselle Calderón,  
que la amo con todo mi corazón.**

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en el sector bodeguero de la empresa IESA-Curridabat, la cual se dedica a la comercialización de equipo y material eléctrico. El estudio tiene por objetivo el desarrollo de un programa para mejorar las condiciones en el levantamiento y transporte de cargas, con el fin de disminuir los índices de accidentabilidad y lesiones, y con ello el número de incapacidades y días perdidos.

Como primer paso, se analizó la situación actual de la empresa basándose en índices de accidentabilidad y análisis de sintomatología presentada a nivel musculoesquelético. Seguidamente se identificaron las cargas con mayor flujo y peso dentro de la bodega para evaluar su levantamiento y transporte tanto de forma manual como mecanizada. Para ello se utilizó una matriz AMFE como herramienta de evaluación de riesgos mecánicos, y la ecuación de NIOSH en conjunto con las tablas de Snook y Ciriello para analizar aquellas tareas de levantamiento y transporte manual de cargas.

Por medio de este estudio se logró determinar la necesidad de diseñar un programa para la manipulación de cargas dentro de la bodega el cual incluyera una metodología de identificación y evaluación de riesgos, recomendación de maquinaria, procedimientos de trabajo seguros y buenas prácticas de almacenamiento. El programa se basó en los lineamientos propuestos por la norma INTE 31-09-09-00, titulada *“Guía para la elaboración del programa de Salud y Seguridad en el trabajo. Aspectos generales”* y se espera que se pueda estandarizar para las 5 bodegas con el fin de contribuir a mejorar las condiciones de seguridad laboral dentro de la empresa.

**Palabras clave:** manejo de materiales, levantamiento manual, levantamiento mecanizado, transporte manual, transporte mecanizado, programa de seguridad en bodegas.

## ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Identificación de la empresa.....	1
1.1.1 Antecedentes .....	1
1.1.2 Ubicación Geográfica .....	1
1.1.3 Principios Estratégicos .....	1
a) Misión.....	1
b) Visión.....	2
c) Valores éticos.....	2
1.1.4 Políticas de seguridad y salud ocupacional .....	2
1.1.5 Organización de la empresa.....	2
1.1.6 Número de trabajadores .....	3
1.1.7 Tipo de producto.....	4
1.1.8 Mercado .....	4
1.1.9 Proceso productivo .....	5
1.2. Justificación del proyecto .....	6
1.2.1 Planteamiento del problema .....	6
1.2.2 Justificación .....	6
1.2.3 Objetivos.....	7
a) Objetivo General.....	7
b) Objetivos Específicos.....	8
1.3 Alcances y limitaciones .....	8
1.3.1 Alcances.....	8
1.3.2 Limitaciones.....	8
II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Manejo manual de materiales .....	9
2.2 Manejo mecanizado de materiales.....	11
2.3 Elementos de un programa de seguridad. ....	11
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1 Tipo de investigación .....	12
3.2 Fuente de información .....	12
3.2.1 Fuentes primarias: .....	12
3.2.2 Fuentes secundarias: .....	13

3.3 Población y muestra .....	13
3.4 Operacionalización de variables.....	15
3.4 Descripción de las herramientas .....	18
3.4.1 Hoja de campo para la observación de las tareas. ....	18
3.4.2 Lista de verificación basada estándares OSHA , OIT y NTP 214.....	19
3.4.3 Encuestas sobre la percepción de la carga.....	18
3.4.4 Metodología AMFE.....	19
3.4.5 Encuesta de dolencias de Cornell University. ....	18
3.4.6 Entrevista para la recolección de información del puesto.....	18
3.4.7 Tablas de Snook y Ciriello para el transporte de cargas. ....	20
3.4.8 Método de ecuación de NIOSH para el levantamiento de cargas manuales. ....	20
3.4.9 Microsoft Office Excel .....	20
3.4.10 Norma INTE 31-09-09-00. ....	20
3.4.11 Manual de manipulación manual de cargas. ....	20
3.4.12 Manual del operador de carretillas elevadoras.....	20
3.5 Plan de análisis .....	20
IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	25
4.1 Análisis de la accidentabilidad presentada en la empresa. ....	25
4.2 Análisis de las molestias y dolor a nivel musculoesquelético .....	28
4.3 Identificación de las cargas con mayor flujo y peso.....	30
4. 4 Evaluación de levantamiento y transporte de cargas manuales .....	32
4.5 Equipo utilizado en el levantamiento y transporte de cargas mecanizadas .....	34
4.6 Evaluación del levantamiento y transporte de cargas mecanizadas.....	38
5. Conclusiones y recomendaciones del estudio.....	43
5.1 Conclusiones .....	43
V. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	45
Bibliografía.....	119
Apéndices.....	123
Anexos.....	161

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1. 1. Cantidad de bodegueros por sucursal. ....	3
Tabla1. 2. Principales productos distribuidos por IESA. ....	4
Tabla 3. 1. Muestras analizadas por subcategorías.....	14
Tabla 3. 2. Operacionalización de las variables del estudio.....	15
Tabla 4. 1. Índices de accidentabilidad presentados en la empresa. ....	25
Tabla 4. 2. Cálculo aproximado de costo anual por accidentes. ....	27
Tabla 4. 3. Índices de masa corporal (IMC). ....	28
Tabla 4. 4. Matriz para la selección de categorías a evaluar. ....	31
Tabla 4. 5. Tabla para la selección de subcategorías a evaluar. ....	32
Tabla 4. 6.Productos con mayor riesgo en el levantamiento de cargas. ....	33
Tabla 4. 7.Cuadro resumen de los resultados del NPR antes y después de las medidas correctivas.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1. Organigrama de la empresa IESA. ....	3
Figura 1. 2. Esquema del proceso productivo de la empresa IESA. ....	5
Figura 3. 1. Cálculo de la muestra para los productos a evaluar. ....	14
Figura 3. 2. Matriz para el análisis modal de fallos y efectos. ....	19
Figura 3. 4. Definición de los factores para la ecuación e NIOSH.....	22
Figura 3. 3. Plan de análisis para la alternativa de control.....	24

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4. 1. Cantidad de días perdidos por incapacidad.....	26
Gráfico 4. 2. Clasificación de accidentes según su lesión.....	27
Gráfico 4. 3. Porcentaje de dolencias según zona del cuerpo. ....	29
Gráfico 4. 4. Porcentaje de intensidad del dolor según la zona del cuerpo.....	30



## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Identificación de la empresa.**

#### **1.1.1 Antecedentes**

La Importadora Eléctrica S.A (IESA) nace alrededor del año 1975, se consolida con los años como una empresa costarricense dirigida a la comercialización de material y equipo eléctrico. Según reporta la institución, en sus inicios se dedicaba únicamente a la producción de alambre magneto, sin embargo, rápidamente fue ampliando su gama de productos e introduciendo nuevas estrategias de ventas basadas en visitas directas al cliente por medio de agentes vendedores, de esta forma se logró capturar el mercado (IESA, 2014).

Según IESA (2014), para el año 1988 se decide concentrar los esfuerzos de ventas principalmente en las industrias, instituciones y construcción, de esta forma se definió a sí misma como “especializada en la distribución de equipo y materiales eléctricos para la industria, la construcción y las instituciones”.

#### **1.1.2 Ubicación Geográfica**

IESA cuenta con 4 puntos de venta ubicados en el valle central y el Caribe: Barrio México (sede central), Curridabat, Escazú y Guápiles. La bodega principal o centro de distribución (CEDI) está ubicado camino a Guachipelín, y es ahí donde se concentra la logística de las ventas. El lugar específico del estudio se realizó en la sucursal ubicada en Curridabat 100 metros al oeste del Servicentro La Galera, camino a Cartago.

#### **1.1.3 Principios Estratégicos**

##### **a) Misión**

La misión como empresa especializada en la entrega de soluciones integrales y en la distribución de materiales y equipos eléctricos de iluminación y Datacom es “contribuir con la seguridad humana, la eficiencia energética, el confort y la preservación del medio ambiente, mediante la comercialización de productos y soluciones de alta calidad, amplitud, disponibilidad y una oferta de valor competitiva” (IESA, 2014).

## **b) Visión**

Su visión va dirigida a los mercados de la construcción, industrial, institucional y sectores complementarios que permitirán tener la solidez financiera necesaria para operar en por lo menos dos países de Centroamérica para el año 2017.

## **c) Valores éticos**

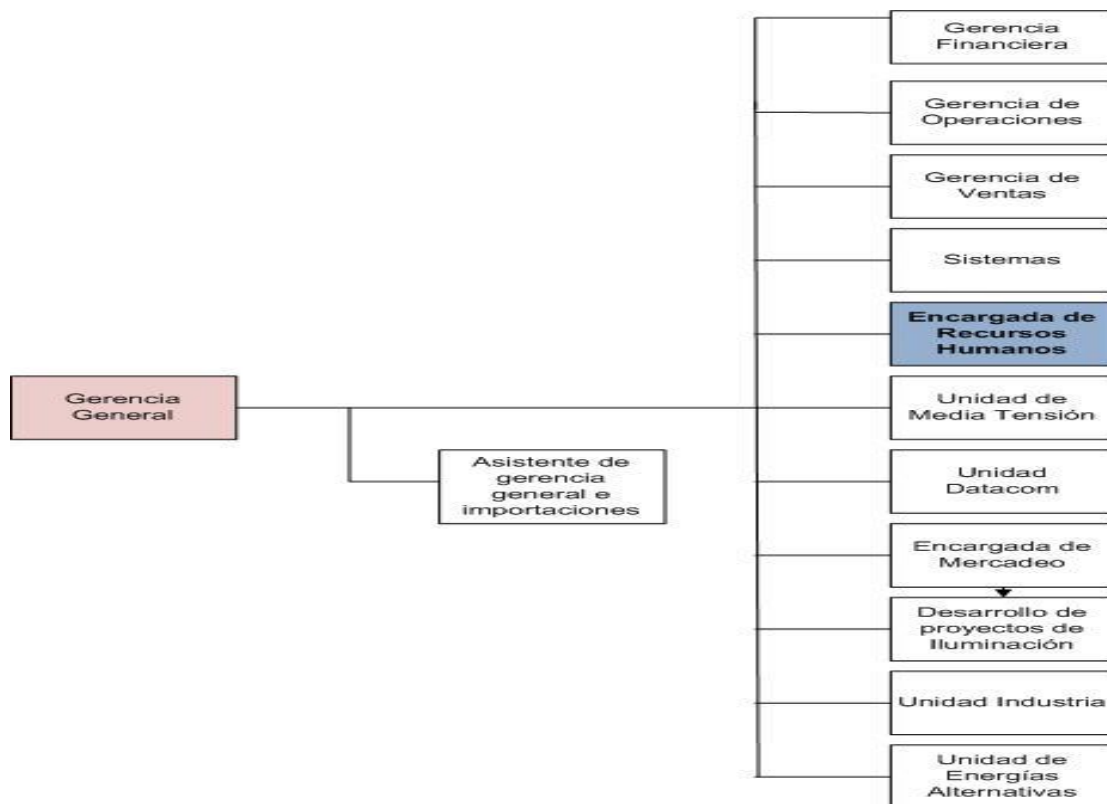
IESA tiene el compromiso de hacer lo correcto siempre y promover una conducta honesta y ética. Por lo que se fomentan dentro de la empresa valores como la honestidad, responsabilidad, integridad, calidad y respeto. Se sostiene la idea de que juntos todos estos valores son la base de la conducta madura y ética.

### **1.1.4 Políticas de seguridad y salud ocupacional**

En materia de salud y seguridad, la Gerencia se compromete a “Mejorar las condiciones de acceso para personas con capacidad disminuida, garantizar la seguridad de todos los colaboradores, mediante la provisión de equipo de protección personal según las necesidades del puesto de trabajo, establecer zonas de seguridad e implementar planes de emergencia en todos los sitios, identificar zonas de riesgo, proveer los equipos necesarios para trabajar en altura y establecer los procedimientos de seguridad, mejorar los procesos de manejo de cargas, capacitación continua al personal, cumplimiento de requisitos legales, prevenir accidentes y enfermedades del trabajo”(IESA, 2014).

### **1.1.5 Organización de la empresa**

En la figura 1.1, se observa el organigrama general de la empresa, en donde se explica que la máxima autoridad proviene directamente del Gerente General de la empresa. La dependencia de Recursos Humanos es la encargada de velar por la seguridad de los trabajadores y por consiguiente, con todo lo relacionado a la salud ocupacional dentro de la institución.



**Figura 1. 1. Organigrama de la empresa IESA.**

Fuente: IESA. (2014).

### 1.1.6 Número de trabajadores

La empresa cuenta actualmente con 110 colaboradores tomando en cuenta operarios en los almacenes y personal administrativo, quienes realizan labores para todas las sucursales del Grupo IESA, sin embargo, dicha población está en constante cambio principalmente en las bodegas, por lo que para la investigación se consideró la cantidad presente para el periodo en estudio. En la tabla 1.1 se muestra la cantidad de personal bodeguero distribuido por sucursal.

**Tabla1. 1.** Cantidad de bodegueros por sucursal.

Almacén	Hombres
Barrio México	8
Curridabat	5
Escazú	8
Guápiles	2
CEDI	12
<b>Total</b>	<b>35</b>

Fuente: IESA. (2015).

### 1.1.7 Tipo de producto

En general la empresa se dedica a la venta y distribución de material eléctrico e iluminación. Dentro de los productos que se comercializan se encuentran:

**Tabla1. 2.** Principales productos distribuidos por IESA.

<b>Lista de los principales productos</b>		
<b>Equipos de control industrial y distribución.</b>	Tomas, apagadores, canaletas y otros.	Cables eléctricos y para telecomunicaciones.
<b>Tubería EMT – PVC y accesorios.</b>	Media tensión (Transformadores, aisladores, pararrayos, cortacircuitos).	Fusibles.
<b>Accesorios eléctricos (Tape, grapas, etc.)</b>	Cables UTP, coaxial, STP y especiales.	Accesorios para cableado estructurado.
<b>Equipos para Calidad y Continuidad de la Energía.</b>	Equipos de puesta a tierra.	Fibra óptica.
<b>Domótica.</b>	Protecciones, TVSS, fusibles.	Audio-Video.

Fuente: IESA. (2014).

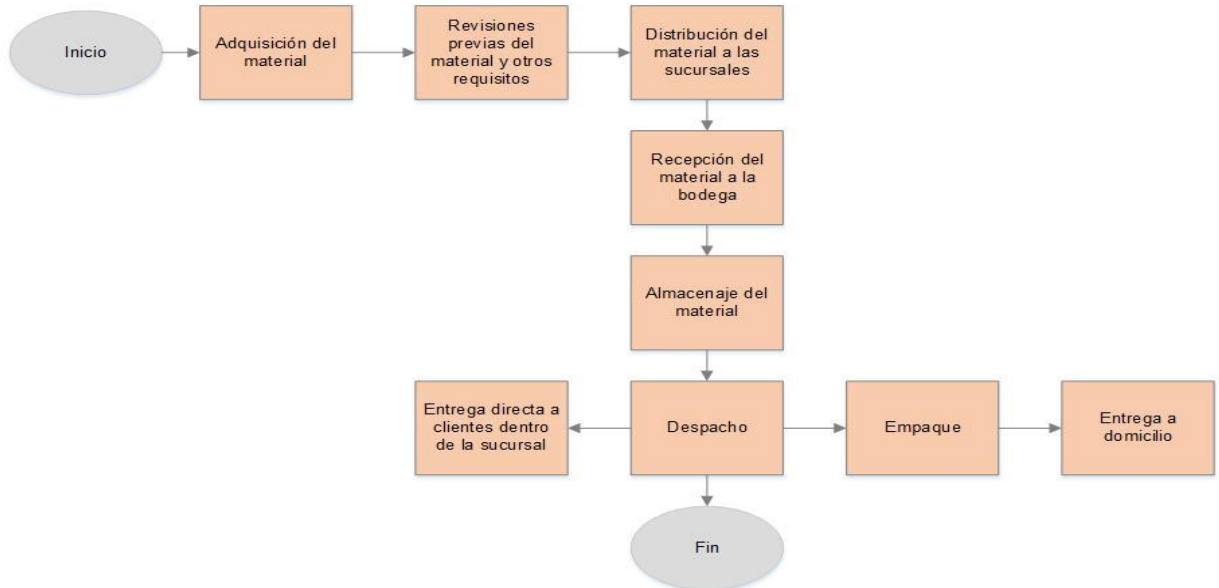
### 1.1.8 Mercado

La proyección al mercado se enfoca principalmente en la industria, instituciones y la construcción, incluyendo dentro de este gremio a electricistas, contratistas, constructores, ingenieros y empresas constructoras. Los principales proveedores a nivel nacional son: Conducen, Sylvania, Eaton, Schneider, BTicino, Las compras de importación se hacen principalmente a las siguientes empresas: Art Mark, Sage, KaiSuhSuh, Multico, NationalStrand, Preformed Line Products, CELSA, Aplicaciones Tecnológicas, Baeck, y General Electric (IESA, 2014).

### 1.1.9 Proceso productivo

En la figura 1.2 se muestra el proceso productivo de la empresa, el cual se centra en la adquisición, distribución y comercialización del material. En primera instancia, las importaciones son efectuadas por la Gerencia General junto con la Asistente de la Gerencia General, quien se encarga de realizar las órdenes de compra correspondientes a los proveedores del exterior. Una vez en el país, si fuera el caso, se debe coordinar el flete terrestre, bodegaje en almacenes fiscales, examen previo y demás requisitos para que el material pueda ser recibido en el CEDI y aplicado al inventario para ser distribuidos a las demás sucursales.

Por último, los funcionarios del área de Despacho visitan cada una de las mini bodegas (sistema de bodegas ordenadas por producto dentro de la misma bodega) y recogen los materiales correspondientes para así llevarlos y entregarlos al cliente. También existe una serie de funcionarios en el área de Almacenes (pedimentador), los cuales recogen los materiales que son para “Enviar” de cada una de las mini bodegas y los llevan al área de Empaque, para que sean llevados por el departamento de Distribución, a la dirección del cliente.



**Figura 1. 2. Esquema del proceso productivo de la empresa IESA.**

Fuente: IESA. (2014).

## **1.2. Justificación del proyecto**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

IESA es una empresa consolidada y con una larga trayectoria en el mercado, sin embargo, actualmente presenta deficiencias en el campo de salud ocupacional, una de ellas es que aún no se cuenta con un departamento en esta área que se haga responsable de implementar una cultura de prevención. Así se refleja en los índices de siniestralidad de la empresa en donde el sector bodeguero es el más afectado, lugar donde se desarrolla como principal actividad la manipulación de cargas de forma manual y mecanizada.

Para el 2014, un 88% de la totalidad de accidentes se presentó en el área de bodegas, mientras que para el 2015 este porcentaje ascendió a un 100%. Esta problemática trae como consecuencia un aumento en las incapacidades y días perdidos, factores que podrían interferir en la actividad económica y productiva de la empresa.

### **1.2.2 Justificación**

Por lo general, los trabajos de levantamiento y transporte de materiales son muy comunes dentro de las bodegas de almacenamiento, en donde IESA no es la excepción. Según OSHA (2007), el desarrollo de estas tareas están relacionadas con trastornos del sistema musculoesquelético por su realización continua y repetitiva, y puede traer como consecuencia principalmente dolores dorsolumbares, por esta razón, es importante que se realicen de la forma correcta siguiendo los procedimientos seguros y tomando las medidas preventivas necesarias para que su ejecución no interfiera con la salud de los trabajadores.

En países como Estados Unidos, los trastornos musculoesqueléticos (TME) representan un alto costo debido a lesiones derivadas del trabajo. En un estudio realizado en el año 2001 por Bureau of Labor Statistics, se estima que aproximadamente un 42% de los días perdidos por estas lesiones se asocian con labores de levantamiento de carga (Waters, 1993). Por otra parte, existen datos que evidencian que hasta 2 de cada 3 casos de lesiones lumbares podrían ser prevenidos si la tarea de manejo de carga es diseñada y adaptada para que al menos una población del 75% la pueda ejecutar (Snook, 1991). Esto revela la importancia de incorporar programas de ergonomía que involucren técnicas adecuadas para el levantamiento manual y sistemas de trabajo que integren el manejo

mecánico seguro como una forma alternativa de reducir este tipo de lesiones y aquellos derivados a la manipulación de cargas en general.

Según lo menciona la política de la empresa, IESA está comprometida a garantizar la seguridad de todos sus colaboradores estableciendo procedimientos de seguridad, mejorando los procesos de manejo de cargas, brindando capacitación continua al personal, asegurando el cumplimiento de los requisitos legales y previniendo accidentes y enfermedades del trabajo (IESA, 2014). El programa propuesto resulta un gran apoyo para lograr y fortalecer el cumplimiento de esta política, además garantizando la seguridad de sus trabajadores por medio de la prevención y prácticas seguras.

Por otro lado, en el campo legal IESA se expone a enfrentar sanciones que van desde multas comprendidas entre los 20 y 23 salarios del salario mínimo de la actividad económica que se desarrolla, hasta la suspensión total de sus actividades si se incumplen con los requerimientos mínimos en salud ocupacional, así se especifica en el Decreto N°30465-S "Reglamento General para el otorgamiento de Permisos de Funcionamiento por parte del Ministerio de Salud ", el Decreto MTSS-27434 "Reglamento sobre las Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional", el Decreto N°.18379-MTSS "Reglamento Comisiones de Salud Ocupacional", el Título IV del Código de Trabajo y Ley de Riesgos de Trabajo.

El programa se fundamenta en reglamentos y estándares de seguridad laboral a nivel nacional e internacional y se podrá implementar a lo largo de todo el sector bodeguero de la empresa. Además, promoviendo la prevención y comprometiendo a la empresa con la salud ocupacional se podrían obtener beneficios tales como la posibilidad de un descuento de hasta un 15% en la prima, al renovar la póliza de Riesgos del Trabajo. Mediante incentivos como este, la gestión preventiva se fortalece y se contribuye a disminuir los indicadores de siniestralidad y con ello, el número de incapacidades y días perdidos.

### **1.2.3 Objetivos**

#### **a) Objetivo General**

Proponer un programa de seguridad para las operaciones de levantamiento y transporte de cargas manuales y mecanizadas en los procesos de recepción, almacenaje y despacho de la bodega de Curridabat, IESA, Costa Rica.

## **b) Objetivos Específicos**

1. Analizar la situación actual de la empresa referente al tema de accidentabilidad y dolor musculoesquelético.
2. Evaluar los riesgos derivados a las tareas de levantamiento y transporte, tanto de forma manual como mecanizada de las cargas identificadas con mayor peso y flujo dentro de la bodega.
3. Diseñar el programa de seguridad para las operaciones de levantamiento y transporte de cargas manuales y mecanizadas como alternativa de solución para el sector bodeguero de la empresa.

## **1.3 Alcances y limitaciones**

### **1.3.1 Alcances**

El programa va dirigido al sector bodeguero de la sucursal de IESA-Curridabat y está elaborado basándose en las necesidades que presenta la empresa según el análisis de la situación actual. Contempla la creación de procedimientos seguros para la realización de las principales tareas en la bodega, propone mejoras al actual sistema de transporte y levantamiento de materiales tomando en cuenta las cargas que se manipulan con mayor frecuencia y peso, y además brinda recomendaciones y buenas prácticas para el almacenamiento en la bodega. Mediante la creación de este documento se espera lograr un compromiso por parte de la empresa con la seguridad de sus trabajadores y a prevenir los accidentes dentro del sector bodeguero.

### **1.3.2 Limitaciones**

Considerando que IESA ofrece una gama de más de doce mil productos, se limitó el estudio al análisis de aquellos con mayor peso y flujo dentro de la bodega. Sin embargo, esta identificación tuvo que realizarse de forma cualitativa tomando en cuenta únicamente la percepción del trabajador ante la carga, sin considerar información detallada sobre el inventario de la bodega, esto por motivos de confidencialidad de la empresa. Por otro lado, cabe recalcar que por falta de equipos para la medición, la investigación no abarca la evaluación de la fuerza de empuje a pesar de que corresponde a una tarea muy frecuente en el uso de perras y carretillas.



## **II. MARCO TEÓRICO**

Una bodega o almacén puede definirse como un espacio planificado para ubicar, mantener y manipular mercancías y materiales (Mora, 2011). Es aquí donde se guardan los productos que la empresa necesita para cubrir la demanda del mercado, y además se realizan como actividades principales la recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y despacho de la materia prima. Según López (2006) las bodegas de IESA se clasifican como “almacén de distribución” debido a que son utilizadas para almacenar mercancías, especialmente producto terminado el cual se obtienen por medio de importaciones y proveedores, y son despachados sobre pedido a las diferentes tiendas por departamentos que atienden.

Las actividades que se llevan a cabo dentro de un almacén pueden traer consigo riesgos laborales con el potencial de materializarse y convertirse en accidentes. La identificación y valoración de los riesgos existentes en cada proceso de la bodega son fundamentales para posteriormente establecer las medidas preventivas necesarias con el fin de minimizar las amenazas que estas generan en la integridad física, psíquica y social del trabajador (Martin del Moral, 2006).

El correcto almacenamiento de los distintos materiales puede evitar, en gran medida, los riesgos que se presentan con más frecuencia en los trabajos de almacenamiento como son: las caídas, el deslizamiento de cargas, los golpes contra objetos, los golpes por caída de material, etcétera, que pueden causar heridas, fracturas o problemas musculoesqueléticos a los trabajadores y también limitar el desempeño de su actividad (Jiménez, 2012).

### **2.1 Manejo manual de materiales**

El manejo manual de cargas se describe en el Real Decreto (1997) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), como cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

El manejo manual de cargas ha sido un tema bastante estudiado, siendo la OIT una de las organizaciones más relevantes en la investigación de las lesiones derivadas a esta tarea, quien afirma que la manipulación manual es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales con un 20-25% del total de los accidentes producidos (INSHT, 2003). En los países industrializados, cerca de un tercio de los días laborales perdidos, se deben a trastornos musculoesqueléticos, en donde alrededor del 60% de estos días se relacionan con problemas localizados a nivel de la espalda (Luttman, 2003).

De igual forma lo demuestra una encuesta realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en el año 2011 donde se indica que el 81,7% de los trabajadores que realizan actividades de transporte y almacenamiento presentan molestias relacionadas con la carga física del trabajo, especialmente en la zona de la espalda baja. Sin embargo, según lo estipulado por el Consejo de Salud Ocupacional (2010) en nuestro país, se afirma que además de los problemas de espalda, los empleados de almacenaje presentan otras dolencias en partes del cuerpo como los hombros, codos, rodillas, pies, estiramientos de músculos y problemas por tareas repetitivas como el síndrome del túnel carpal.

Es por esto que se han desarrollado diversas técnicas de identificación y evaluación de riesgos relacionados con la carga física y el levantamiento manual de materiales, tales como describe el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) en su ecuación para recomendar un límite de peso adecuado según la tarea que realiza el trabajador. Este método se basa en tres criterios, el biomecánico, fisiológico y psicofísico (INSHT, 1998), sin embargo, aún así, corresponde a una metodología muy limitada porque sólo considera levantamientos y descargas con ambas manos y sin desplazamientos de por medio.

Otra forma de evaluación es la guía técnica para el manejo manual de cargas del INSHT, basado en las recomendaciones del Real Decreto 487/1997 y en las Normas ISO y CEN. Este método consta de cinco etapas: la aplicación de un diagrama de decisiones que permite analizar la situación de manejo manual de cargas, la recolección de datos mediante una hoja de campo estructurada y listas de verificación, el cálculo del peso aceptable, la evaluación del riesgo y como paso final, la aplicación de medidas correctoras (Ruiz, 2009).

Por último, la metodología Manual Handling Assessment Charts (MAC) también evalúa el manejo manual de cargas, tomando en cuenta aspectos de levantamiento,

descenso, traslado, arrastre, empuje o todos ellos combinados. Propone una serie de diagramas de flujo los cuales sirven para determinar el riesgo asociado a la tarea, además utiliza codificación de colores y un sistema de resultado numérico que permite priorizar acciones correctivas (Córdova, 2005).

## **2.2 Manejo mecanizado de materiales**

El movimiento de materiales dentro de un almacén es casi inevitable, es por esto que la manipulación mecánica y automatizada resulta de gran ayuda a la hora de trasladar o despachar objetos pesados. Si bien, el equipo mecanizado reduce el manejo manual y los riesgos de presentar enfermedades musculoesqueléticas, pero puede traer como consecuencia una serie de riesgos relacionados a su utilización. Las estadísticas exponen que más de la mitad de los accidentes en la industria se atribuyen al manejo mecánico de materiales, esto deja en evidencia que a pesar de que su uso reduce y hasta elimina la carga manual, tiene el potencial de producir consecuencias mayores debido a la naturaleza de la maquinaria (Meyers & Stephens, 2006).

De las ventajas que trae la utilización de equipo mecanizado para levantar y trasladar cargas pesadas es el aumento de la eficiencia de los trabajadores, lo que conlleva a disminuir los costos en la producción y aumentar el rendimiento en el flujo de materiales. Además, al disminuir la intervención de los operarios en la manipulación de cargas se reduce la fatiga y se mejora la seguridad de las tareas (Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional).

Dentro de la organización los principales equipos para trasladar y levantar materiales corresponden a perras hidráulicas, montacargas, carretillos y tecles. Esta maquinaria es operada frecuentemente por los trabajadores de las bodegas y es el principal apoyo para evitar el manejo manual, sin embargo, si el equipo no se encuentra en buen estado, su rendimiento disminuye, la vida útil se reduce, y además aumenta el riesgo de que estos elementos provoquen cualquier tipo de accidente (Prieto, 2014), de aquí la importancia de que se realice un mantenimiento preventivo y de forma constante.

## **2.3 Elementos de un programa de seguridad.**

Para la realización de un programa es importante tener clara su definición. Según la INTE 31-09-09-00 consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de

los trabajadores en sus ocupaciones (INTECO, 2000). Para establecer un programa es necesario abordarlo siguiendo una estructura específica, es por esto que se adoptará el modelo propuesto por esta norma, en donde se detallan los componentes específicos de un programa de seguridad el cual será abordado desde el punto de vista de manejo de cargas.

Según el esquema propuesto en la norma, se debe comenzar por la creación de políticas para la prevención de riesgos laborales en donde la empresa se comprometa con la seguridad y la implementación del programa. En la etapa de la planificación se toman en cuenta aspectos de diagnóstico, definición de objetivos, presupuestos y organización para el desarrollo del programa. La segunda etapa es la implementación y ejecución del mismo, abarcando desde la asignación de responsables, creación de registros y procedimientos, hasta la formación y toma de conciencia del personal. Seguidamente, el programa debe ser medido y supervisado para verificar su rendimiento por medio de evaluaciones e inspecciones, y por último revisado por la dirección, todo esto para lograr la mejora continua hasta alcanzar las metas y objetivos propuestos.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo de investigación**

La investigación que se desarrolló a lo largo de este documento es de carácter descriptivo y explicativo. Según Sampieri (2006), en un estudio descriptivo se selecciona una serie de elementos los cuales se miden para recolectar información sobre cada uno de ellos, y así describir lo que se investiga. Además, se responderán a las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales, así como se propone en un estudio explicativo.

#### **3.2 Fuente de información**

La información recopilada para la elaboración del estudio se divide en:

##### **3.2.1 Fuentes primarias:**

- ✓ Información brindada directamente por la empresa.
- ✓ Recopilación de datos por medio de encuestas y entrevistas.
- ✓ Libros:
  - Hernández, R. (2006). Metodología de la Investigación (Vol. IV).
  - Cámara, V. (2012). Manual de manipulación de cargas. 2da Edición.

- Cámara, V. (2012). Manual del operador de carretillas elevadoras. 2da Edición.
- ✓ Estándares y reglamentación:
  - INTE 31-09-09-00
  - Código de trabajo.
  - NTP 477: Levantamiento manual de cargas: Ecuación de NIOSH.
  - NTP 214: Carretillas elevadoras.

### **3.2.2 Fuentes secundarias:**

- ✓ Tesis relacionadas con el almacenamiento y manejo de materiales en bodegas.
- ✓ Enciclopedia de la OIT.
- ✓ Bases de datos:
  - Digitalia
  - ebrary
  - e-libro
  - ProQuest
  - ScienceDirect
- ✓ Artículos científicos relacionados con el manejo de materiales. Páginas web como Ergonautas, Consejo de Salud Ocupacional, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, página oficial de la compañía, NIOSH y OSHA.

### **3.3 Población y muestra**

Para obtener un panorama más amplio de lo que ocurre dentro del sector de bodegas, se realizaron encuestas y entrevistas a los 35 bodegueros de las cinco sucursales de la empresa. Sin embargo, las evaluaciones de las tareas de levantamiento y transporte se efectuaron a las cargas con mayor peso y flujo únicamente dentro de la bodega de Curridabat.

Debido a que la cantidad de mercadería por subcategoría abarcaba un total de 5270 productos, se procedió a calcular una muestra según la figura 3.1.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = \frac{5270 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.05^2 * (5270 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.05}$$

$$n = 72$$

**Figura 3. 1. Cálculo de la muestra para los productos a evaluar.**

Fuente: Vargas. Á. 2016

Donde:

- N (población finita) = 5270
- Z (Nivel de confianza) = 1.96 (con un 95% de confianza)
- p (proporción esperada) = 0.05
- q=1-p (0.95)
- d (porcentaje de error) = 5% (0.05)

Por medio del cálculo de la muestra se obtuvo un resultado de 72 artículos por analizar, sin embargo, la cantidad de artículos por cada subcategoría es desproporcional, por lo que se procedió a realizar un promedio ponderado para dividir la muestra de forma equitativa. En la siguiente tabla se explica la cantidad de producto que se analizó por subcategoría.

**Tabla 3. 1.**Muestras analizadas por subcategorías.

Subcategoría	Cantidad de muestras analizadas por subcategoría
Cables de media y alta tensión	1
Control de movimiento y transmisión	3
Distribución de energía	15
Luminarias	53
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>

Fuente: Vargas. Á. 2016

### 3.4 Operacionalización de variables

Tabla 3. 2. Operacionalización de las variables del estudio.

OBJETIVO	VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	HERRAMIENTAS
<b>Objetivo 1.</b>  Analizar la situación actual de la empresa referente al tema de accidentabilidad y dolor musculoesquelético.	Accidentabilidad.	Accidentes ocurridos dentro de las bodegas de IESA en los últimos dos años.	Índices de gravedad	Plantilla de Excel para el control estadístico de accidentes en la empresa.
			Índice de frecuencia	
			Índice de incidencia	
	Dolor musculoesquelético	Molestias a nivel osteomuscular desarrolladas en los últimos 12 meses.	Cantidad de molestias a nivel musculoesquelético.	Cuestionario de dolencias de Cornell University.  Entrevista para la recolección de información del puesto.
<b>Objetivo 2.</b>  Evaluar los riesgos derivados a las tareas de levantamiento y transporte, tanto de forma manual como mecanizada de las cargas identificadas			Cantidad de categorías que contienen los productos (cargas) con mayor peso y flujo de la bodega.	Listado de categorización de la mercadería.
			Cantidad de cargas con mayor flujo y peso dentro de la bodega.	Encuestas de percepción de la carga.
			Cantidad de riesgos relacionados con el manejo mecánico de cargas.	Hoja de campo para la observación de tareas.

con mayor peso y flujo dentro de la bodega.	Riesgos derivados al levantamiento y transporte de cargas, tanto de forma manual y mecanizada.	Probabilidad de que se desarrolle un evento no deseado producto de elevar y trasladar materiales con equipos tales como perras hidráulicas, carretillas manuales, montacargas y tecles, o bien, utilizando el cuerpo como principal medio para hacerlo.	Porcentaje de cumplimiento con estándares de la OIT y OSH y NTP 214 para el manejo mecánico de cargas.	Lista de verificación basada en OSHA, OIT y NTP 214.
			Gravedad de los riesgos derivados del manejo mecánico.	Matriz AMFE para la evaluación de riesgos en el proceso de manejo mecánico de materiales.
			Probabilidad de aparición de los riesgos por levantamiento mecánico de cargas.	
			Índice de prioridad de riesgos relacionados con el manejo mecánico de cargas.	
			Índice de levantamiento (IL)	Método NIOSH para el levantamiento de cargas manuales.
			Peso máximo recomendado (kg).	
			Porcentaje aceptable de hombres que pueden transportar la carga.	Tablas de Snook y Ciriello para el transporte de cargas.
			Pesos máximos recomendados (kg).	
<b>Objetivo 3.</b>				Norma INTE 31-09-09-00.



<p>Diseñar el programa de seguridad para las operaciones de levantamiento y transporte de cargas manuales y mecanizadas como alternativa de solución para el sector bodeguero de la empresa.</p>	<p>Programa de seguridad en el manejo de materiales.</p>	<p>Documento escrito estructurado que especifica las acciones, recomendaciones y responsabilidades que deben seguir los trabajadores para proporcionar la seguridad en el manejo de materiales.</p>	<p>Protocolos para el diseño del programa.</p>	<p>Manual de manipulación de cargas (Cámara, 2012).</p> <p>Manual del operador de carretillas elevadoras (Cámara, 2012).</p>
--	--	---	--	--

Fuente: Vargas, Á. (2015).

### **3.4 Descripción de las herramientas**

#### **3.4.1 Plantilla de Excel para el control estadístico de accidentes en la empresa**

La plantilla de Excel para el control estadístico de accidentes permite extraer información acerca de los índices de frecuencia, incidencia y gravedad mensual, con el fin de analizar su tendencia y comportamiento a lo largo del tiempo.

#### **3.4.2 Encuesta de dolencias de Cornell University.**

Consiste en una encuesta que se aplica a cada trabajador con el fin de extraer información acerca de las principales dolencias que se han presentado en las últimas semanas. Muestra de forma gráfica las partes del cuerpo afectadas y una escala para caracterizar las dolencias (ver anexo 3).

#### **3.4.2 Entrevista para la recolección de información del puesto.**

Esta entrevista tiene el fin de recolectar información acerca de la tarea que realizan los trabajadores. Toma en cuenta preguntas que van desde los datos personales hasta molestias o padecimientos que la persona ha presentado producto de su labor (ver apéndice 2).

#### **3.4.4 Listado de categorización de la mercadería.**

Corresponde a una clasificación interna de la mercadería que se distribuye en IESA ordenada según funcionalidad del producto, de este modo se facilita la identificación de productos con mayor peso y flujo dentro de la bodega.

#### **3.4.5 Encuestas sobre la percepción de la carga.**

La primera encuesta tiene por objetivo identificar la categoría de productos de mayor flujo y peso dentro de la clasificación interna de la empresa (ver apéndice 5). A partir de esta primera encuesta, se realiza la segunda encuesta sobre la percepción de la carga y consiste en la identificación de subcategorías con mayor peso y flujo (ver apéndice6).

#### **3.4.6 Hoja de campo para la observación de las tareas.**

Se realizó una recolección de datos a partir de la observación detallada, para ello se utilizará una hoja de campo estructurada para recopilar la información necesaria de forma ordenada (ver apéndice 1), y de esta forma, obtener una cantidad aproximada de riesgos presentes en las operaciones.

### 3.4.7 Lista de verificación basada estándares OSHA, OIT y NTP 214.

Consiste en una lista de verificación basada en estándares OSHA, OIT y NTP 214 (ver apéndice 4), de la cual se extrajo únicamente los apartados sobre manipulación y almacenamiento de los materiales para su creación. Una vez aplicada, se obtuvieron los porcentajes de cumplimiento para cada aspecto evaluado.

### 3.4.8 Metodología AMFE.

El análisis modal de fallos y efectos consiste en una matriz para identificar y evaluar los modos de fallos en un producto o un proceso. Para este caso, se utilizará un AMFE para analizar procesos relacionados con el levantamiento y transporte mecánico de materiales (montacargas, perras hidráulicas, carretillas y tecles), esta herramienta proporciona información acerca de los índices de gravedad, probabilidad de aparición y prioridad de los riesgos existentes en estas tareas. Para la implementación de esta metodología se debe seguir el diagrama de flujo que se muestra en el anexo 4, además para la recolección de datos y procesar la información se utilizará la matriz a continuación.

Operación	Fallo	Modo de fallo	Efecto	Causas	S severidad	O ocurrencia	D detección	NPR (S*O*D)	Acciones recomendadas	Responsable	
Levantamiento mecanizado de cargas								0			
								0			
									0		
									0		
									0		
Transporte mecanizado de cargas								0			
								0			
									0		
									0		
									0		

Figura 3. 2. Matriz para el análisis modal de fallos y efectos.

Fuente: Vargas, Á. 2016.

#### **3.4.9 Tablas de Snook y Ciriello para el transporte de cargas.**

Estas tablas establecen valores máximos de pesos máximos aceptables para el transporte de cargas, así como el porcentaje aceptable de hombres y mujeres que podrían realizar la tarea sin dificultad (ver anexo 4).

#### **3.4.10 Método de ecuación de NIOSH para el levantamiento de cargas manuales.**

Esta herramienta permite evaluar el manejo manual de materiales, además brinda un límite de carga máxima recomendada para levantar según las condiciones en las que se ejecuta la tarea. La ecuación toma en cuenta factores como el agarre, posturas, frecuencia, distancia vertical, distancia horizontal y desplazamiento (ver anexo 2).

#### **3.4.11 Microsoft Office Excel**

Es un software que facilita el análisis de datos, además se utiliza para crear tablas y gráficos útiles para comprender el comportamiento de la información. Para este caso se utilizarán los gráficos de barra y de radar para ilustrar y comparar los datos obtenidos en el estudio, con el fin de concluir e inferir resultados.

#### **3.4.12 Norma INTE 31-09-09-00.**

Es un estándar utilizado en nuestro país para la creación de programas de seguridad, el cual sugiere una serie de apartados que serán adaptados a las condiciones encontradas en la bodega, enfocando especial atención sobre los riesgos más importantes encontrados mediante el estudio para dar solución al problema.

#### **3.4.13 Manual de manipulación manual de cargas.**

Es un libro escrito por Vicente Cámara, quien referencia las pautas a seguir en el manejo manual de cargas que servirán como guía en la creación del programa propuesto.

#### **3.4.14 Manual del operador de carretillas elevadoras.**

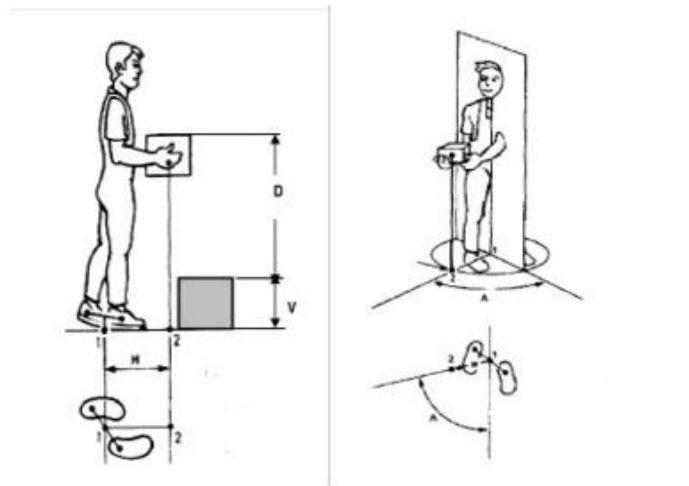
Es un libro escrito por Vicente Cámara, quien referencia las pautas a seguir en el manejo mecánico de cargas y el uso adecuado de montacargas, el cual servirá de referencia para la creación del programa propuesto.

### **3.5 Plan de análisis**

El abordaje del plan de análisis se describe en la figura 3.4, donde se explica mediante un diagrama el seguimiento del estudio. Como primer paso, se estudió la accidentabilidad y dolor musculoesquelético presente en la empresa, para ello se utilizó la herramienta estadística de control accidentes de IESA donde se extrajo información acerca de la frecuencia, incidencia y gravedad de los accidentes, además mediante entrevistas al personal de la bodega se lograron identificar factores importantes relacionados al puesto y a las zonas de mayor afectación o dolor en el cuerpo. La tabulación de información recolectada se realizó en Excel y se utilizaron gráficos para ilustrar los resultados obtenidos.

Seguidamente, se procedió a identificar las cargas con mayor peso y flujo presentes en el inventario de la bodega por medio de encuestas de percepción de la carga, para su confección se tomó en cuenta la categorización interna de los productos en la empresa. Una vez identificadas se calculó una muestra (ver figura 3.1) y se procedió a la evaluación tomando en cuenta que las cargas fueran mayores a las 10 lb.

Para el análisis del levantamiento manual de cargas se utilizó como herramienta, la ecuación propuesta por NIOSH. El procedimiento para la obtención de la información inició con la toma de datos de los factores necesarios del método altura horizontal (H), distancia de recorrido (D), altura vertical (V) y asimetría (A) (ver figura 3.4) para la muestra de 72 productos a evaluar. Seguidamente, se obtuvieron los datos de los pesos de cada producto, donde se utilizó una balanza análoga comercial de la marca Taylor para estimar la cifra del peso cuando no se especificara en la caja. Una vez recolectada la información necesaria se procedió a calcular los factores multiplicadores (ver anexo 11) con la ayuda de una hoja de Excel para conocer el nivel de riesgo y los pesos recomendados para el levantamiento según la metodología.



H = Distancia horizontal desde el centro de los talones al centro de agarre de la carga  
 V = Distancia vertical desde el piso hasta el centro de agarre de la carga  
 D = Recorrido vertical desde la posición inicial a la posición final  
 A = Angulo de giro del cuerpo respecto del plano sagital

**Figura 3. 3. Definición de los factores para la ecuación e NIOSH.**

Fuente: INSHT, 1998.

Por otro lado, la evaluación del transporte manual se realizó siguiendo las tablas Snook y Ciriello correspondientes a esta tarea las cuales se describen en el anexo 4. El peso recomendado para la tarea fue calculada para que el 90% de las personas pudiera realizarla sin problemas según la metodología.

Para la evaluación de las tareas mecanizadas, primero se identificarán los principales riesgos ligados a la manipulación con carretillas manuales, perras hidráulicas, montacargas y tecles mediante la observación detallada y listas de verificación, las cuales arrojaron cifras de cumplimiento y no cumplimiento con estándares de OSHA, NTP 214 y OIT, seguidamente se procedió a su valoración utilizando una matriz AMFE con el fin de encontrar cuales eran los modos de fallo que representaban un mayor riesgo en la realización de la tarea.

Antes de la aplicación de esta metodología, se establecieron los lineamientos sobre los cuales se basará la evaluación. En los apéndices 15, 16 y 17 se desglosa de forma específica cuales fueron los criterios tomados en cuenta para clasificar la severidad, la ocurrencia y la detección respectivamente. Además, en el apéndice 18 se establece la clasificación del riesgo según el nivel de prioridad de riesgo (NPR) reportado.

Por último, para el diseño del programa se tomará como referencia la norma INTE 31-09-09-00, abarcando cada uno de sus componentes para describir su desarrollo. Además, se tomará como guía para la elaboración de procedimientos, el manual de manipulación de cargas y el manual del operador de carretillas elevadoras. Cabe recalcar, que dicha propuesta se enfocará en mejorar los riesgos previamente identificados y evaluados con el fin de implementar condiciones seguras en el manejo de materiales.

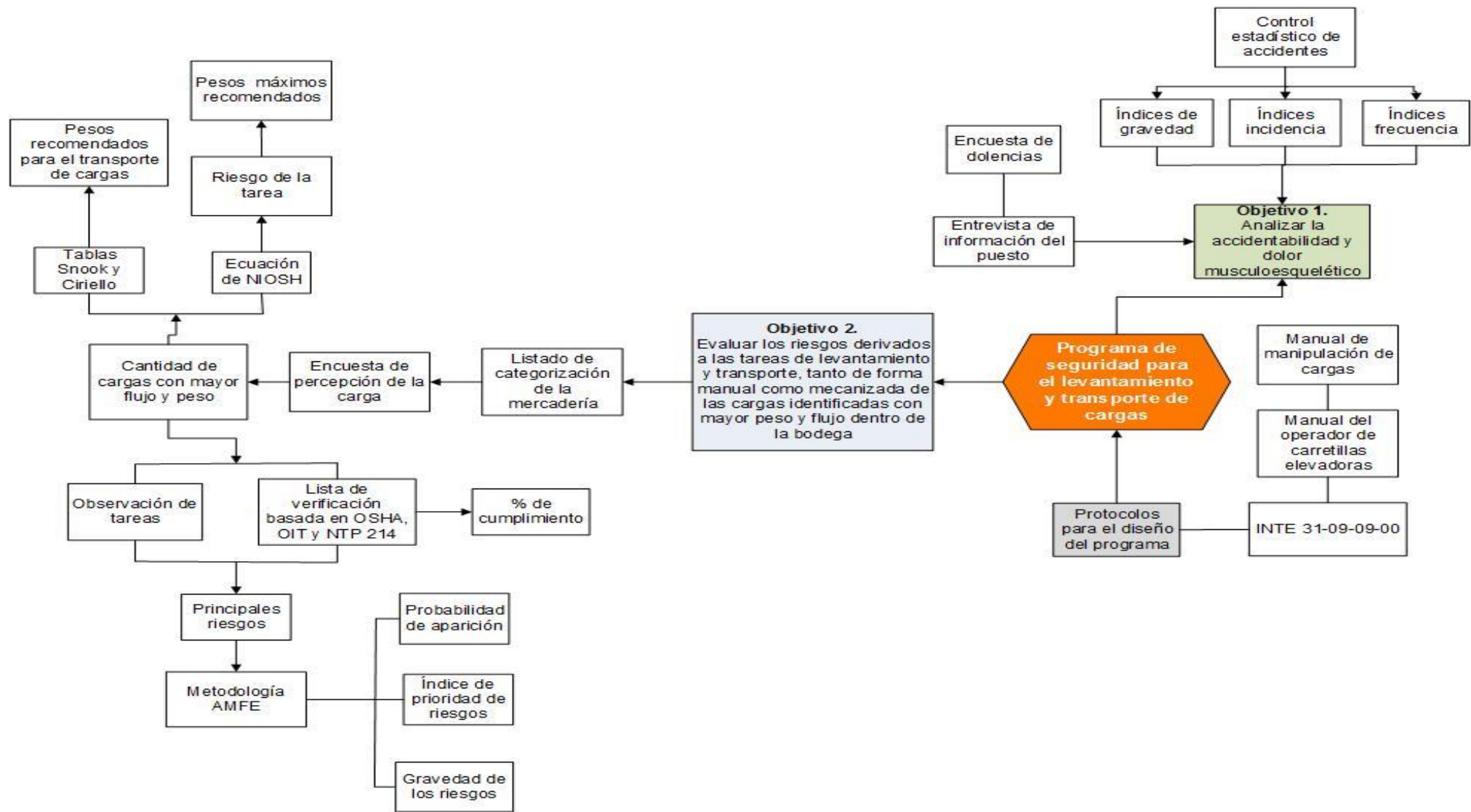


Figura 3. 4. Plan de análisis para la alternativa de control.

Fuente: Vargas, Á. (2016)



## IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 4.1 Análisis de la accidentabilidad presentada en la empresa.

Dentro del sector bodeguero de IESA, la manipulación de cargas es de las actividades más comunes realizadas por los trabajadores, por esta razón, se considera relevante estudiar la relación existente entre dicha tarea y sus consecuencias derivadas a la salud. A continuación, se presenta un análisis detallado sobre la accidentabilidad en la empresa y cómo ha repercutido sobre las actividades diarias que se desarrollan en la misma. Para ello, se construyó la tabla 4.1 con el fin de visualizar de forma más clara y concisa la información presentada en los anexos del 5 al 10.

**Tabla 4. 1.** Índices de accidentabilidad presentados en la empresa.

Índice	Año 2014	Año 2015
<b>Frecuencia mensual (por cada millón de horas trabajadas)</b>	5,57	3,85
<b>Incidencia mensual (por cada mil trabajadores expuestos)</b>	76,22	52,71
<b>Gravedad mensual (días perdidos por incapacidad)</b>	56,33	17,34

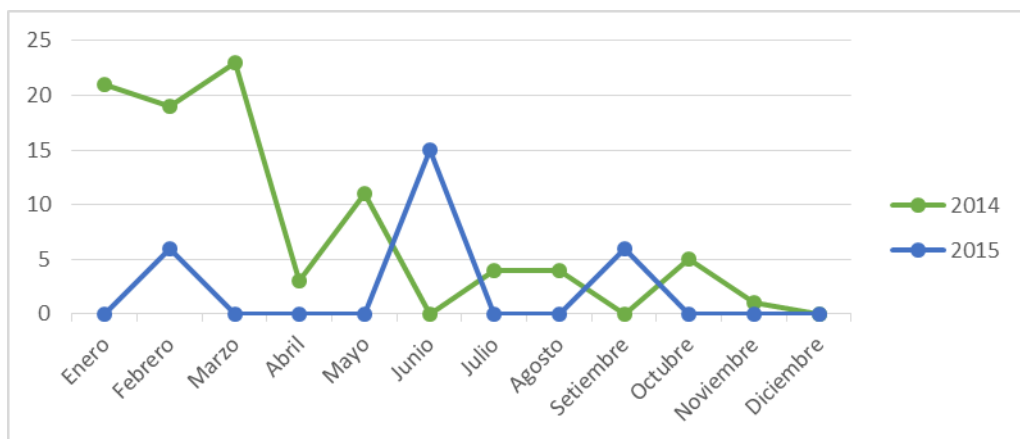
Fuente: Vargas. Á. (2016)

Según indican los registros de accidentabilidad de la empresa, para el período enero-diciembre 2014 (ver anexo 5), el índice de frecuencia mensual de accidentes correspondió al 5,57 por cada millón de horas hombre trabajadas, esto remite a la cantidad de accidentes que se presentaron en ese tiempo. Como segundo indicador analizado, se encuentra la incidencia mensual representada por un 76,22 e indica el número de accidentes por cada millón de trabajadores dentro de la empresa. Por último, el índice de gravedad para este mismo periodo revela una cifra mensual del 56,33 y muestra la relación de días perdidos debido a incapacidades.

Por el otro lado, para el año 2015 el número de accidentes presentados en la empresa se vieron disminuidos en un 33,33%. Aquí el índice de frecuencia mensual de accidentes fue del 3,85 por cada millón de horas hombre trabajadas, el índice de incidencia mensual resultó ser del 52,71 por cada mil trabajadores expuestos y el de

gravedad fue del 17,34. También cabe mencionar que la totalidad de estos siniestros se dieron en el área de bodegas y ocurrieron específicamente a operarios bodegueros.

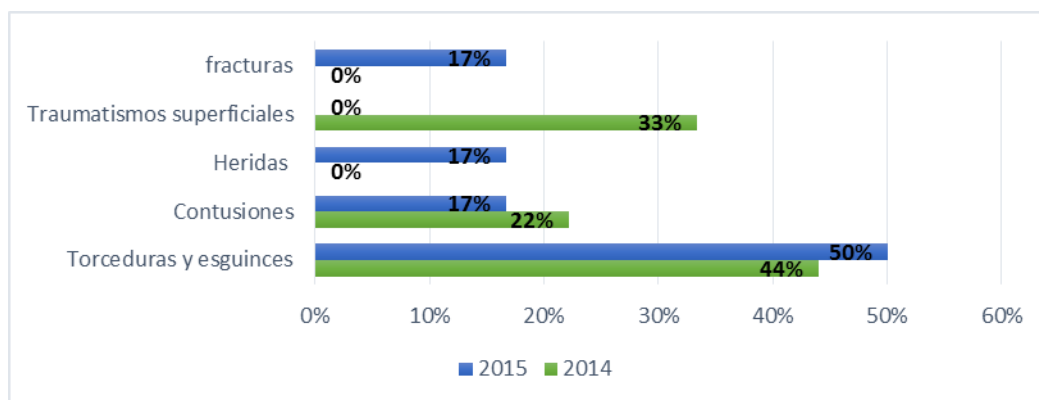
El comportamiento de los datos presentados, dan a conocer que a pesar de que la frecuencia de los accidentes es relativamente baja, cuando se presenta el siniestro, las lesiones pueden llegar a ser tan graves que las incapacidades se extienden hasta por más de tres semanas, provocando así, un promedio de 7.5 días para el año 2014 y 2.25 para el 2015. Esta conducta se puede apreciar mejor para el año 2014 según el gráfico 4.1, en donde para los primeros meses del año la cantidad de incapacidades se disparó significativamente.



**Gráfico 4. 1. Cantidad de días perdidos por incapacidad.**

Fuente: Vargas. Á. (2016)

Según datos de la organización Health and Safety Executive (2004), más de un tercio de todas las lesiones que requieren al menos tres días de baja son provocadas por la realización de tareas relacionadas con la manipulación de equipos mecanizados como subir, bajar, empujar, tirar o llevar cargas. La situación de IESA indica que el promedio de las incapacidades ronda entre los 20 días, lo que representa al mismo tiempo una baja para la productividad de la empresa. Además, analizando los tipos de lesiones presentadas por cada accidente en los últimos 2 años, se obtuvo el siguiente gráfico, donde la gran mayoría de los accidentes estuvieron vinculados comúnmente con lesiones de esguince o distensión muscular, a menudo de la espalda.



**Gráfico 4. 2. Clasificación de accidentes según su lesión.**

Fuente: Vargas. Á. (2016)

Como se puede observar, la lesión más frecuente presentada corresponde a las torceduras y esguinces, seguido por los traumatismos que por lo general se relacionan con enfermedades musculoesqueléticas a largo plazo. Otras lesiones comunes en el área de bodegas fueron las fracturas, contusiones y heridas.

Estas lesiones, además de traer como consecuencia días perdidos y una baja en la productividad, también presentan una serie de costos directos asociados propiamente al accidente, en donde se deben cubrir los gastos médicos del trabajador y el salario de los días por incapacidad. En la tabla 4.2, se muestra un cálculo aproximado de los costos anuales por accidente de los años 2014 y 2015. Es importante recalcar que debido a que la empresa no cuenta con un sistema para estimar estos costos desprendidos de un accidente y además no existen registros de pérdidas materiales a raíz de los mismos, únicamente se incluyó como costos los primeros 3 días de incapacidad, que son los que la empresa paga en su totalidad.

**Tabla 4. 2. Cálculo aproximado de costo anual por accidentes.**

	Salario promedio por día para bodeguero	Días que la incapacidad no cubre (primeros 3)	Cantidad de accidentes en el año	Total anual
<b>2014</b>	₡13689.24	3	9	₡369609.48
<b>2015</b>	₡13689.24	3	6	₡246406.32

Fuente: Vargas. Á. (2016)

A pesar de que no se consideraron los costos indirectos ni daños materiales del accidente, se puede observar en la tabla 4.2 como los costos anuales alcanzan cifras por encima de los doscientos mil colones. Otro factor que se dejó por fuera y que tendría mucho peso en este cálculo son los incidentes y aquellos accidentes menores, los cuales a pesar de no resultar en días de incapacidad, sí representan retrasos y alguna disminución en la productividad del trabajador.

#### 4.2 Análisis de las molestias y dolor a nivel musculoesquelético

Se realizaron encuestas y entrevistas para la recolección de información, en donde se determinó que la mayoría de los colaboradores de bodega tienen edades entre los 23 y 42 años (ver apéndice 7). En su totalidad trabajan una jornada de tiempo completo la cual es de 8 horas sin contar las horas de comida y algunos de ellos toman descansos (ver apéndice 8).

También se analizaron los índices de masa corporal de cada uno de los bodegueros, en donde se encontró que un 44% de los encuestados presenta obesidad y un 20% se encuentra en sobrepeso, según se observa en la tabla 4.3.

**Tabla 4. 3.** Índices de masa corporal (IMC).

Obesidad	Sobrepeso	Normal
44%	20%	36%

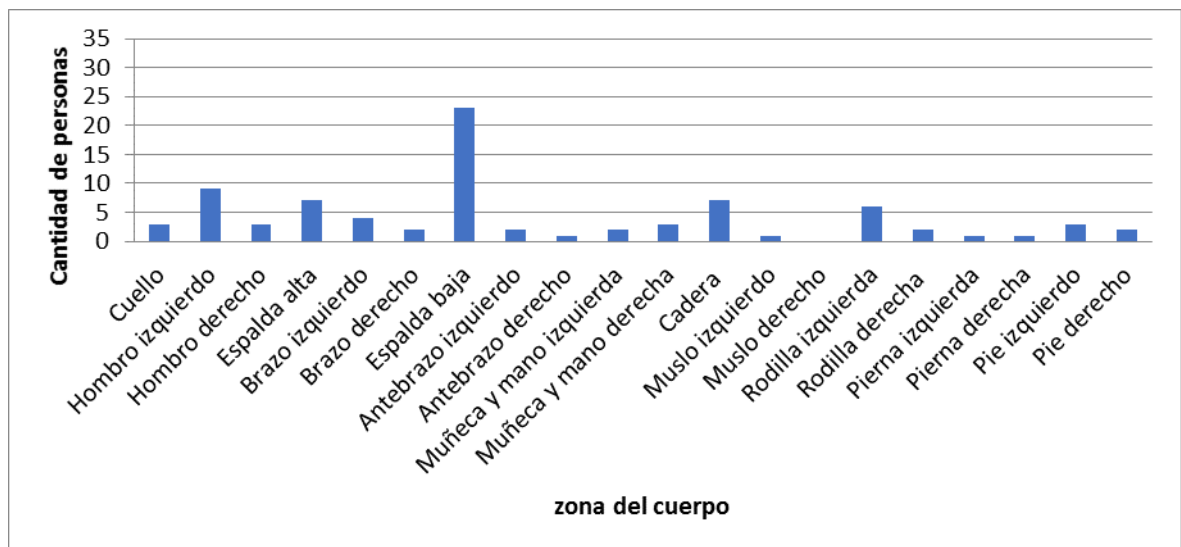
Fuente: Vargas. Á. 2016.

Estudios revelan que las personas que presentan problemas de obesidad y sobrepeso tienen mayor riesgo de sufrir enfermedades musculoesqueléticas especialmente en rodillas y espalda. Así se expresa en el artículo titulado "*Complicaciones de la obesidad*" el cual indica que la osteoartritis está significativamente aumentada en la obesidad, y que tiene una afección mayor sobre las rodillas y tobillos por el trauma asociado al exceso de peso corporal, además otras alteraciones presentadas en personas con sobrepeso son artrosis, hernias discales, necrosis avascular de cabeza fémur y representan una de los tratamientos económicamente más costoso dentro de las complicaciones en la obesidad (2002).

Según la encuesta de dolencias aplicada, detectó que el 90% de las personas con obesidad manifestaron molestias en alguna zona del cuerpo durante la última semana trabajada, del mismo modo, el 100% de las personas con sobrepeso manifestó alguna dolencia. Las principales partes del cuerpo afectadas fueron la rodilla, la espalda baja y la espalda alta.

Otro factor de riesgo que aumenta la aparición de TME es la manipulación frecuente de cargas pesadas, por esta razón se les preguntó a los bodegueros el tiempo que le dedicaban al levantamiento y transporte de cargas. Según el gráfico del apéndice 9, la mayoría de personas contestaron que invierten entre 6 y 8 horas realizando estas labores dentro de su jornada. Además, un 74% opina que su tarea demanda una alta actividad física (ver apéndice 10) y califican de “regular” o “muy pesada” las cargas que tiene que levantar y transportar (ver apéndice 12).

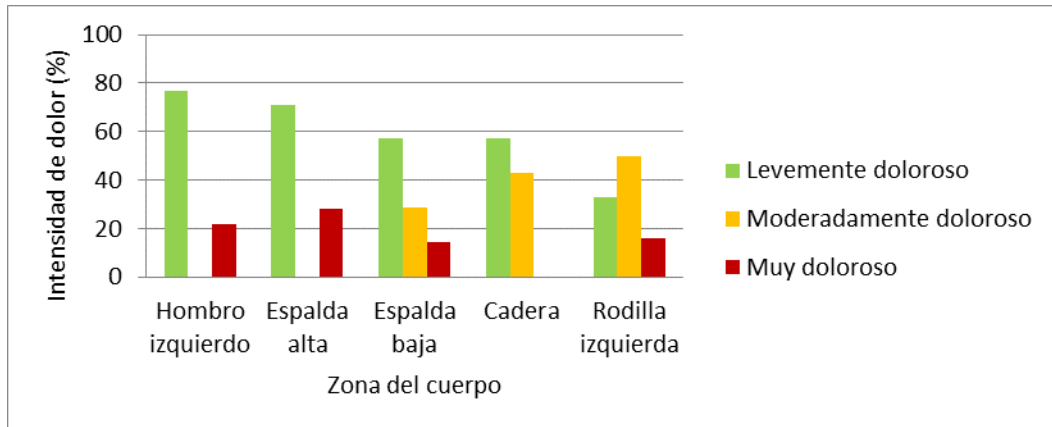
De los 35 encuestados, el 71% dijo presentar alguna molestia o dolor derivado a su trabajo y únicamente un 29% manifestó no sentir dolencias en ninguna zona del cuerpo (ver apéndice 11) por lo que se les pidió indicar la zona del cuerpo afectada. Se determinó que la zona con mayor afectación corresponde a la espalda baja donde 23 bodegueros expresaron sentir algún tipo de dolor en esta zona. Otras regiones fueron el hombro izquierdo con 9 personas, la cadera con 7, la espalda alta con 7 y la rodilla izquierda con 6 (ver gráfico 4.3).



**Gráfico 4. 3. Porcentaje de dolencias según zona del cuerpo.**

Fuente: Vargas. Á. (2016).

Se analizó la intensidad del dolor de las zonas con mayor afectación y según el gráfico 4.4, la espalda alta es la que ha producido dolencias más pronunciadas en los trabajadores seguido del hombro izquierdo, sin embargo, las molestias leves no se deben pasar por alto, pues podrían llegar a desarrollarse como enfermedades musculoesqueléticas.



**Gráfico 4. 4. Porcentaje de intensidad del dolor según la zona del cuerpo.**

Fuente: Vargas. Á. 2016

### 4.3 Identificación de las cargas con mayor flujo y peso.

Se le solicitó a cada uno de los colaboradores de las cinco bodegas, que brindaran su opinión acerca del peso y flujo de la mercadería que distribuye IESA. Para ello, se realizó una encuesta (ver apéndice 5) conformada por dos preguntas cerradas relacionadas con estas variables. Para efectos de la encuesta, se agrupó la mercadería siguiendo la clasificación interna de la empresa como se muestra en el anexo 15 la cual consiste en 8 categorías básicas que agrupan otras subcategorías.

Una vez recolectada la información, se procedió a la construcción de una matriz 2x2 (tabla 4.4) con el fin de entrelazar los resultados obtenidos entre las variables del peso y el flujo. Para ello, el cruce de información fue ordenada considerando como “peso alto” a las 4 categorías con mayor votación según la percepción de los operarios, y como “flujo alto” a las primeras cuatro posiciones del apéndice 14, donde se muestra el ranking obtenido de los materiales con mayor movimiento dentro de la bodega.

**Tabla 4. 4.** Matriz para la selección de categorías a evaluar.

		Percepción del peso	
		Muy pesado	Poco pesado
Percepción del flujo	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización Industrial</li> <li>• Alambres y cableado</li> <li>• Infraestructura</li> <li>• Iluminación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización de edificios y construcción</li> </ul>
	Bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calefacción, ventilación y energías renovables</li> <li>• Especialidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad y herramientas</li> </ul>

Fuente: Vargas. Á. 2016

Como se muestra en la tabla anterior, en total fueron 6 las categorías que se identificaron como las más pesadas y 5 las que poseían mayor flujo según la percepción de los colaboradores. Sin embargo, solamente 4 cumplen ambas características a la vez, estas últimas serán las categorías a evaluar en el transporte y levantamiento tanto de forma manual como mecanizada y corresponden a:

- Automatización Industrial
- Alambres y cableado
- Infraestructura
- Iluminación

Una vez identificadas las categorías que representan un mayor peso y flujo dentro de la bodega, se procedió a realizar un segundo filtro en el cual se identificó la subcategoría por cada una de las 4 categorías, que contenía los productos con estas mismas variables. Esto se realizó por medio de la aplicación de una segunda encuesta (ver apéndice 3) y se obtuvieron los resultados de la tabla a continuación.

**Tabla 4. 5.** Tabla para la selección de subcategorías a evaluar.

		Percepción del peso	
		Muy pesado	Poco pesado
Percepción del flujo	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cables media y alta tensión</li> <li>• Control de movimiento y transmisión</li> <li>• Distribución de energía</li> <li>• Luminarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lámparas y bombillería</li> <li>• Canalización de cables</li> <li>• Control, medición y detección industrial</li> <li>• Automatización y control</li> </ul>
	Bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gabinetes, cajas y accesorios para ensambles de tableros</li> <li>• Cables de baja Tensión</li> <li>• Cables Datacom</li> <li>• Cables especiales</li> <li>• Distribución eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control, medición y detección industrial</li> <li>• Botonería y accesorios auxiliares para el control</li> </ul>

Fuente: Vargas. Á. 2016.

La tabla anterior se organizó siguiendo los mismos parámetros, y de esta forma se obtuvo que las subcategorías con mayor peso y flujo corresponden a cables de media y alta tensión, control de movimiento y transmisión, distribución de energía y luminarias.

La escogencia de cuáles fueron los artículos analizados por subcategoría se realizó de forma aleatoria, tomando en cuenta que si dentro de esta selección se consideraban artículos con un peso inferior a las 5 lb entonces se descartaron y se seleccionaron otros que cumpliera estas características.

#### 4. 4 Evaluación de levantamiento y transporte de cargas manuales

A partir de los datos recolectados con la muestra de 72 productos, se elaboraron los cálculos correspondientes de la ecuación de NIOSH los cuales se presentan en los apéndices 19 y 20. Aquí se especifica para cada uno de los artículos evaluados, los datos obtenidos utilizando las fórmulas que plantea el método (ver anexo 11). Cabe recalcar que para el multiplicador de frecuencia (FM) se consideró que la duración del trabajo es de 8 horas con una frecuencia de 0.2 levantamientos por minuto para todas las cargas (ver anexo 12). Del mismo modo, para el multiplicador de acople (CM) el agarre se clasificó como “agarre regular” según lo especificado en el anexo 13 y sus valores correspondientes según el anexo 14.



Se obtuvo que un 90% de cargas analizadas se encontraron con un nivel de riesgo limitado, es decir, que poseían un índice de levantamiento menor a 1, donde el peso de la carga representa un riesgo aceptable en la tarea. Sin embargo, se detectaron 6 que representan el 10% de los productos evaluados (ver tabla 4.6), los cuales sobrepasaron el peso límite recomendado y obtuvieron una clasificación de riesgo moderado, debido a que su índice de levantamiento se ubicó entre 1 y 3, lo que apunta que el ejecutar levantamientos con estas cargas podría generar lesiones o dolencias para el trabajador.

**Tabla 4. 6.** Productos con mayor riesgo en el levantamiento de cargas.

Categoría	Sub categoría	Artículo analizado	RWL origen (kg)	RWL destino (kg)	Peso real (kg)	IL origen	IL destino	Riesgo
Alambres y cables	cable media y alta tensión	cable aluminio aac 477	15,16	12,47	25,00	1,65	2,00	moderado
Automatización industrial	control de mov. y trans.	arrancador de estado sólido 110a	14,05	13,98	18,00	1,28	1,29	moderado
	control de mov. y trans.	variador de velocidad trifásicos 200-240vac	12,38	12,45	15,00	1,21	1,21	moderado
Infraestructura	distribución de energía	varilla cooper 3.05mts 5/8"	15,94	13,19	25,00	1,57	1,90	moderado
Iluminación	luminaria	Lamp spartan fbm3425-m 250 metcuad	12,75	13,29	15,00	1,18	1,13	moderado
	luminaria	lamp.flur 504 plus	16,37	15,60	16,80	1,03	1,08	moderado

Fuente: Vargas. Á. (2016).

Cabe señalar que a mayor índice de levantamiento (IL), menor es el número de trabajadores que puede ejecutar la tarea, es por esto que se debe realizar un rediseño del puesto tomando como punto de partida el o los multiplicadores más críticos, y mejorar las condiciones para así disminuir el IL. En conjunto, se deben incorporar controles tanto administrativos como ingenieriles, brindando soluciones mediante el uso de equipo mecanizado, técnicas de levantamiento, alturas de adecuadas de almacenamiento,

levantamientos entre dos personas, incorporación de descansos, procedimientos de trabajo, entre otros.

Para la evaluación del transporte de las cargas se utilizaron las tablas de Snook y Ciriello para estimar cuáles son los pesos máximos o recomendados que se deberían de transportar considerando la distancia de recorrido, la frecuencia, la altura a la que se transporta la carga y el porcentaje de personas que pueden realizar la tarea. En la tabla del apéndice 21 se pueden observar los resultados de los pesos máximos para que la tarea sea apta y pueda realizarla el 90% de la población.

Considerando los pesos reales de las cargas evaluadas y los recomendados según la metodología, se puede concluir que el carrete de cable de aluminio es el único que se encuentra fuera del rango recomendado para su transporte, ya que su peso real es de 25 kg y el permitido de 17 kg. Se debe reducir el trayecto de desplazamiento o bien, disminuir la carga que se transporta en cada carrete.

#### **4.5 Equipo utilizado en el levantamiento y transporte de cargas mecanizadas**

Dentro de las instalaciones de la bodega de Curridabat, se realizan labores de recepción, almacenamiento y despacho de material, para ello se cuenta con equipos y medios de transporte para facilitarlos. A pesar de la cantidad de mercadería que se maneja en la bodega, los únicos mecanismos con los que se cuenta para realizar traslados de material son dos carretillas manuales de plataforma alta, una carretilla manual de plataforma baja y dos transpaletas o “perras” hidráulicas. Por otro lado, para realizar levantamientos de material pesado, específicamente de carretes de cable, IESA posee un tecele manual operado por un solo trabajador, sin embargo, no existe ningún otro equipo mecanizado para el desarrollo de esta tarea. Por esta razón, se consideró importante la evaluación y análisis del montacargas ubicado en la bodega del Centro de Distribución en Escazú.

A continuación, se desglosa en detalle el equipo mecanizado involucrado en la evaluación de levantamiento y transporte de las cargas con mayor peso y flujo.

#### 4.5.1 Carretillas manuales de plataforma

Son medios de transporte muy versátiles dotados de cuatro ruedas y una plataforma utilizada para colocar la carga, estos funcionan por empuje y tracción, por lo que cuentan con una manivela o mango para facilitar esta labor. En la bodega se utilizan dos tipos de carretillas:

##### a) Carretillas manuales de plataforma baja.

Esta carretilla posee dimensiones de 22 x 80 cm y una manivela a una altura de 108 cm desde el piso. En la figura 4.1, se puede observar cómo el diseño de la carretilla es poco ergonómico y dificulta su movilidad a través de la bodega por la rigidez de sus ruedas, como consecuencia se complica la realización de maniobras de giros y paros de emergencia del vehículo. Por otro lado, el empuje y tracción de la carretilla se torna difícil debido a la altura del mango de la manivela, esto hace que el ángulo de empuje y tracción que se debe realizar para lograr el movimiento del equipo sea mayor y se provoque un desgaste físico innecesario de quien lo manipula.



**Figura 4. 1. Carretilla de plataforma baja.**

Fuente: IESA, 2016

##### b) Carretillas manuales de plataforma alta

Las dimensiones de esta carretilla corresponden a 22 x 80 cm y una altura de 108 cm hasta la plataforma más alta. Como se observa en la figura 4.2, cuenta con dos estantes para colocar objetos de forma independiente y de esta forma maximizar el espacio para el transporte de material. Este vehículo también está

equipado con una manivela o mango para facilitar su empuje y tracción, el cual se encuentra a una distancia vertical de 92 cm desde el piso y está ubicado a un lado de la carretilla. Al igual que las carretillas de plataforma baja, la realización de maniobrar es limitada debido a la rigidez de la dirección de las ruedas.



**Figura 4. 2. Carretillas manuales de plataforma alta.**

Fuente: IESA, 2016

#### **4.5.2 Transpaletas Hidráulicas**

Son conocidas como “perras hidráulicas” y constan de una plataforma equipada con un sistema hidráulico el cual hace que su manipulación sea más sencilla. En la bodega de Curridabat se cuenta con una transpaletas (ver figura 4.3), con una capacidad máxima de 2500 kg y corresponde a uno de los instrumentos más utilizados para el transporte de cargas y que facilita la tracción y empuje de las cargas. Poseen un largo de orquilla de 130 cm, largo de la orquilla hasta la rueda trasera de 107 cm, la altura desde el piso hasta la parte superior de la manivela es de 120 cm y una la distancia entre orquillas es de 38 cm. El diseño móvil de la manivela permite que ésta pueda adaptarse a la persona.



**Figura 4. 3. Transpaleta hidráulica.**

Fuente: IESA, 2016

### **4.5.3 Montacargas**

Estos equipos minimizan la manipulación de carga manual y además son capaces de operar en gran variedad de terreno, el montacargas analizado corresponde al de la bodega del Centro de Distribución, el cual es marca Clark y funciona con gas y combustible. Principalmente se utiliza para la elevación y descenso de material y es conducido por cualquier operario de la bodega que requiera realizar una tarea con el equipo, sin importar si se cuenta o no con la licencia y capacitación respectiva para hacerlo. No se le brinda ningún tipo de inspecciones previas al uso y tampoco se le da mantenimiento mensual ni anual. A continuación, se observa una fotografía del equipo en la figura 4.4.



**Figura 4. 4. Montacargas del Centro de Distribución.**

Fuente: IESA, 2016.

#### 4.5.4 Tecele

Son equipos especializados en la elevación de cargas, son muy útiles para levantar grandes pesos y realizar trabajos de montaje y traslado. El tecele instalado dentro del almacén es de tipo manual por lo que se requiere de esfuerzo físico para trasladar las cargas, además como se muestra en la figura 4.5, es utilizado para levantar principalmente carretes de cable y colocarlos en su lugar respectivo. Por lo general, lo opera únicamente una persona quien posee alrededor de 16 años en el puesto. Las dimensiones aproximadas del tecele son de 10 x 4.50 m con una altura de 3.40 metros. Según el fabricante el peso máximo es de 2000 kg, sin embargo, la viga que atraviesa de extremo a extremo el equipo y le da soporte, se encuentra doblada y presenta daños físicos significativos producto de la sobrecarga de material.

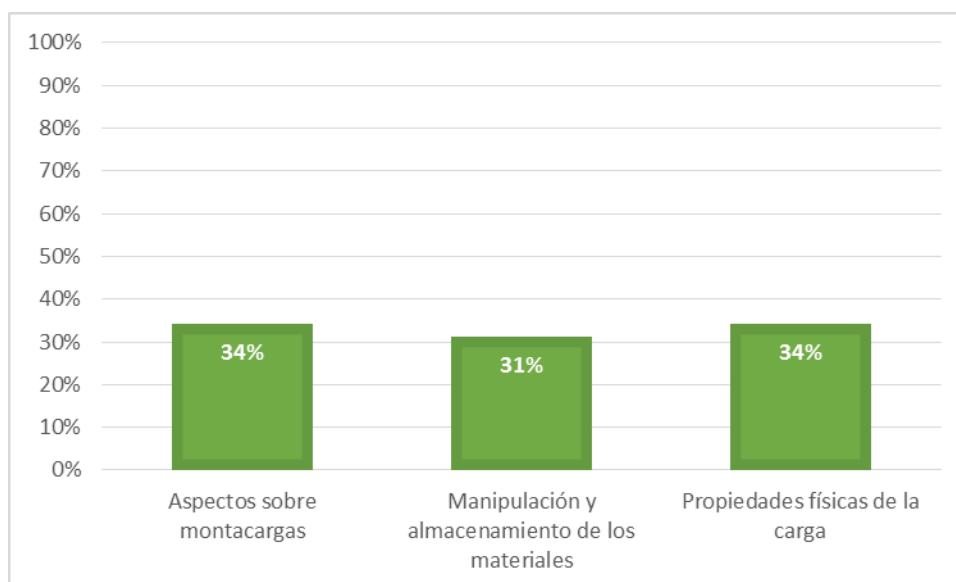


**Figura 4. 5. Tecele para el levantamiento, transporte y montaje de tecles.**

Fuente: IESA, 2016.

#### 4.6 Evaluación del levantamiento y transporte de cargas mecanizadas

Una vez identificadas las cargas con mayor flujo y peso dentro de las bodegas, se procedió a su evaluación. Para ello, se aplicó una lista de verificación basada en los lineamientos de OSHA, OIT y NTP 214 (ver apéndice 4), donde se determinaron cuáles son los puntos más vulnerables según dichos estándares en el levantamiento y transporte de cargas mecanizadas, es decir, todo aquel transporte que se realice con la ayuda de carretillas manuales, perras hidráulicas, montacargas y tecles. En el siguiente gráfico se desglosan los porcentajes de cumplimiento con la lista de verificación aplicada.



**Gráfico 4.6. Porcentaje de cumplimiento con estándares OSHA, OIT y NTP 214.**

Fuente: Vargas. Á. 2016

Como se muestra en el gráfico 4.6, ninguno de los aspectos evaluados alcanza el 50% del cumplimiento con los estándares, dato que revela la importancia de una intervención en el desarrollo de estas tareas. Algunos de los problemas detectados durante el análisis fueron:

-Aspectos de montacargas: las principales deficiencias se detectaron en el ancho de pasillos y su obstaculización, por otro lado, la conducción del equipo se realiza por personas que no poseen la licencia respectiva ni han recibido capacitación para desarrollar esta tarea.

-Manipulación y almacenamiento: la distribución y almacenamiento de la mercadería en la bodega ya sea en estantes, racks o anaqueles no está colocada siguiendo criterios de peso y flujo, de modo que productos pesados se almacenan en zonas altas o muy bajas sin considerar criterios ergonómicos para su ubicación. Tampoco existen zonas demarcadas de almacenamiento por lo que el producto en ocasiones es colocado obstruyendo vías y dificultando el transporte.

-Propiedades físicas de la carga: en muchos casos resulta incómoda la manipulación de la carga debido a su forma alargada o irregular, lo que hace que se transporten cargas adoptando posiciones incómodas con riesgos a la salud o generando sobreesfuerzos físicos para su manipulación.

En el apéndice 22, se muestra la matriz AMFE aplicada para la tarea de levantamiento de cargas, se construyó únicamente una matriz para la evaluación de los 72 artículos, ya que al ser una misma tarea, los modos de fallo se compartían para las cargas evaluadas. Cabe mencionar que los equipos mecanizados utilizados dentro de la bodega para el levantamiento fueron únicamente el tecele y el montacargas. Se elaboró el siguiente esquema para ilustrar los principales hallazgos para su análisis.

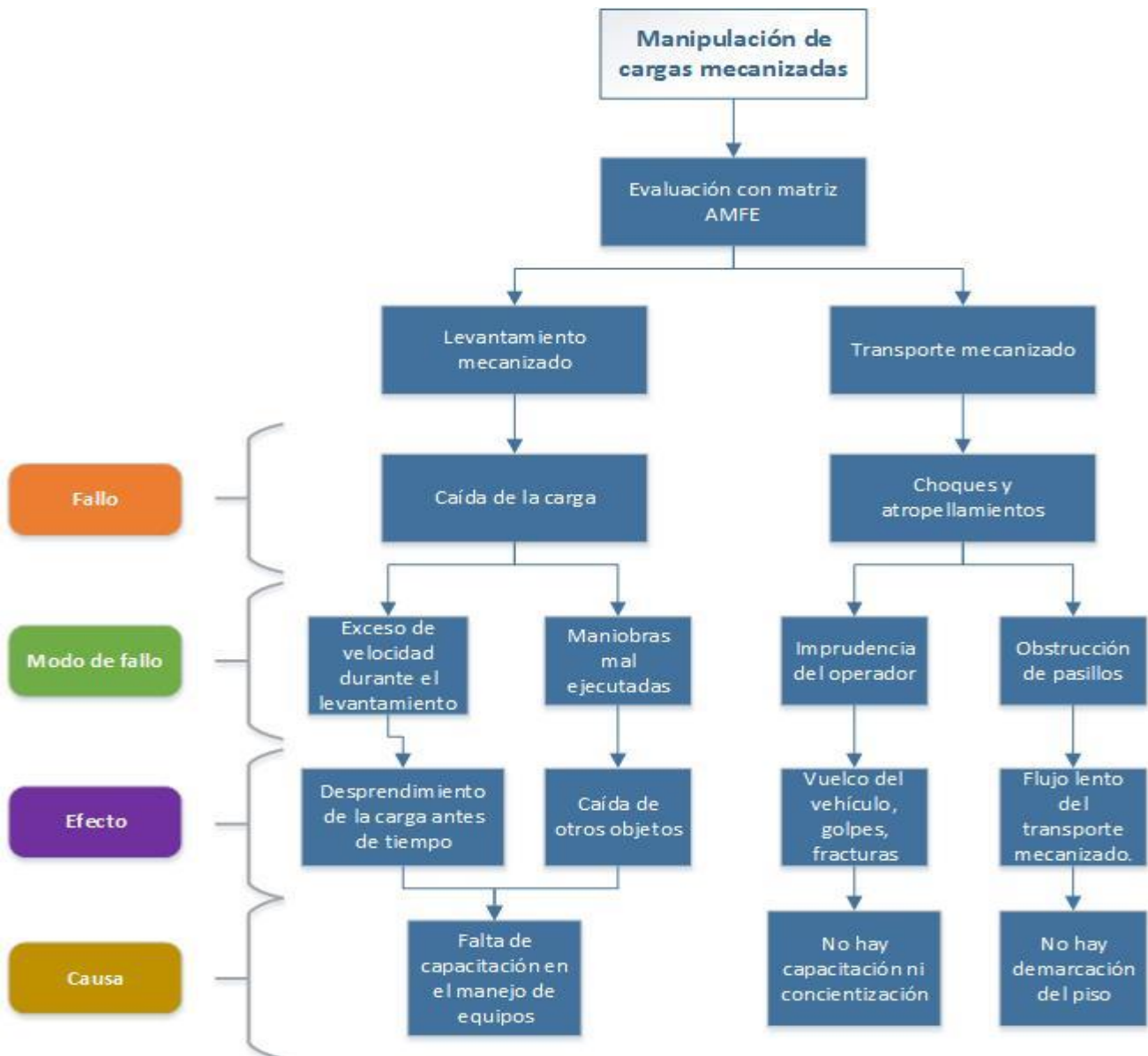


Figura 4. 6. Esquema de los principales hallazgos evaluados con la matriz AMFE.

Fuente: Vargas. Á. (2016)



En la figura 4.6 se resumen las causas y efectos de los modos de fallo con mayor puntaje de NPR, es decir, que se consideran como un riesgo alto tanto para el levantamiento como para el transporte mecanizado. La realización de maniobras inadecuadas y el levantamiento de la carga a altas velocidades suman valores de NPR de 448, esto podría relacionarse a la inexistencia de procedimientos de trabajo y capacitaciones en el uso de maquinaria.

Por otro lado, la evaluación del transporte mecanizado del material se realizó de la misma manera, utilizando una matriz AMFE (ver apéndice 23). Aquí se consideró como el principal fallo a los choques y atropellamientos que ocurren producto de la manipulación de carretillas, perras hidráulicas y montacargas. Se obtuvo como resultado dos valores de NPR clasificados como riesgos extremos, los cuales corresponden a la obstrucción de pasillos y a la imprudencia por parte del conductor, los cuales podrían desencadenar consecuencias graves si no se aplican las medidas de control correspondientes de forma inmediata.

**Tabla 4. 7.** Cuadro resumen de los resultados del NPR antes y después de las medidas correctivas.

Operación	Fallo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR inicial	Acciones recomendadas	Responsables	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR final
Levantamiento mecanizado de cargas	Caída de la carga	7	8	8	448	Creación de procedimientos de trabajo y entrenamiento al personal	Encargado de salud ocupacional en y recursos humanos.	7	1	4	28
		7	8	8	448			7	1	4	28
Transporte mecanizado de cargas	Choques y atropellamientos	10	9	8	720	Creación de procedimientos de trabajo y entrenamiento al personal	Encargado de salud ocupacional en y recursos humanos.	10	2	2	20

		8	8	8	512	Demarcación del piso y despeje de pasillos	Jefe de bodega en conjunto con la gerencia general.	8	3	3	72
--	--	---	---	---	-----	--	---	---	---	---	----

Fuente: Vargas. Á. (2016).

Con los resultados obtenidos en el análisis modal de fallos y efectos, se vuelve más sencillo visualizar cuales son los puntos críticos en los cuales se debe reforzar la seguridad a la hora de realizar las tareas de levantamiento y transporte de material. La medida de control diseñada debe ir enfocada en la creación de procedimientos de trabajo seguro, capacitaciones y mejoras estructurales a la bodega como lo es la demarcación del piso. De esta forma, se logrará disminuir el nivel de prioridad de riesgo de los principales modos de fallo hasta convertirlos en riesgos aceptables según se muestra en la tabla 4.7.

## **5. Conclusiones y recomendaciones del estudio**

### **5.1 Conclusiones**

- Las lesiones provocadas por los accidentes en la empresa traen como consecuencia hasta más de tres semanas de incapacidad.
- No se cuenta con un mecanismo establecido para la investigación de accidentes dentro de la empresa, por lo que se complica la estimación de costos directos e indirectos a causa de un evento.
- No es posible asegurar que las molestias encontradas a nivel de espalda baja estén directamente relacionadas con las labores de manipulación de cargas, sin embargo, éstas podrían propiciar el desarrollo acelerado de enfermedades musculoesquelético, principalmente en la zona de la espalda.
- Un 64% de la población estudiada se encuentra expuesta a desarrollar algún tipo de enfermedad musculoesquelética debido a su condición de sobrepeso y a las tareas de levantamiento y transporte manual que realizan.
- Según la ecuación de NIOSH para el levantamiento manual de cargas se presentan 6 productos en “riesgo moderado”, donde para todos ellos se está superando el límite recomendado de peso planteado por esta misma metodología.
- El cable es el producto con mayor riesgo a la hora de levantar y transportarse como carga manual.
- La falta de concientización y capacitación en la manipulación de equipos están ligados a la ocurrencia de accidentes en las tareas de levantamiento y transporte mecanizado.
- Según la metodología AMFE, si se ejecutan las medidas recomendadas para la manipulación de equipos mecanizados, se logrará disminuir en un 100% los riesgos categorizados como altos y extremos.

## 5.2 Recomendaciones

- Realizar un programa para la manipulación de cargas que contemple una nueva propuesta de equipo mecanizado para el transporte y levantamiento de material según las necesidades específicas de la bodega, mejoras estructurales a nivel de edificio, recomendaciones y buenas prácticas de almacenamiento según las especificaciones del material, recomendación de equipo de protección personal y procedimientos de trabajo seguro para las principales actividades dentro de la bodega.
- Creación de un sistema de identificación y valoración de riesgos relacionados al levantamiento y transporte de material dentro de la bodega.
- Creación de un sistema para el cálculo de costos directos e indirectos de los accidentes.
- Se recomienda designar de dos a tres personas para el uso exclusivo del montacargas las cuales cuenten con licencia D3 y estén debidamente entrenadas en la utilización de esta maquinaria.
- Se recomienda la realización de un estudio del metabolismo basal y exposición a altas temperaturas para el sector bodeguero, con el fin de determinar cuáles deben ser los parámetros de hidratación según las características de la persona y la tarea.

## V. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN



Programa de Seguridad para las Operaciones  
de Levantamiento y Transporte de Cargas  
Manuales y Mecanizadas para la Bodega de  
Curridabat, IESA, Costa Rica.

# Índice General del Programa

<b>CAPÍTULO I: Generalidades y alternativas de Solución</b> .....	<b>47</b>
<b>GENERALIDADES DEL PROGRAMA</b> .....	<b>48</b>
1. <b>Introducción</b> .....	<b>48</b>
2. <b>Propósito</b> .....	<b>48</b>
3. <b>Alcance</b> .....	<b>49</b>
4. <b>Declaración de Política</b> .....	<b>49</b>
5. <b>Objetivos del programa</b> .....	<b>49</b>
6. <b>Metas</b> .....	<b>50</b>
7. <b>Compromiso de las partes involucradas</b> .....	<b>50</b>
8. <b>Asignación de recursos</b> .....	<b>50</b>
9. <b>Organización del programa</b> .....	<b>52</b>
10. <b>Responsables del programa</b> .....	<b>53</b>
11. <b>Análisis de los riesgos</b> .....	<b>54</b>
12. <b>Actuación en caso de emergencia</b> .....	<b>54</b>
13. <b>Investigación de accidentes</b> .....	<b>55</b>
14. <b>Evaluación del programa</b> .....	<b>55</b>
15. <b>Costos totales del programa</b> .....	<b>55</b>
16. <b>Cronograma de Actividades</b> .....	<b>56</b>
<b>ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN</b> .....	<b>57</b>
1. <b>Alternativa Ingenieril</b> .....	<b>57</b>
2. <b>Alternativa Administrativa</b> .....	<b>66</b>
<b>CAPÍTULO II: Procedimientos</b> .....	<b>67</b>
<b>CAPÍTULO III: Instructivos</b> .....	<b>92</b>
<b>CAPÍTULO IV: Registros</b> .....	<b>107</b>
<b>CAPÍTULO V: Conclusiones y recomendaciones</b> .....	<b>114</b>

## **CAPÍTULO I**

### **GENERALIDADES DEL PROGRAMA Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.**

# GENERALIDADES DEL PROGRAMA

## 1. Introducción

Las actividades de levantamiento y transporte de cargas son muy comunes en operaciones de recibimiento, almacenamiento y despacho de material dentro de una bodega, y dependiendo de la carga y cómo se manipule, estas tareas podrían demandar un alto esfuerzo físico y terminar en dolencias en zonas del cuerpo específicas, enfermedades crónicas o incluso hasta pérdidas fatales.

El presente programa propone una alternativa de solución la cual está adaptada a las condiciones específicas de la bodega de IESA-Curridabat para las operaciones de levantamiento y transporte de cargas, tanto de forma manual como mecanizada. El programa involucra recomendaciones estructurales y de mejora para el almacenamiento y manipulación del material, además instruye sobre los procedimientos de trabajo seguro para el uso de equipo mecanizado recomendado y desarrollo de las tareas de levantamiento y transporte manual de cargas.

Además de presentarse una alternativa de solución al problema que la empresa enfrenta, se espera estimular e impulsar la seguridad ocupacional como una manera de concientizar a la población bodeguera la cual es la más propensa a sufrir accidentes de este tipo fortaleciendo la política y compromiso que IESA tiene con la salud de sus empleados.

## 2. Propósito

El programa que se desarrolla a continuación se crea con el propósito de crear en la empresa una cultura de prevención de accidentes y de esta forma disminuir los índices de siniestralidad y de días perdidos por incapacidad.



### **3. Alcance**

El programa propuesto está enfocado a minimizar el riesgo de sufrir lesiones producto de las operaciones de levantamiento y transporte de cargas. La estrategia que se plantea va dirigida a establecer procesos de trabajo más seguros los cuales tengan por objetivo reducir la cantidad de incapacidades provocadas por las actividades propias de la bodega.

A pesar de que el programa está diseñado para implementarse en la bodega de Curridabat, podrá ser modificado según las condiciones de cada sucursal para ser desarrollado para todo el sector bodeguero de IESA y así garantizar una mejor gestión de la seguridad para toda la empresa.

### **4. Declaración de Política**

“La Gerencia se compromete a mejorar las condiciones de acceso para personas discapacitadas, garantizar la seguridad de todos los colaboradores, mediante la provisión de equipo de protección personal según las necesidades del puesto de trabajo, establecer zonas de seguridad e implementar planes de emergencia en todos los sitios, identificar zonas de riesgo, proveer los equipos necesarios para trabajar en altura y establecer los procedimientos de seguridad, mejorar los procesos de manejo de cargas, capacitación continua al personal, cumplimiento de requisitos legales, prevenir accidentes y enfermedades del trabajo” (IESA, 2014).

### **5. Objetivos del programa**

#### **5.1 Objetivo General**

Proponer una estrategia segura y eficiente para la realización de las tareas de levantamiento y transporte de cargas, tanto de forma manual como mecanizada.

#### **5.2 Objetivos específicos del programa**

- Identificar los principales riesgos existentes en los procesos de levantamiento y transporte de cargas, tanto de forma manual como mecanizada.

- Estandarizar procedimientos de trabajo seguro, buenas prácticas y recomendaciones para combatir los riesgos identificados en las tareas de levantamiento y transporte de cargas, tanto de forma manual como mecanizada según los riesgos identificados.
- Brindar capacitación a los operarios bodegueros sobre los procedimientos a seguir al realizar labores de levantamiento y transporte de cargas.
- Proponer una metodología para la investigación de accidentes y el cálculo de costos asociados.

## **6. Metas**

- Reducir los riesgos derivados las tareas de levantamiento y transporte de cargas manuales y mecanizadas, en un 70% para un plazo de 2 años.
- Implementar al 100% las mejoras estructurales y adaptaciones propuestas en un periodo de 2 años.
- Entrenar y capacitar el 100% del personal bodeguero en la utilización de equipos mecanizados y en la manipulación manual de cargas, en un periodo de un año.

## **7. Compromiso de las partes involucradas**

Debe existir un compromiso integral de las personas involucradas en el programa, tanto de la parte gerencial y administrativa, así como también de los operarios de las bodegas. La gerencia debe apoyar el desarrollo de las recomendaciones brindadas en el presente documento e incitar a los trabajadores a colaborar de forma continua en el transcurso del programa.

## **8. Asignación de recursos**

### **8.1 Humano:**

Debe existir un grupo de colaboradores con disponibilidad y capacidad para colaborar en el desarrollo del programa. Las actividades que se desarrollen deben realizarse bajo la tutela de un coordinador, un representante administrativo y el apoyo gerencial.

### **8.2 Monetario:**

Para la implementación del programa se debe garantizar la asignación de un presupuesto anual el cual será invertido exclusivamente en la realización de mejoras que se ajusten al programa, tales como la compra de equipo de protección personal, mantenimiento de equipo mecanizado, capacitaciones y cualquier otro aspecto relacionado con el desarrollo del programa.

## 9. Organización del programa

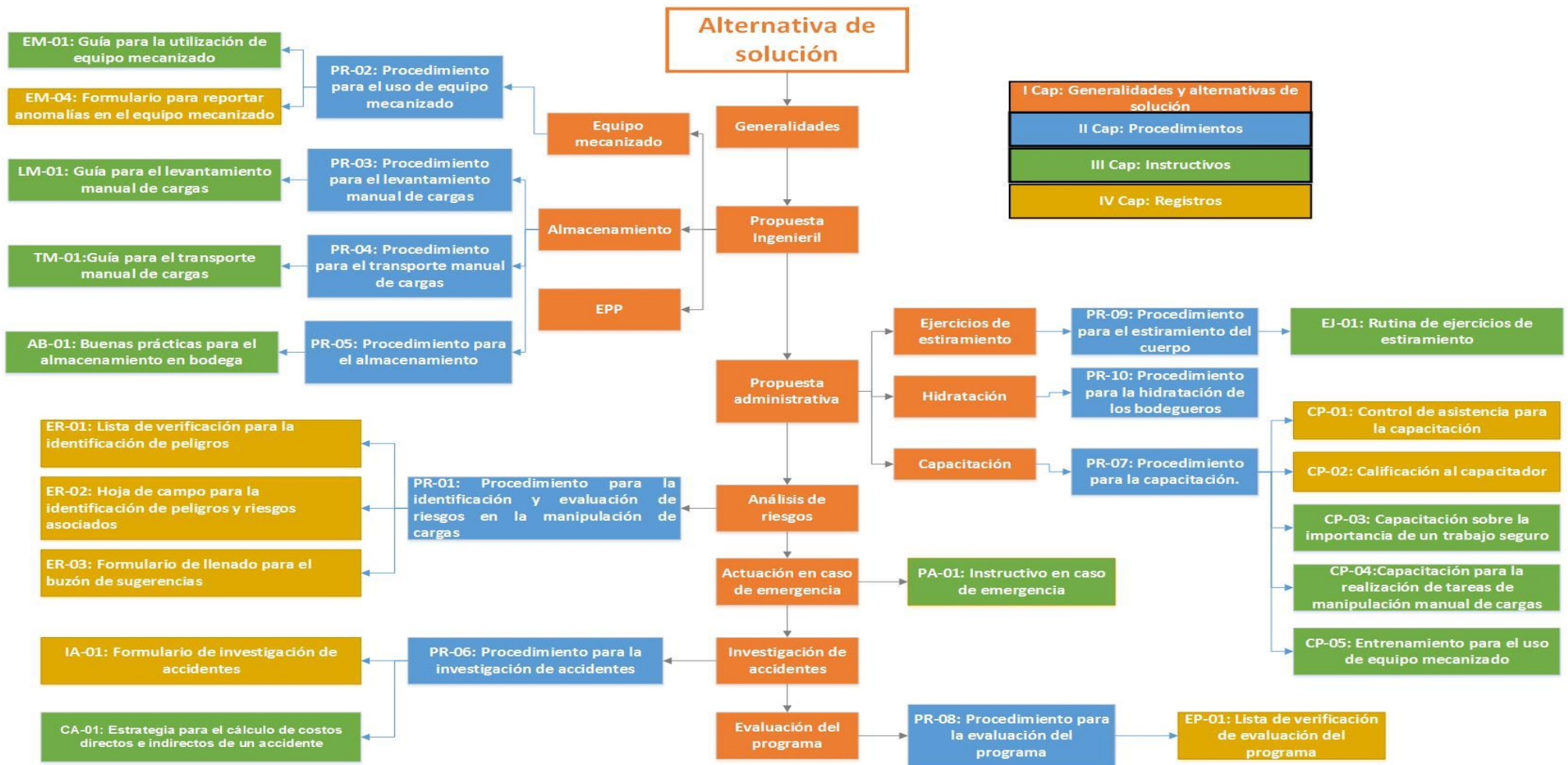


Figura 1. Organización del programa

Fuente: Vargas. Á. (2016)

## 10. Responsables del programa

Tabla 1. Responsables para cada actividad del programa.

Descripción de la actividad	Responsables
Establecimiento de políticas, asignación de recursos y distribución de responsables para el desarrollo y seguimiento del programa	-Profesional de seguridad y salud ocupacional -Recursos humanos -Gerencia general
Reconocimiento de los principales peligros y evaluación de los riesgos asociados a ellos, que podrían provocar accidentes o desarrollo de lesiones musculoesqueléticas	-Profesional de seguridad y salud ocupacional -Representante de la comisión de salud ocupacional -Jefe de bodega
Adiestramiento del 100% del personal bodeguero con los procedimientos de trabajo previamente establecidos (se debe evaluar la capacitación brindada con el fin de asegurar la comprensión de los contenidos)	-Profesional de seguridad y salud ocupacional -Recursos Humanos
Corroborar que las metas establecidas para el programa efectivamente se cumplieron.	-Departamento de control interno de la empresa
Ajustes, modificaciones y cambios de mejora en el programa. Verificar la continuación del cronograma de actividades en el periodo establecido	-Profesional de seguridad y salud ocupacional -Comisión de salud ocupacional -Departamento de Control interno

Fuente: Vargas. A. (2016)

## 11. Análisis de los riesgos

Se deberá realizar un análisis de riesgos para las tareas que impliquen la manipulación de cargas manuales y mecanizadas. Dicho análisis se realizará anualmente en conjunto con la evaluación del programa y se utilizará el procedimiento **PR-01: Procedimiento para la identificación y evaluación de riesgos en la manipulación de cargas.**

## 12. Actuación en caso de emergencia

En caso de que algún trabajador se accidente o sufra una lesión, se debe tomar en cuenta los siguientes pasos del instructivo **PA-01: Instructivo en caso de accidente.** Para la atención de emergencias se contará con un botiquín equipado con los implementos descritos en la tabla 2.

**Tabla 2.** Presupuesto para el botiquín de primeros auxilios.

Recurso	Cantidad	Precio unitario	Total
Apósitos	20	₪ 500,00	₪ 10.000,00
Bolsa plástica mediana	2	₪ 50,00	₪ 100,00
Baja lengua	10	₪ 100,00	₪ 1.000,00
Vasos plásticos	3	₪ 100,00	₪ 300,00
Rollo de gasas	2	₪1.500,00	₪ 3.000,00
Bolsitas de azúcar	5	₪ 50,00	₪ 250,00
Bandas o curitas	2 cajas	₪2.000,00	₪ 4.000,00
Bolsa de algodón	1	₪1.200,00	₪ 1.200,00
Tijeras	1	₪2.000,00	₪ 2.000,00
Pastilla analgésica	20	₪ 150,00	₪ 3.000,00
Jabón líquido	1	₪ 600,00	₪ 600,00
Espadrapo microporo	1	₪1.200,00	₪ 1.200,00
Agua oxigenada	¼ L	₪1.200,00	₪ 1.200,00
<b>TOTAL</b>			<b>₪ 27.850,00</b>

Fuente: Vargas. Á. (2016)

La comisión de salud ocupacional será el encargado de velar porque el botiquín cuente con lo necesario para atender una emergencia. Además, la gerencia general será el ente encargado de autorizar el presupuesto para la compra del material necesario.

### 13. Investigación de accidentes

En caso de que se presente un accidente, se deberá reportar e investigar bajo las especificaciones que se brindan en el procedimiento **PR-06: Procedimiento para la investigación de accidentes.**

### 14. Evaluación del programa

Con el fin de verificar el cumplimiento de las metas propuestas en el programa se realizará una evaluación anual del programa siguiendo el procedimiento **PR-08: Procedimiento para la evaluación del programa.**

### 15. Costos totales del programa

**Tabla 3.** Descripción de los costos totales del programa.

<b>Recurso o actividad</b>	<b>Costo aproximado</b>
Mejoras estructurales de la bodega	₪ 659.000,00
Compra de equipo mecanizado recomendado	₪ 2.816.860,00
Compra de implementos de botiquín	₪ 27.850,00
Capacitaciones	₪ 198.400,00
Equipo de protección personal	₪ 188 000
<b>Total</b>	<b>₪ 3.702.110,00</b>

Fuente: Vargas. Á. (2016)

## 16. Cronograma de Actividades

**Tabla 4.** Cronograma de actividades del programa.

ACTIVIDAD	2016						2017					
	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Colocación del botiquín	X											
Demarcación del piso de la bodega		X										
Compra de EPP		X										
Compra total del equipo mecanizado	X	X	X	X	X							
Revisión y actualización de registros e indicadores de accidentes												X
Mejoras al sistema de almacenamiento					X	X	X					
Capacitación al personal bodeguero				X								
Evaluación del programa												X

Fuente: Vargas. Á. (2016)



## ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

### 1. Alternativa Ingenieril

#### **Equipo para la manipulación de cargas**

Dentro de la bodega de Curridabat, se cuenta con equipo mecanizado para el transporte de cargas, sin embargo, es limitado, antiguo y poco ergonómico. Por esta razón, en la tabla 5 se presenta una propuesta de mejora de maquinaria con el fin de optimizar la tarea y reducir el sobreesfuerzo físico que se podría estar presentando a la hora de transportar material, y además se describe las características físicas que debe contener cada maquinaria.

Para el uso de este equipo se deberá seguir el procedimiento **PR-02: Procedimiento para el uso de equipos mecanizados** y los instructivos y registros que se refieren en el mismo.

**Tabla 5.** Propuesta de equipo mecanizado para la manipulación de cargas.

Equipo	Especificaciones de compra	Marca o proveedor	Imagen	Cant.	Precio unitario aprox	TOTAL
Transpaleta hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ruedas de nylon y poliuretano</li> <li>-Ancho extendido de horquillas 680/520 mm</li> <li>-Ancho interna de Horquillas 380/220 mm</li> <li>-Altura máxima de horquillas 200 mm</li> <li>-Transpaleta manual para 2.500 Kg.</li> </ul>			2	€86 920	€ 173 840
Carretilla de plataforma alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dimensiones (mm): 910 x 590 x 940 (dos bandejas)</li> <li>-Ruedas giratorias: diámetro 100 mm</li> <li>-Capacidad: 100 kg</li> <li>Peso de equipo: 12 kg</li> </ul>			3	€76 850	€ 230 550
Carretilla de plataforma baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacidad: 300Kg</li> <li>- Peso del equipo: 18Kg</li> <li>- Altura 101 cm.</li> <li>- Asa de acero plegable</li> <li>- Plataforma de aluminio.</li> <li>-Dimensiones de plataforma: 60X90 cm.</li> <li>-Ruedas de goma: 18 cm.</li> </ul>			1	€50 000	€50 000

Carretilla manual de dos ruedas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacidad de carga 250 kg</li> <li>-Dimensiones: 1249*650*578mm</li> <li>-Peso del equipo: 15.5 kg</li> <li>-Material: metal</li> <li>-Rueda: 10"*3.5"-4</li> </ul>	HRF		1	€10 000	€10 000
Apilador eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Voltaje de batería: 24 V/280AH</li> <li>-Capacidad: 1600 kg</li> <li>-Dimensión total: 2525*860*850mm</li> <li>- Sistema de control: Curtis</li> <li>-Dimensión de horquillas: 60/190/1150</li> <li>-Velocidad: 7.5-8.0 km/h</li> <li>-Elevación máxima 550 cm</li> </ul>			1	€1 300 000	€1 300 000
Mesa elevadora portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacidad de carga: 249 kg</li> <li>-Dimensiones de plataforma: 610 - 1016 mm</li> <li>-Altura máxima: 927 mm</li> <li>-Elevación hidráulica</li> </ul>			1	€1 000 000	€1 000 000
Tecle manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Material: acero</li> <li>-Marca: Itaka</li> <li>-Modelo: 521004</li> <li>-Capacidad máxima: 3000 kg</li> <li>-Cadena reforzada</li> </ul>			1	€ 52 470	€ 52 470

	-Gancho de suspensión con seguro					
<b>TOTAL</b>				<b>10</b>	<b>₡2.576.240,00</b>	<b>₡ 2.816.860,00</b>

Fuente: Vargas. Á. (2016)

## Mejoras estructurales de almacenamiento

El ancho de los pasillos deberá ir en relación a la anchura de la maquinaria con mayor dimensión y cargado, aumentado en 1 m. En este caso el equipo más ancho corresponde al apilador eléctrico, considerando esta medida el ancho mínimo del pasillo deberá ser de 185 cm, así como se muestra en la figura 2.

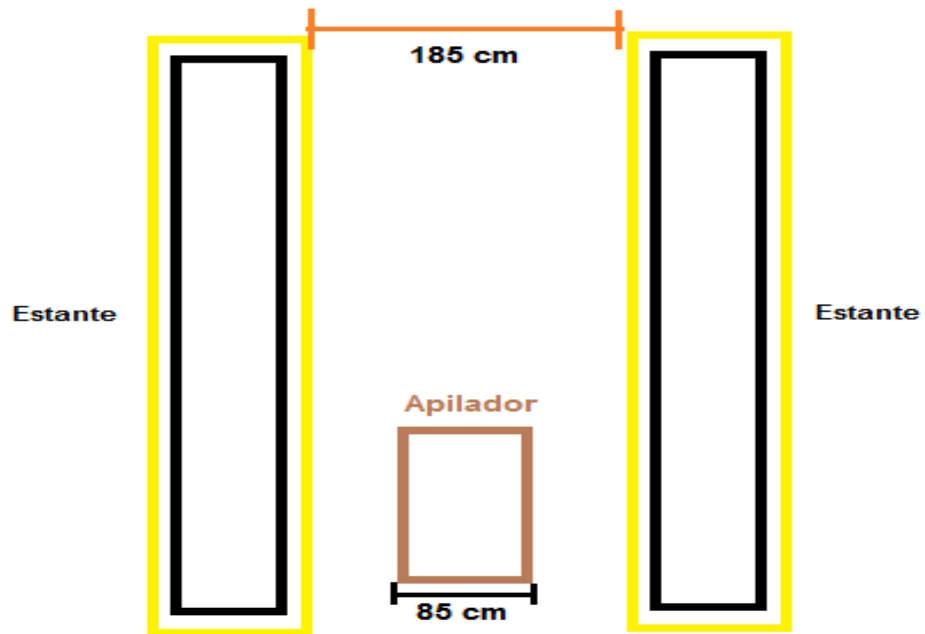
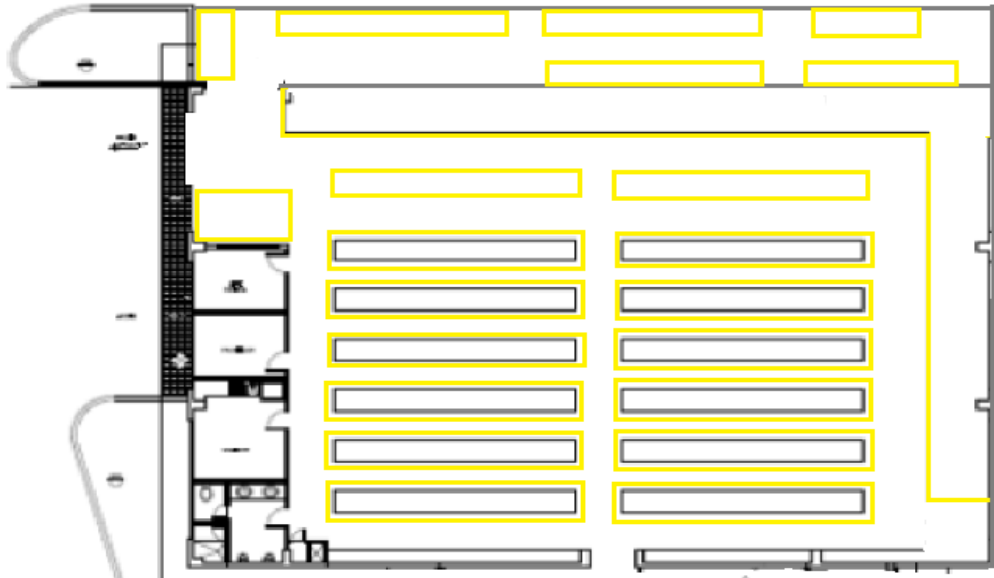


Figura 2. Espacio entre pasillos en la bodega.

Fuente: Vargas. Á. (2016).

Para evitar la obstrucción de pasillos y mejorar el orden de la bodega se propone la demarcación del piso de la bodega con una franja amarilla (pintura tráfico) de un grosor de 12 cm. Esta medida servirá para definir los espacios de almacenamiento, por lo que se propone el siguiente croquis en donde se indican las zonas que deberán ir demarcadas en el área de la bodega.

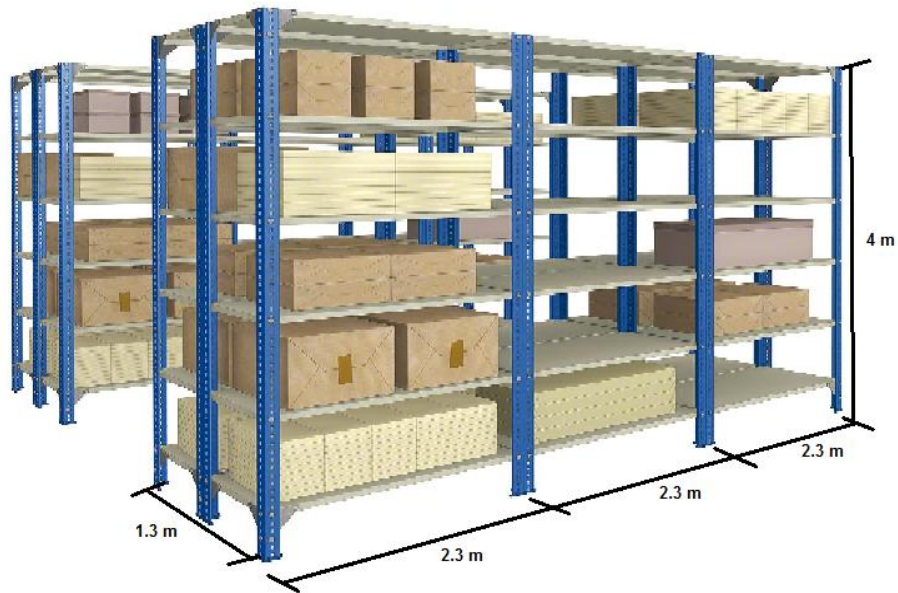


**Figura 3. Propuesta de demarcación del piso de la bodega.**

Fuente: Vargas. Á. (2016).

Los anaqueles y estantes deberán presentar las siguientes mejoras:

- La estructura de la estantería debe ser de metal.
- La seguridad contra rotura debe ser de al menos 1.8 de la carga prevista (suma de la carga máxima útil admisible y los pesos propios de la instalación).
- La estantería deberá estar apoyada sobre una superficie plana y sin desniveles para garantizar la estabilidad.
- La estantería deberá contar con protección en las esquinas exteriores que coincidan con pasillos de tránsito.
- Las estanterías deberán estar unidas entre sí para proporcionar estabilidad a la estructura y además deberá estar anclada al suelo.
- Se propone que la estantería sea de ángulo ranurado y cumpla con las dimensiones de la figura 4.



**Figura 4. Dimensiones de la estantería.**

Fuente: Vargas. Á. (2016).

Se deberán seguir los procedimientos **PR-03: Procedimiento para el levantamiento manual de cargas**, **PR-04: Procedimiento para el transporte manual de cargas** y **PR-05: Procedimiento para el almacenaje en bodega**.

Los costos para la realización de esta propuesta de mejora se adjuntan a continuación.

**Tabla 6.** Presupuesto para la realización de mejoras estructurales de la bodega.

Recurso	Costo unitario aprox	Cantidad	TOTAL
Galón de pintura amarilla	₡ 15.000,00	1	₡ 15.000,00
Contratista para la demarcación	₡ 50.000,00	1	₡ 50.000,00
Anaqueles de ángulo ranurado (pieza completa)	₡ 25.000,00	18	₡ 450.000,00
Protectores para esquinas de estantería	₡ 6.000,00	24	₡ 144.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>₡ 659.000,00</b>

Fuente: Vargas. Á. (2016)

## **Equipo de protección personal**

**Zapatos de seguridad:** durante la estadía en la bodega debe ser requisito la utilización de zapatos de seguridad para todos los operarios. El calzado deberá contar con punta de acero para la protección del pie, ser resistentes y con suela antideslizante (ver tabla 7). Se deberá renovar anualmente el calzado o según indique el fabricante.

**Guantes:** Se deben utilizar guantes que se ajusten a la mano, de modo que no se limite el agarre. Es preciso usarlos para el levantamiento o transporte de cargas con bordes filosos, punzocortantes o que dificulten el buen agarre del material. Además se recomienda que contengan puntos de goma o PVC en la superficie para que se pueda aumentar la estabilidad de agarre en superficies resbaladizas (NIOSH, 2007), en la tabla 7 se describe una propuesta de guantes que cumple con la recomendación descrita. Si el equipo presenta alguna anomalía como huecos o deformidades en su tejido éste deberá ser reemplazado de inmediato por un par nuevo.



**Tabla 7.** Equipo de protección recomendado para el levantamiento y transporte de cargas manuales.

Equipo de protección	¿Cuándo debe utilizarse?	Especificaciones	Marca o proveedor	Imagen	Cant.	Precio unitario	Total
Guantes	Es preciso usarlos para el levantamiento o transporte de cargas con bordes filosos, punzocortantes o que dificulten el buen agarre del material.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ANSI/ISEA</li> <li>-Revestimiento de Kevlar y PVC.</li> <li>-Contiene puntos de PVC en la palma para mejorar el agarre.</li> <li>-Resistentes a cortes</li> <li>-Disponible en negro y amarillo</li> </ul>			4	₡5000	₡20 000
Zapatos de seguridad	Durante la estadía en la bodega debe ser requisito la utilización de zapatos de seguridad para todos los operarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cuello: Termoformado</li> <li>-Plantilla Interior: Anatómica termoformada forrada en cuero</li> <li>Cambrillón: Acero dos nervios</li> <li>-Modelo: NS605</li> <li>-Color: Café</li> <li>-Material: Cuero</li> <li>-Cordones: Poliéster</li> <li>-Forro: Cuero</li> <li>-Marca: Norseg</li> <li>-Planta: Goma</li> <li>-Garantía: 3 meses (por fallas de fabricación)</li> </ul>			6	₡28 000	₡168 000
<b>TOTAL</b>					10	₡33 000	₡188 000

Fuente: Vargas. Á. (2016)

## 2. Alternativa Administrativa

### Ejercicios

Es importante que los bodegueros preparen su cuerpo para la actividad física que se realizará durante la jornada, para ello se debe seguir lo estipulado en el procedimiento **PR-09: Procedimiento para el estiramiento del cuerpo.**

### Hidratación

En el procedimiento **PR-10: Procedimiento para la hidratación de los bodegueros**, se detalla los lineamientos para que los trabajadores en bodega puedan contar con una hidratación adecuada mientras desarrollan sus labores. Para ello se contará con el dispensador de agua ya existente en la bodega.

### Capacitaciones

Es importante que los trabajadores conozcan acerca del programa y se informen de las medidas que deben de tomar para evitar lesiones o enfermedades. Las capacitaciones estarán enfocadas en entrenar al personal bodeguero en la identificación de riesgos al realizar las tareas de levantamiento y transporte de cargas, además conocer los riesgos a los que se enfrentan y cómo evitarlos siguiendo las recomendaciones brindadas. En la tabla 8 se desglosa el presupuesto necesario para las capacitaciones, además en el **PR-07: Procedimiento para la capacitación** se aborda el desarrollo de las mismas.

**Tabla 8.** Descripción de presupuesto para capacitaciones.

Recurso	Cantidad	Total
Horas Instructor	5 horas (total de capacitaciones)	₺ 150.000,00
Papelería	6	₺ 1.000,00
Lapiceros	6	₺ 2.400,00
Refrigerio	6 refrigerios por día	₺ 45.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>₺ 198.400,00</b>

Fuente: Vargas. Á. (2016)

**CAPÍTULO II**  
**PROCEDIMIENTOS**

	<b>PR-01: Procedimiento para la identificación y evaluación de riesgos en la manipulación de cargas</b>	Versión-00
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Edición: Primera
	Revisado por:	Fecha: __/__/__
		Hora: __: __
<b>Objetivos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y valorar los principales riesgos relacionados a la manipulación de cargas dentro de la bodega.</li> <li>2. Establecer medidas de control para los riesgos más importantes.</li> </ol>		
<b>Alcance</b> <p>Priorización de los riesgos presentes en las operaciones de levantamiento y transporte de cargas, con el fin de disminuir la posibilidad de ocurrencia.</p>		
<b>Responsabilidades:</b> <p>-Los miembros de la comisión de salud ocupacional estarán a cargo de la identificación de peligros.</p> <p>-El profesional de salud ocupacional será responsable de realizar la valoración de los riesgos.</p>		
<b>Documentos relacionados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ER-01: Lista de verificación para la identificación de peligros</li> <li>• ER-02: Hoja de campo para la identificación de peligros y riesgos asociados</li> <li>• ER-03: Formulario de llenado para el buzón de sugerencias.</li> </ul>		

## I. Identificación de los peligros y riesgos

- Los miembros de la comisión estarán a cargo de aplicar la lista de verificación que se presenta en el registro **ER-01: Lista de verificación para la identificación de peligros** con el fin de identificar los principales peligros.
- El profesional de salud ocupacional será el encargado de llenar la hoja de campo **ER-02: Hoja de campo para la identificación de peligros y riesgos asociados** como insumo para la identificación de riesgos.
- Además, se pondrá a disposición un buzón de sugerencias para incentivar la participación del personal bodeguero (ver registro **ER-03: Formulario de llenado para el buzón de sugerencias**).

## II. Evaluación de los riesgos

- Para la evaluación de los riesgos identificados, se utilizará la metodología propuesta por la norma INTE 31-06-07:2011, donde se propone la construcción de una matriz como la que se muestra en la tabla a continuación.

**Tabla 9.** Matriz para el cálculo del nivel de riesgo.

Riesgo	Deficiencia	Exposición	Probabilidad	Interpretación del nivel de prioridad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Interpretación del nivel de Riesgo	Aceptabilidad del riesgo	Plan de acción propuesto	Definición de plazo para ejecutar el plan de acción	Deficiencia	Exposición	Probabilidad	Interpretación del nivel de prioridad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Interpretación del nivel de Riesgo	Aceptabilidad del riesgo	

Fuente: Vargas. Á. (2016).

- Se deberá asignar valores de exposición y deficiencia para cada uno de los riesgos utilizando las tablas 10 y 11.

**Tabla 10.** Cuadro para la determinación del nivel de deficiencia del riesgo.

Nivel de deficiencia	Valor de D	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como muy posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	cero	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.  Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase tabla 8.

Fuente: INTE 31-06-07. (2011)

**Tabla 11.** Cuadro para la determinación del nivel de exposición al riesgo.

Nivel de exposición	Valor de E	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: INTE 31-06-07. (2011).

- Para calcular la probabilidad se deberá multiplicar los valores de deficiencia y exposición.
- Seguidamente, se asignarán valores para la consecuencia en cada riesgo utilizando la tabla 12.

**Tabla 12.** Cuadro para la determinación de la consecuencia del riesgo.

Nivel de Consecuencia	C	Significado
		Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad menor permanente, Incapacidad parcial permanente, Incapacidad total permanente o Gran invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Fuente: INTE 31-06-07. (2011).

- Se calculará el nivel de riesgo utilizando la fórmula  $R=P \times C$ , donde el valor que se obtenga se interpretará siguiendo las tablas 13 y 14.

**Tabla 13.** Cuadro de interpretación de los resultados del nivel de prioridad de riesgo.

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Valor de R</b>	<b>Significado</b>
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: INTE 31-06-07. (2011).

**Tabla 14.** Nivel de aceptación del nivel de riesgo.

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Significado</b>
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable
IV	Aceptable

Fuente: INTE 31-06-07. (2011).

- Una vez clasificados los riesgos según la metodología, se deberán establecer planes de acción con personas responsables de ejecutarlos para los riesgos ubicados en el nivel I y II con el fin de controlarlos.
- Finalmente se deberá ejecutar una segunda evaluación siguiendo los mismos parámetros para verificar la efectividad de las medidas implementadas.

	<b>PR-02: Procedimiento para el uso de equipos mecanizados</b>	Versión-00
		Edición: Primera
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Fecha: __/__/__
	Revisado por:	Hora: ____:____
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Establecer los lineamientos a seguir por los operarios de la bodega al utilizar el equipo mecanizado.</p>		
<p><b>Alcance:</b></p> <p>El procedimiento va dirigido a implementar el uso de equipo mecanizado con el fin de reducir la manipulación de forma manual de cargas.</p>		
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La gerencia general será el ente encargado de autorizar el presupuesto para la compra del equipo necesario.</li> <li>- El profesional en salud ocupacional será el encargado de capacitar al personal en la utilización segura de equipos mecanizados.</li> <li>- El jefe de la bodega deberá velar por el cumplimiento de las medidas de prevención en el uso de equipos mecanizados.</li> </ul>		
<p><b>Documentos relacionados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EM-01: Guía para la utilización de equipo mecanizado</li> <li>• EM-04: Formulario para reportar anomalías en el equipo mecanizado</li> </ul>		



- I. Para su utilización se debe seguir el instructivo **EM-01: Guía para la utilización de equipo mecanizado.**
- II. El jefe de la bodega estará a cargo de velar por la seguridad de los operarios cuando se utilice algún equipo para manipular cargas.
- III. El jefe de bodega deberá reportar cualquier anomalía que presente el equipo siguiendo el registro **EM-04: Formulario para reportar anomalías en el equipo mecanizado.**



**PR-03: Procedimiento para el levantamiento manual de cargas**

Versión-00

Edición: Primera

Elaborado por: Ánali Vargas Calderón

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Revisado por:

Hora: \_\_:\_\_

**Objetivos:**

1. Establecer una metodología para el levantamiento seguro de cargas.
2. Fomentar buenas prácticas en el levantamiento manual de cargas.

**Alcance:**

Este procedimiento va dirigido a los operarios de la bodega con el fin de que ellos conozcan cuales son las pautas que se deben seguir para realizar la tarea de levantamiento de cargas de forma segura y evitando lesiones.

**Responsabilidades:**

- La gerencia general será el ente encargado de autorizar el presupuesto para la compra del equipo necesario.
- El jefe de bodega deberá velar porque los trabajadores desarrollen la tarea de levantamiento manual de forma segura y utilizando el EPP recomendado.
- El profesional de salud ocupacional será el encargado de instruir y capacitar al personal de la bodega en la forma correcta para realizar la tarea de levantamiento manual.

**Documentos relacionados:**

- LM-01: Guía para el levantamiento manual de cargas.


- I. Se deberá planificar la compra del equipo de protección personal necesario para realizar la tarea. Sus especificaciones de compra y uso se muestran en la tabla 5.
- II. La tarea se deberá realizar siguiendo el instructivo **LM-01: Guía para el levantamiento manual de cargas**.
- III. Se deberán realizar levantamientos en parejas y siguiendo el mismo instructivo para la tarea **LM-01: Guía para el levantamiento manual de cargas**, cuando la carga presenta las siguientes condiciones:
  - El objeto tiene dimensiones superiores a los 76 cm.
  - Cuando una persona que no realice levantamientos habitualmente tenga que levantar una carga con un peso superior a 30 kg.
  - Cuando el objeto sea muy largo o incómodo de levantar para una sola persona.
  - Cuando la persona por su propia cuenta sea incapaz de levantar el objeto.
- IV. Si algún trabajador presentó alguna molestia o lesión producto de un mal levantamiento, el jefe de bodega deberá avisar de inmediato a Recursos Humanos para proceder con el proceso de notificación al INS.
- V. En el área de bodega deberá proporcionarse un dispensador de agua potable para que los bodegueros puedan hidratarse cada vez que lo necesiten.

	<b>PR-04: Procedimiento para el transporte manual de cargas</b>	Versión-00
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Edición: Primera
	Revisado por:	Fecha: __/__/__
		Hora: ____:____
<p><b>Objetivo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer una metodología para el desarrollo de la tarea de transporte manual de cargas.</li> <li>2. Fomentar las buenas prácticas para ejecutar labores de transporte manual de cargas.</li> </ol>		
<p><b>Alcance:</b></p> <p>Este procedimiento va dirigido a los operarios de la bodega con el fin de que ellos conozcan cuales son las pautas que se deben seguir para realizar la tarea de transporte de cargas de forma segura y evitando lesiones.</p>		
<p><b>Responsables:</b></p> <p>-El jefe de bodega deberá velar porque los trabajadores desarrollen la tarea de levantamiento manual de forma segura y utilizando el EPP recomendado.</p> <p>-El profesional de salud ocupacional será el encargado de instruir y capacitar al personal de la bodega en la forma correcta para realizar la tarea de transporte manual de cargas.</p>		
<p>Documentos relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TM-01: Guía para el transporte manual de cargas.</li> </ul>		

- I. Se deberá planificar la compra del equipo de protección personal necesario para realizar la tarea. Sus especificaciones de compra y uso se muestran en la tabla 7 del procedimiento de levantamiento manual de cargas.
  
- II. La tarea se deberá realizar siguiendo el instructivo **TM-01: Guía para el transporte manual de cargas.**
  
- III. Se deberán realizar levantamientos en parejas y siguiendo el mismo instructivo para la tarea **TM-01: Guía para el transporte manual de cargas**, cuando la carga presenta las siguientes condiciones:
  - El objeto tenga dimensiones superiores a los 76 cm.
  - Cuando una persona que no realice levantamientos habitualmente tenga que transportar una carga con un peso superior a 30 kg.
  - Cuando el objeto sea muy largo y una sola persona no pueda trasladarlo de forma estable.
  
- IV. Si algún trabajador presentó alguna molestia o lesión, el jefe de bodega deberá avisar de inmediato a Recursos Humanos para proceder con el proceso de notificación al INS.
  
- V. En el área de bodega deberá proporcionarse un dispensador de agua potable para que los bodegueros puedan hidratarse cada vez que lo necesiten.

	<b>PR-05: Procedimiento para el almacenaje en bodega</b>	Versión-00
		Edición: Primera
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Fecha: __/__/__
	Revisado por:	Hora: __:__
<p><b>Objetivo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer las buenas prácticas de almacenamiento que se deben seguir para la bodega de Curridabat.</li> <li>2. Proponer mejoras estructurales para las condiciones de almacenaje actuales de la bodega de Curridabat.</li> </ol>		
<p><b>Alcance:</b></p> <p>Consiste en una medida de control para mejorar las condiciones en las que se almacena actualmente el material que se comercializa.</p>		
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La gerencia general será el ente que autorice la realización de las mejoras.</li> <li>- El gerente de operaciones debe coordinar las fechas de mejoras a la bodega.</li> <li>- El profesional de salud ocupacional debe velar porque se realicen las mejoras que se proponen.</li> </ul>		
<p><b>Documentos relacionados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AB-01: Buenas prácticas para el almacenamiento en bodega.</li> </ul>		

- I. El gerente de operaciones determinará la fecha en la que se comenzarán a realizar las mejoras y el plazo destinado para ello.
  
- II. En el instructivo **AB-01: Buenas prácticas para el almacenamiento en bodega** se adjuntan algunas sugerencias para el almacenamiento de materiales en estanterías siguiendo parámetros ergonómicos.

	<b>PR-06: Procedimiento para la investigación de accidentes</b>	Versión-00
		Edición: Primera
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Fecha: __/__/__
	Revisado por:	Hora: __: __

**Objetivos:**

1. Determinar las causas de los accidentes para así establecer las medidas correctivas que correspondan.
2. Proponer una metodología para el cálculo de los costos derivados a los accidentes.

**Alcance:**

Este procedimiento va dirigido a puntualizar las causas de los accidentes relacionados al levantamiento y transporte de cargas en la bodega.

**Responsabilidades:**

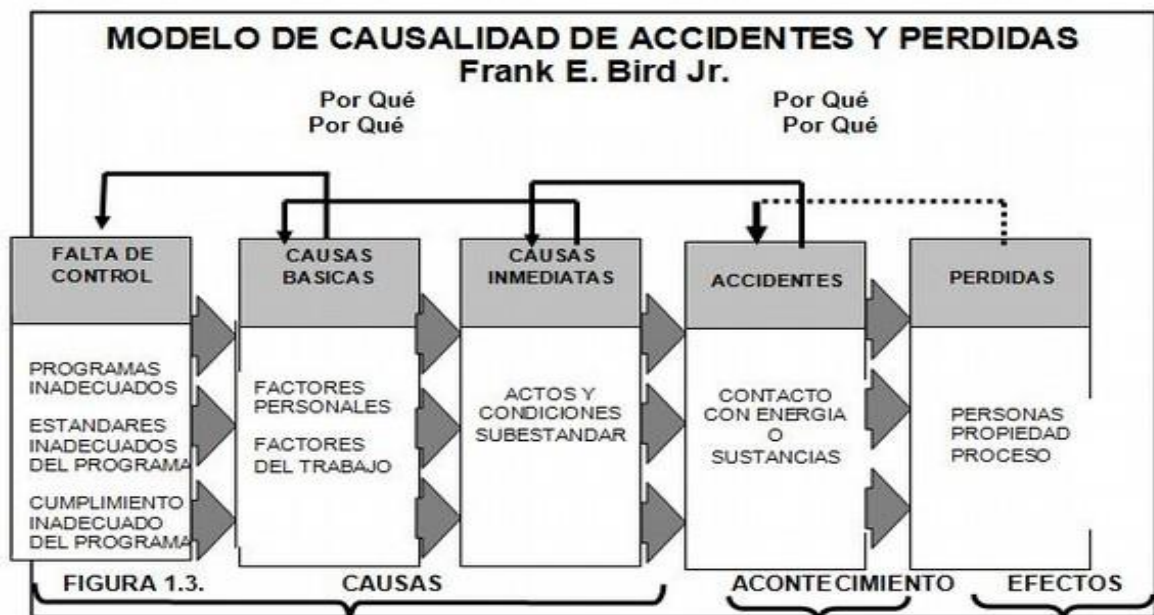
- El profesional de salud ocupacional deberá hacerse cargo de la investigación del accidente.
- El o los trabajadores involucrados en el accidente deben colaborar en la investigación.
- El departamento de recursos humanos deberá reportar y tramitar los asuntos relacionados al accidente con la institución que corresponda.

**Documentos relacionados:**

- IA-01: Formulario de investigación de accidentes
- CA-01: Estrategia para el cálculo de costos directos e indirectos de un accidente.




- I. El profesional de salud ocupacional es el encargado de realizar la investigación.
- II. Como primer paso de la investigación es requisito llenar el registro **IA-01: Formulario de investigación de accidentes.**
- III. Se archivarán los datos del accidente en la plantilla para el control de accidentes mensual de la empresa para estimar los indicadores correspondientes (incidencia, gravedad y frecuencia).
- IV. Se realizará la investigación utilizando la metodología de causalidad de accidentes y pérdidas (ver figura 2 )
  - Primero se describen las pérdidas que se tuvieron por del accidente involucrando daños a las personas, propiedad y al proceso.
  - Como segundo paso, se pregunta el porqué de estas pérdidas para describir el acontecimiento.
  - Por último, se describen las causas inmediatas, básicas y fallos en el control.



**Figura 51. Modelo de causalidad de accidentes y pérdidas.**

Fuente: Bird. F. (1974)

- V. Se deberá estimar los costos asociados al accidente utilizando el instructivo **CA-01: Estrategia para el cálculo de costos directos e indirectos de un accidente**, en el cual se propone la utilización del método Heinrich para su cálculo.
  
- VI. Se deberá realizar un informe de los resultados que se obtengan, además proponer e implementar alternativas de solución para evitar que se repita el accidente.

	<b>PR-07: Procedimiento para la capacitación</b>	Versión-00
		Edición: Primera
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Fecha: __/__/__
	Revisado por:	Hora: __:__

**Objetivos:**

1. Proponer los lineamientos específicos para brindar una capacitación orientada a la prevención de accidentes y lesiones derivadas de las tareas de levantamiento y transporte, tanto de forma manual como mecanizada.
2. Concientizar a la población bodeguera acerca de la prevención de accidentes y la importancia de realizar su labor bajo condiciones seguras.
3. Instruir a los operarios sobre los procedimientos de trabajo seguro y la utilización de EPP propuestos en este programa.

**Alcance:**

Procedimiento dirigido a formar y concientizar a los trabajadores de la bodega acerca de los riesgos derivados a las tareas de levantamiento y transporte de cargas, tanto de forma manual como mecanizada y cómo reducir su impacto sobre su salud.

**Responsabilidades:**

- El profesional de salud ocupacional es el encargado de formar y concientizar al personal bodeguero por medio de capacitaciones.
- Recursos humanos en conjunto con el profesional de salud ocupacional y el gerente de operaciones deberán coordinar la hora y fecha de las capacitaciones.

**Documentos relacionados:**

- CP-01: Control de asistencia para capacitaciones
- CP-02: Calificación al capacitador
- CP-03: Capacitación sobre la importancia de un trabajo seguro.
- CP-04: Capacitación sobre la identificación de peligros y actos inseguros
- CP-05: Capacitación sobre procedimientos e instructivos de trabajo seguro

- I. Las capacitaciones serán de carácter obligatorio y se llevará un control de la asistencia utilizando el registro **CP-01: Control de asistencia para capacitaciones**
- II. La empresa deberá garantizar disponibilidad de tiempo para que los operarios puedan asistir a las capacitaciones. El instructor de la capacitación deberá coordinar con el jefe de bodegas, el gerente de operaciones y recursos humanos el día y la hora de las capacitaciones.
- III. Se deberá capacitar al 100 % de la población bodeguera de Curridabat siguiendo las capacitaciones descritas en **CP-03: Capacitación sobre la importancia de un trabajo seguro, CP-04: Capacitación sobre la identificación de peligros y actos inseguros, CP-05: Capacitación sobre procedimientos e instructivos de trabajo seguro.**
- IV. Al finalizar la capacitación se debe proporcionar un tiempo para la evacuación de dudas por parte de los operarios.
- V. Los participantes deberán evaluar al instructor de la capacitación por medio de la rúbrica propuesta en **CP-02: Calificación al capacitador.**
- VI. El instructor también deberá evaluar al personal que recibió la capacitación por medio de una prueba corta que pueda ser desarrollada en aproximadamente 15 o 20 minutos al final de la capacitación, se recomienda que se diseñe en forma de ítems de marque con equis y respuesta corta.

	<b>PR-08: Procedimiento para la evaluación del programa</b>	Versión-00
		Edición: Primera
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Fecha: __/__/__
	Revisado por:	Hora: __:__
<p><b>Objetivo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Definir el método de evaluación del programa de seguridad propuesto para las Operaciones de Levantamiento y Transporte de Cargas Manuales y Mecanizadas para la Bodega de Curridabat, IESA, Costa Rica.</li> </ol>		
<p><b>Alcance:</b></p> <p>Evaluar de una forma medible las metas planteadas en el programa.</p>		
<p><b>Responsables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El profesional de salud ocupacional en conjunto con el departamento de control interno serán los encargados de evaluar el programa de forma anual.</li> </ul>		
<p><b>Documentos relacionados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EP-01: Lista de verificación para la evaluación del programa.</li> </ul>		

I. Para la evaluación del programa se deberá llenar la lista que se presenta **EP-01: Lista de verificación para la evaluación del programa**, donde se evalúa el cumplimiento de las metas del programa.

II. El porcentaje de cumplimiento se calculará con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\# \text{ de ítems con respuesta afirmativa}}{\text{Total de ítem}} \times 100$$

III. Mediante la siguiente tabla se explica cuáles son los parámetros de cumplimiento según el resultado obtenido.

**Tabla 15.** Interpretación de los valores obtenidos en la evaluación del programa.

Porcentaje de cumplimiento obtenido	Significado	Medidas
100%	Cumplimiento total	Se le debe dar seguimiento al programa para mantener esta condición
99%-70%	Cumplimiento parcial	Se deben ejecutar medidas de control para los rubros con no cumplimiento
>70%	No cumplimiento	Se debe realizar un recuento del plan y establecer planes de acción para su mejora.

Fuente: Vargas. Á. (2016).

	<b>PR-9: Procedimiento para el estiramiento del cuerpo.</b>	Versión-00
		Edición: Primera
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Fecha: __/__/__
	Revisado por:	Hora: __: __
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Establecer los lineamientos que se deben seguir para que los bodegueros preparen su cuerpo frente a la actividad física que se realizará durante la jornada.</p>		
<p><b>Alcance:</b></p> <p>Este procedimiento va dirigido al personal bodeguero de la sucursal de Curridabat, con el fin de dar elasticidad y resistencia al sistema musculoesquelético de forma constante y reducir el riesgo de lesión.</p>		
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <p>-El profesional de salud ocupacional será el encargado de mostrar e instruir al personal bodeguero en los ejercicios que se proponen en el procedimiento.</p> <p>-El jefe de bodega será el encargado de coordinar el momento de los ejercicios.</p>		
<p><b>Documentos relacionados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EJ-01: Rutina de ejercicios de estiramiento.</li> </ul>		

- I. Cada bodeguero debe comprometerse a realizar los ejercicios de estiramiento una vez iniciada y finalizada la jornada.
- II. Los ejercicios se deberán realizar en conjunto y el jefe de bodega será el encargado de convocar a todos los bodegueros para empezar la rutina.
- III. Los ejercicios tendrán una duración máxima de 15 minutos.
- IV. La rutina de ejercicios propuestos se indica en el instructivo **EJ-01: Rutina de ejercicios de estiramiento.**




	<b>PR-10: Procedimiento para la hidratación de los bodegueros.</b>	Versión-00
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Edición: Primera
	Revisado por:	Fecha: __/__/__ Hora: __: __
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Promover la buena hidratación de los trabajadores en la bodega de Curridabat.</p>		
<p><b>Alcance:</b></p> <p>Generar una cultura saludable fomentando la hidratación de los bodegueros durante su jornada utilizando los recursos con los que ya se cuentan.</p>		
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <p>-El profesional de salud ocupacional deberá instruir al personal en la importancia de la buena hidratación durante el desarrollo de su tarea.</p> <p>-La persona encargada de la limpieza deberá velar porque el dispensador siempre cuente con agua potable.</p>		
<p><b>Documentos relacionados:</b></p> <p>Ninguno.</p>		

- I. Se colocará el dispensador de agua fría en las instalaciones de la bodega, específicamente en el área del comedor (como actualmente se encuentra).
- II. El dispensador de agua deberá permanecer con suficiente agua durante la jornada.
- III. Se deberá proveer vasos plásticos o tazas en las cercanías del dispensador.
- IV. Se recomienda la ingesta de aproximadamente ocho vasos de agua al día por bodeguero, esta cantidad puede variar según las condiciones de la persona.
- V. NO se recomienda que se llenen botellas de agua y se lleven hasta el puesto de trabajo, sino más bien desplazarse hasta el dispensador cada vez que se requiera de la ingesta de agua, de esta forma también se promueven los descansos durante la tarea.



**CAPÍTULO III**

**INSTRUCTIVOS**


	<b>EM-01: Guía para la utilización de equipo mecanizado.</b>	Versión-00
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Edición: Primera
	Revisado por:	Fecha: __/__/__
		Hora: __: __

### Guía para la utilización de equipo mecanizado.

1. Revisar que el equipo se encuentre apagado (para el apilador), que no sufrió daños y en caso de presentarlos, reportar al jefe de bodega.
2. Una vez terminada la tarea de levantamiento y descenso del material, dejar el equipo descargado.
3. En el caso del apilador eléctrico, colocarlo en un lugar predeterminado y exclusivo para su estancia.
4. Revisar la tarea: considerar el tamaño y peso de la carga, la distancia de desplazamiento, dónde se va a colocar, la visibilidad al transportar el material, verificar si los pasillos se encuentran despejados y si la carga se puede transportar de forma individual o con ayuda.
5. Selección del equipo con el que se va a mover la carga: si la carga es muy pesada se debe considerar utilizar un transpaleta hidráulica, por lo contrario, si la carga es más liviana utilizar carretillas manuales (tomar en cuenta que la carretilla de cuatro ruedas es aún más estable y puede transportar más peso que la de dos ruedas). Siempre se debe respetar el peso máximo recomendado por el fabricante a la hora de transportar material.
6. Revisión del equipo mecanizado antes de iniciar el desplazamiento: verificar que las ruedas se encuentren en óptimas condiciones y se puedan mover con facilidad, que el equipo no se presente hendidura o fisuras importantes. En el caso de los transpaletes hidráulicos revisar dirección, frenos y horquillas.
7. Informar al jefe de bodega cualquier anomalía con el equipo mecanizado para ser reportado al gerente de operaciones.
8. Colocar el material que será transportado y distribuirlo de forma uniforme, de modo

que la concentración del peso en una zona específica no vuelque el equipo o resulte más difícil de transportar (se debe considerar colocar siempre la carga más pesada en la parte inferior). Si se utilizan transpaletas, las horquillas deben ubicarse uniformemente debajo de la carga para asegurar su estabilidad. Mantener una distancia aproximada de una pulgada entre el piso y el pallet.

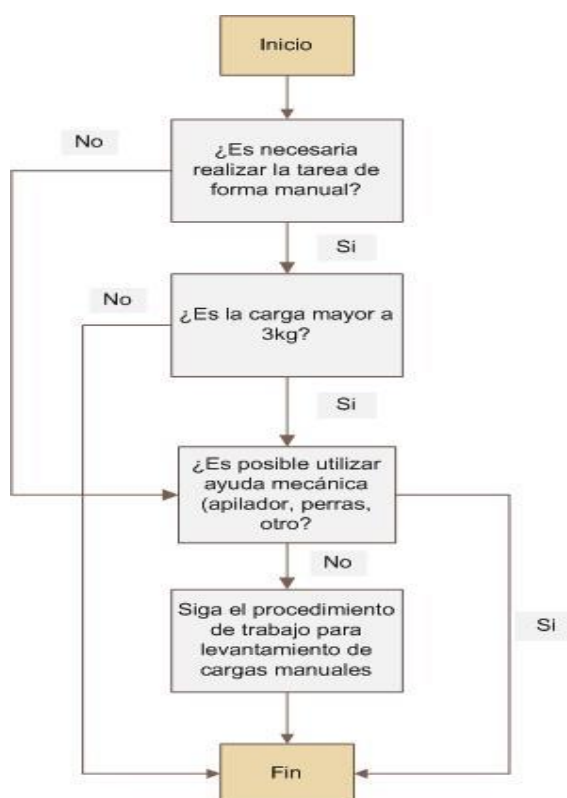
9. Si necesita ayuda para transportar la carga, pídale.
10. No tirar de la carretilla, sino empujarla. De esta forma se reduce el sobreesfuerzo físico.
11. Tratar de mantener en lo máximo posible la postura natural del cuerpo. (No adoptar posturas incómodas para el empuje).
12. Si alguna carga limita la visibilidad durante el transporte, el operario deberá detenerse y acomodarla de forma que no interfiera la labor.
13. Conducir el equipo con cautela y a una velocidad entre los 0.5 y 1 m/s sobre una superficie plana.
14. Al llegar al destino, colocar el equipo en un lugar donde no obstruya el paso y esté lo más cercano posible a la superficie de descarga.
15. Descargar el equipo evitando torcer girar la espalda y apoyando el peso en las piernas y no en la espalda.
16. Revisar que el equipo no sufrió daños y en caso de presentarlos, reportar al jefe de bodega.
17. Una vez terminada la tarea de transporte y descarga del material, tomar un tiempo de recuperación aproximado de 15 minutos realizando otra actividad que no requiera esfuerzo físico.
18. Si presentó alguna molestia en alguna zona del cuerpo, debe informarlo al jefe de bodega.

	<b>LM-01: Guía para el levantamiento manual de cargas.</b>	Versión-00
		Edición: Primera
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Fecha: __/__/__
	Revisado por:	Hora: __: __

## Guía para el levantamiento manual de cargas

### a) Consideraciones Generales

Antes de realizar cualquier tipo de levantamiento manual, es importante preguntarse lo siguiente para determinar si es conveniente o no realizar la tarea.



**Figura 6. Diagrama de decisiones para el levantamiento manual de cargas.**

Fuente: Vargas. Á. (2016)

### b) Guía de procedimiento seguro de levantamiento manual de cargas.

A continuación se describe el método de manejo de cargas que se deberá poner en práctica en caso de que el levantamiento debe realizarse de forma manual.

1. Revise si la caja o el material que se va a levantar, ¿cuenta con una etiqueta donde indique su peso? Según NIOSH (1994) la carga no debe superar los 23 kg si va a ser transportada manualmente por una sola persona, de ser así utilice ayuda mecánica.
2. Probar alzar la carga primero de un lado, para ofrecerse una idea de su peso real.
3. Planifique el levantamiento:
  - Revise que utiliza el equipo de protección adecuado (zapatos de seguridad y guantes de ser necesario)
  - Verificar que no existan obstrucciones en la vía por la cual se va a transitar.
  - Visualizar el punto de partida y el punto de llegada.
  - Revisar si la carga contiene bordes filosos, grapas o clavos que puedan ocasionar lesiones.
  - Levante solamente lo que usted pueda.
4. Levante la carga siguiendo estas recomendaciones (ver figura 7):
  - Colocar los pies separados proporcionando una postura estable y equilibrada, colocando un pie más adelante que el otro.
  - Doblar las piernas adoptando una posición de cuclillas y manteniendo la espalda erguida.
  - Sujetar la carga firmemente (utilizar agarres si cuenta con ellos) utilizando las dos manos.
  - Levante suavemente la carga, extendiendo las piernas y manteniendo la espalda derecha. Siempre apoyando el peso en las piernas y no en la espalda.
  - Mantenga la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
  - Depositar la carga: si el levantamiento se realizó desde el suelo y el destino de colocación es a una altura mayor o igual a los hombros entonces se deberá apoyar la carga a medio camino para hacer el cambio de agarre.
5. Alterne las tareas de levantamiento con otras que no sean tan demandantes físicamente.
6. Si presentó alguna molestia en alguna zona del cuerpo, debe informarlo al jefe de bodega.





**Figura 7. Levantamiento manual de cargas.**

Fuente: NIOSH. (2007)

Algunas de las recomendaciones generales para la realización de esta tarea son:

- Mantener siempre la carga lo más cercano al cuerpo posible.
- Se recomienda sostener la carga a una altura entre los codos y los nudillos.
- Cuando se deba recoger la carga desde el piso se concentrará el esfuerzo en las piernas y no en la espalda.
- Solicite la ayuda otro compañero si el peso de la carga es excesivo o el objeto resulta incómodo o inestable de levantar y no se pueda resolver utilizando ayuda mecanizada.
- Utilice una escalera para recoger o depositar cargas que se encuentren a una altura por encima de los hombros (ver figura 8).



**Figura 8. Levantamiento de cargas por encima de los hombros.**

Fuente: NIOSH. (2007)

	<b>TM-01: Guía para el transporte manual de cargas.</b>	Versión-00
		Edición: Primera
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Fecha: __/__/__
	Revisado por:	Hora: __: __

### **Guía de procedimiento seguro para el transporte manual de cargas.**

1. Revise si la caja o el material que se va a levantar cuenta con una etiqueta donde indique su peso. Según (NIOSH, 1994) la carga no debe superar los 23 kg si va a ser transportada manualmente por una sola persona, de ser así utilice ayuda mecánica.
2. Probar alzar la carga primero de un lado, para ofrecerse una idea de su peso real.
3. Si la carga es pesada o inestable y el desplazamiento es muy amplio considere lo considere realizar dos viajes dividiendo la carga en cargas más pequeñas.
4. Planifique el transporte:
  - Verificar que no existan obstrucciones en la vía por la que se va a transitar y evite pasar por escaleras o rampas.
  - Visualizar el punto de carga y descarga del material (considere utilizar escalera de ser necesario).
  - Utilizar siempre zapatos de seguridad y guantes (dependiendo de la naturaleza de la carga).
  - Revise si el material que se va a transportar contiene bordes filosos, grapas o clavos salientes, si es así utilice guantes.
  - Transporte solo el peso que se sienta en capacidad de movilizar.
5. Levante la carga siguiendo el procedimiento de levantamiento seguro.
6. Transporte el material:
  - Verificar que la carga no interrumpe la visibilidad, de ser así deténgase y coloque la carga de manera que le permita visualizar su camino.
  - Utilice las dos manos para cargar el material.
  - Mantenga la carga cerca del cuerpo.
  - Cuando la carga lo permita, tratar de mantener la posición natural del cuerpo en todo el recorrido (ver figura 9). Cuando sean cargas largas y pesadas se deberán transportar a nivel de hombro.
  - Mantenga una velocidad constante al caminar entre los 0.5 y 1 m/s.

7. Al llegar al destino, detenerse y proceder a descargar la carga lenta y cuidadosamente. Procurara no torcer la espalda o adoptar posturas incómodas.
8. Tómese unos 15 minutos para descansar y alterne la tarea con otras que no requieran alta demanda física.
9. Si presentó alguna molestia en alguna zona del cuerpo, debe informarlo al jefe de bodega.



**Figura 9. Posición para el transporte manual de cargas.**

Fuente: El portal de la salud.



**AB-01: Buenas prácticas para el almacenamiento en bodega.**

Versión-00

Edición: Primera

Elaborado por: Ánali Vargas Calderón

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Revisado por:

Hora: \_\_:\_\_

**Buenas prácticas de almacenamiento.**

- Las cajas y objetos pesados deberán almacenarse a una altura entre las rodillas y la cintura.
- No almacenar material pesado o de amplias dimensiones por encima de la altura de los hombros.
- Es preferible que los objetos pequeños se almacenen en cajas o contenedores.
- Utilizar codificación para la estantería y producto, de modo que cada producto tenga asignado un estante y espacio específico.
- Los materiales con mayor flujo deben estar almacenado en lugares de fácil acceso.
- Almacenar los materiales con mayor flujo y peso cerca del área de despacho para así reducir las distancias de recorrido.
- El área de almacenamiento de cable deberá estar ubicado cerca del área de recibimiento del material.
- Utilizar ayuda mecánica para almacenar en altura.

	<b>PA-01: Instructivo en caso de accidente.</b>	Versión-00
		Edición: Primera
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Fecha: _/_/___
	Revisado por:	Hora: ___:___

**¿Qué hacer en caso de accidente?**

1. Auxiliar a la víctima, verificar que se encuentre consciente.
2. Alerta al servicio de Emergencias Médicas en caso de ser necesario (según la gravedad del accidente).
3. Siempre mantener la calma ante cualquier circunstancia.
4. Preguntar sobre los hechos del accidente (cómo y cuándo sucedió).
5. Esperar a que llegue la ayuda médica o bien, desplazar al accidentado al INS.
6. Alertar a los familiares sobre el accidente y el estado de la persona.



**CP-03: Capacitación sobre la importancia de un trabajo seguro.**

Elaborado por: Ánali Vargas Calderón

Instructor:

Versión-00

Edición: Primera

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Hora: \_\_\_\_:\_\_\_\_

Tema	Objetivo	Contenido	Cantidad de días de capacitación	Duración de horas por día	Recursos necesarios
La importancia de un trabajo seguro.	Concientizar a la población en la prevención de accidentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principales implicaciones de los accidentes.</li> <li>- Lesiones frecuentes en la manipulación de cargas.</li> <li>- El papel de la prevención en la reducción de accidentes.</li> <li>- Cuáles son los principales peligros y actos inseguros derivados a las tareas de manipulación de cargas.</li> </ul>	1 día	1 hora y 20 minutos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sala de reuniones</li> <li>-Presentación en power point alusiva al tema</li> <li>-Proyector</li> <li>-Computadora</li> <li>-Parlantes</li> <li>-Sillas suficientes para el personal</li> <li>-Al menos una mesa</li> <li>-Registro de asistencia</li> <li>-Refrigerio</li> </ul>



**CP-04: Capacitación para realización de tareas de manipulación manual de cargas.**

Versión-00

Edición: Primera

Elaborado por: Ánali Vargas Calderón

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Instructor:

Hora: \_\_: \_\_

Tema	Objetivo	Contenido	Cantidad de días de capacitación	Duración de horas por día	Recursos necesarios
Manipulación manual de cargas	Conocer el procedimiento seguro para levantar y transportar cargas de forma manual.	-Técnica correcta para el levantamiento y transporte manual de cargas. -Cómo y cuándo llevar a cabo levantamientos o transportes de cargas en pareja. -Consecuencias de adoptar malas posturas durante la tarea. -Consecuencias de un mal levantamiento.	1 día	1 hora y 20 minutos.	-Sala de reuniones -Presentación en power point alusiva al tema -Proyector -Computadora -Parlantes -Sillas suficientes para el personal -Al menos una mesa -Registro de asistencia -Refrigerio



**CP-05: Entrenamiento para el uso de equipo mecanizado.**

Elaborado por: Ánali Vargas Calderón

Instructor:

Versión-00

Edición: Primera

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Hora: \_\_: \_\_

Tema	Objetivo	Contenido	Cantidad de días de capacitación	Duración de horas por día	Recursos necesarios
<p>Manejo correcto de equipos mecanizados en la bodega</p>	<p>Instruir y formar al personal bodeguero en el manejo correcto de equipos mecanizados dentro de la bodega.</p>	<p>-Revisión previa de los equipos antes de su utilización.                      -¿Cuándo debe manipularse una carga de forma mecanizada?                      -Manejo correcto de cada uno de los equipos con los que se cuenta.                      -Información acerca de los pesos máximos de cargas para cada uno de los equipos.</p>	<p>3 días</p>	<p>45 minutos</p>	<p>-Sala de reuniones                      -Presentación en power point alusiva al tema                      -Proyector                      -Computadora                      -Parlantes                      -Sillas suficientes para el personal                      -Al menos una mesa                      -Registro de asistencia                      -Refrigerio</p>



1. En la figura 10, se encuentra adjunta en imágenes la rutina conformada por 16 ejercicios de estiramiento para antes y después de la jornada de trabajo.



**Figura 10. Ejercicios de estiramiento para antes y después de la jornada.**

Fuente: Puntofape. (2016).

2. Esta rutina deberá realizarse diariamente por la totalidad de los bodegueros.



## CA-01: Estrategia para el cálculo de costos directos e indirectos de un accidente

Elaborado por: Ánali Vargas Calderón

Instructor:

Versión-00

Edición: Primera

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Hora: \_\_: \_\_


1. El cálculo para estimar los costos de accidentes se realizará siguiendo el método Heinrich, siguiendo la fórmula a continuación:

$$Ct \text{ (costo total)} = Cd \text{ (costos directos)} + Ci \text{ (costos indirectos)}$$


2. Para el cálculo de los costos directos se tomará en cuenta el tiempo empleado por la persona accidentada en ir al centro médico, gastos que no se incluyen en el seguro, primas en el seguro de accidente, tiempo y costos de entrenamiento al nuevo trabajador (en caso de que se sustituya al colaborador accidentado), indemnizaciones que debe hacer la empresa. La suma de cada uno de estos factores dará como resultado los costos directos asociados al accidente.
3. Para el cálculo de los costos indirectos se tomará en cuenta el tiempo perdido por otros trabajadores no accidentados en ayudarlo o atender al accidentado, costos en la investigación del accidente (traslados al lugar, tiempo del investigador, tiempo de los testigos del accidente, entre otros), pérdidas en la productividad en el momento del accidente, costo de los daños producidos a la maquinaria o producto, pérdidas en la producción del trabajador una vez que se incorpora nuevamente al puesto, pérdidas en la imagen de la empresa, pérdidas de tipo comercial (si a raíz del accidente no se realizó un pedido). Se deben sumar cada uno de estos factores para obtener el resultado de los costos indirectos del accidente.
4. Una vez calculado tanto los costos directos como indirectos se procederá a estimar el costo total del accidente, sumando ambos factores multiplicadores como se describió en la fórmula anterior.
5. Este resultado deberá presentarse en el reporte de investigación del accidente.


**CAPÍTULO IV**


**REGISTROS**


	<b>ER-01: Lista de verificación para la identificación de peligros</b>		
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón		Versión-00
	Revisado por:		Edición: Primera
			Fecha: __/__/__
			Hora: __:__
<b>PREGUNTA</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>Durante el levantamiento y descenso de cargas:</b>			
¿El tronco se mantiene erguido durante la tarea?			
¿Se evita la torsión del tronco?			
¿Se evitan movimientos violentos o acumulación de cargas sobre la espalda?			
¿El peso de las cargas manejadas por población adulta es menor a 25 kg?			
¿La carga es poco voluminosa o fácil de sujetar?			
<b>Durante el transporte de cargas:</b>			
¿Las distancias de traslado manual de cargas son menores a 10 m?			
¿Se evita el traslado de objetos apoyados sobre un hombro?			
<b>Durante el empuje de cargas de forma mecanizada:</b>			
¿El carrito se desplaza con facilidad al realizar el empuje cuando éste se encuentra cargado?			
¿El carrito permite detenerse y maniobrar con facilidad?			
¿Se realizan desplazamientos con equipo mecanizado menores a 20 metros?			
¿Las cargas que se manipulan con equipo mecanizado son inestables?			
<b>Diseño de carros:</b>			
¿El material del carro es resistente?			

¿Se realiza mantenimiento del equipo con el que se cuenta?			
¿Las ruedas de las carretillas se ajustan al terreno del lugar?			
¿El equipo posee frenos?			
<b>Espacios de trabajo:</b>			
¿Los pasillos y zonas de tránsito se encuentran despejados?			
¿El piso es de un material antideslizante?			
¿Las rampas, pendientes, escaleras, a través de puertas o superficies son estables?			
<b>Ambiente físico</b>			
¿La sensación térmica del lugar es aceptable?			
¿La ventilación del lugar es adecuada?			
¿La iluminación favorece la visibilidad?			

	<b>ER-02: Hoja de campo para la identificación de peligros y riesgos asociados.</b>	
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Versión-00
	Revisado por:	Edición: Primera
		Fecha: __/__/__ Hora: __:__
<b>Clasificación</b>	<b>Peligro</b>	<b>Riesgo asociado</b>
Físico		
Ergonómico		
Eléctrico		
Mecánico		
Biológico		
Químico		
Otro		

	<b>ER-03: Formulario de llenado para el buzón de sugerencias.</b>
	Departamento:
	Fecha: __/__/__
1. ¿Cuál es la situación que se presenta?	
2. ¿Cuáles son las consecuencias?	
3. Anote su sugerencia:	
<p>Recuerde que este formulario es anónimo y debe depositarse en el buzón de sugerencias. Le agradecemos su colaboración e interés por mejorar las condiciones de salud y seguridad dentro de la empresa.</p>	

 <p><b>IESA</b> Integrando Soluciones Eléctricas</p>	<b>EM-04: Formulario para reportar anomalías en el equipo mecanizado.</b>	
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón	Versión-00
	Revisado por:	Edición: Primera
		Fecha: __/__/__
	Hora: __:__	
<p>1. Equipo (s) que se va a reportar:</p> <p>( ) Transpaleta hidráulica</p> <p>( ) Carretilla de plataforma baja</p> <p>( ) Carretilla de plataforma alta</p> <p>( ) Carretilla de dos ruedas</p> <p>( ) Mesa elevadora de tijeras</p> <p>( ) Apilador eléctrico</p> <p>( ) Tecla manual</p>		
<p>2. Motivo del reporte:</p> <p>( ) Daño parcial del equipo    ( ) Pérdida total del equipo    ( ) Falta de mantenimiento</p>		
<p>3. Explique brevemente la irregularidad que se presenta:</p>		


 <p><b>IESA</b> Integrando Soluciones Eléctricas</p>	<b>IA-01: Formulario de investigación de accidentes</b>
---	---



		Elaborado por: Ánali Vargas Calderón		Versión-00	
		Revisado por:		Edición: Primera	
				Fecha: __/__/__	
				Hora: __: __	
Nombre:		Cédula:	Número de Asegurado:		
Domicilio:			Número de Teléfono:		
Sexo: ( ) Masculino ( ) Femenino		Edad:	Puesto:		
Tiempo laborando en la empresa:		Fecha del accidente:	Estado civil:		
Tipo de incapacidad:	Días de incapacidad:	Fecha de inicio de la incapacidad:	Fecha de finalización de la incapacidad:		
Atención médica recibida:  ( ) C.C.S.S ( ) I.N.S ( ) Cruz Roja ( ) Emergencias Médicas ( ) Primeros Auxilios					
Momento de la Jornada en el que se presentó el accidente: ( ) Entre las 7:00 am y las 9:00 am ( ) Entre las 9:00 am y las 12:00 md ( ) Entre las 12:00 md y las 3:00 pm ( ) Entre las 3:00 pm y las 5:00 pm					
¿Qué tarea realizaba cuando ocurrió el accidente?					
¿Estaba autorizado para realizar dicha tarea? ( ) Sí ( ) No					
Lugar del accidente:			Lesión presentada:		
Breve descripción del accidente:					

	Tema de capacitación:	Fecha: ____/____/____	Hora inicial: ____:____
	Expositor:		Hora Final: ____:____
	<b>Nombre</b>	<b>Sucursal</b>	<b>Firma</b>
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón		Versión-00				
	Revisado por:		Edición: Primera				
			Fecha: __/__/__				
			Hora: __:__				
Instrucciones: <b>Selecione con una "X" la casilla que describe mejor cómo calificaría la capacitación impartida, dónde 1 es "muy malo" y 5 "muy bueno".</b>							
<b>Pregunta</b>			<b>Calificación</b>				
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. ¿Los conocimientos adquiridos le fueron útiles para el desempeño de su tarea?							
2. ¿La metodología empleada durante la capacitación fue la adecuada?							
3. ¿Se cumplieron sus expectativas acerca de la capacitación brindada?							
4. ¿La hora en la que se impartió el curso fue la adecuada?							
5. ¿El lugar donde se impartió la capacitación fue adecuado?							
6. ¿La duración del curso fue el adecuado?							

	<b>EP-01: Lista de verificación para la evaluación del programa.</b>		
	Elaborado por: Ánali Vargas Calderón		Versión-00
	Revisado por:		Edición: Primera
			Fecha: __/__/__
		Hora: __: __	
<b>Pregunta</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Reducir los riesgos derivados las tareas de levantamiento y transporte de cargas manuales y mecanizadas</b>			
1. ¿Se han implementado los planes de acción propuestos en la evaluación de riesgos?			
2. ¿Un 70% de los riesgos valorados con la norma INTE 31-06-07:2011 están clasificados como "aceptables"?			
<b>Implementar al 100% las mejoras estructurales y adaptaciones propuestas en un periodo de 2 años.</b>			
3. ¿Se ha realizado el 100% de la compra del equipo mecanizado propuesto?			
4. ¿Se ha realizado la compra del 100% del Equipo de protección personal recomendado?			
<b>Capacitación y entrenamiento del 100 % del personal bodeguero en la utilización de equipo mecanizado y manipulación manual de cargas.</b>			
5. ¿Se ejecutaron en su totalidad las 3 capacitaciones propuestas dentro del programa?			
6. ¿El promedio de las evaluaciones de las capacitaciones es superior a 85?			
7. ¿Todas las capacitaciones se realizaron al 100% del personal bodeguero de la sucursal de Curridabat?			

## Capítulo V

### Conclusiones y recomendaciones del programa

#### 1. Conclusiones

- El programa además de brindar recomendaciones para mejorar las condiciones de seguridad en la bodega de Curridabat, también propone una estrategia para identificar los principales riesgos existentes en los procesos de levantamiento y transporte de cargas manual y mecanizado, que puedan presentarse en el área de la bodega.
- Dentro del programa se establecieron procedimientos de trabajo seguro, buenas prácticas y recomendaciones para combatir los riesgos identificados en las tareas de manipulación de cargas.
- Se establecieron las pautas de capacitación para la concientización en salud ocupacional e instrucción sobre procedimientos seguros de trabajo en las actividades de levantamiento y transporte de cargas.
- Las mejoras a la estructura del local y el equipo mecanizado propuesto en el programa, están basados según las necesidades específicas de la bodega.
- Se propuso una herramienta para valorar y controlar el seguimiento del programa, y de esta forma promover la mejora continua del mismo.

## **2. Recomendaciones del programa**

- El programa debe seguirse bajo el apoyo de la gerencia y oficinas administrativas para lograr el compromiso de los operarios y un buen desempeño del programa.
- Es importante fijar un periodo para la divulgación y cumplimiento de las mejoras que se proponen en este programa, así como un plan de trabajo con fechas establecidas para su cumplimiento.
- Es importante que se le brinde un buen seguimiento al programa para poder establecer las medidas de mejora y modificaciones necesarias al documento.
- Se recomienda ejecutar las mejoras identificadas de forma inmediata una vez implementado el plan.
- Es importante que el seguimiento del programa se realice anualmente para así visualizar el avance del programa y verificar su efectividad según los parámetros establecidos.
- Es importante que además de los temas capacitación propuestos, se instruya a los operarios de la bodega en el tema de identificación de peligros, de este modo se involucra al trabajador en el reconocimiento de riesgos.
- Se recomienda ampliar el desarrollo del programa para las 4 bodegas restantes de la empresa (realizando las modificaciones del caso), de esta forma se garantiza la continuidad y crecimiento del negocio en el área de la salud ocupacional.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cámara, V. (2012). *Manual de manipulación manual de cargas*. España: FC Editorial.
- Cámara, V. (2012). *Manual del operador de carretillas elevadoras*. FC Editorial.
- Consejo de Salud Ocupacional. (Enero, 2010). *Guía para la Prevención de Riesgos Laborales*.
- Córdova, V., Pinto, R., Llambías, J., & Chávez, B. (2010). Capacidad de manejo manual de carga de trabajadores chilenos: pesos máximos aceptables para tareas de levantamiento. *estrucplan*. Obtenido de <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=2548>
- Córdova, V. P. (2005). *sigweb*. Obtenido de Ergonomía para el manejo manual de cargas: <http://www.sigweb.cl/biblioteca/ErgonomiaManejoManual.pdf>
- Decreto N° 27434-MTSS (25 de noviembre de 1998). Obtenido de [http://www.cso.go.cr/normativa/decretos\\_normativa\\_reglamentaria/reglamento\\_oficinas\\_deptos\\_salud\\_ocupacional.pdf](http://www.cso.go.cr/normativa/decretos_normativa_reglamentaria/reglamento_oficinas_deptos_salud_ocupacional.pdf)
- De la Orden Rivera, M. V., & Zimmermann Verdejo, M. (Octubre de 2013). *Informe anual de accidentes de trabajo en España*. Obtenido de <http://www.oect.es/Observatorio/3%20Siniestralidad%20laboral%20en%20cifras/Informes%20anuales%20de%20accidentes%20de%20trabajo/Ficheros/Informe%20anual%20de%20AT%20en%20Espa%C3%B1a%202013.pdf>
- Escobar, J., & Bonilla Jimenez, F. I. (2009). *uelbosque*. Obtenido de Grupos focales: Una guía conceptual y metodológica: [http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/cuadernos\\_hispano\\_americanos\\_psicologia/volumen9\\_numero1/articulo\\_5.pdf](http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/cuadernos_hispano_americanos_psicologia/volumen9_numero1/articulo_5.pdf)
- Forga, L., Petrina, E., & Barbería, J. (2002). *Complicaciones de la obesidad*. Obtenido de El gotero: <http://www.elgotero.com/Arquivos%20PDF/Complicaciones%20de%20la%20Obesidad.pdf>
- Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional. (s.f.). *FISO-WEB*. Obtenido de [http://www.fiso-web.org/Content/files/articulos-profesionales/27082015\\_082300\\_TECNIFISO%20-%20En%20qu%C3%A9%20consiste%20el%20manejo%20mecanizado%20de%20materiales.pdf](http://www.fiso-web.org/Content/files/articulos-profesionales/27082015_082300_TECNIFISO%20-%20En%20qu%C3%A9%20consiste%20el%20manejo%20mecanizado%20de%20materiales.pdf)

- FUNDIBEQ. *Análisis Modal de Fallos y Efectos*. Recuperado de <http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/metodologiy/tools/amfe.pdf>
- González, J. L. (2001). *ergocupacional*. Obtenido de Guía para el diseño ergonómico y selección de carretillas y carros manuales de transporte: <http://www.ergocupacional.com/4910/20797.html>
- Heath and Safety Executive. (2004). *Manual Handling Operation Regulation*. Obtenido de HSE Books: <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/l23.pdf>
- Hernández Sampieri, R., FernándezCollado, C., &Pilar., B. L. (2006). *Metodología de la Investigación* (Vol. IV). Iztapalapa, D.F., México: McGraw-Hill.
- Importadoras Eléctricas S.A (IESA). (2014). Manual de Inducción.
- Importadoras Eléctricas S.A (IESA). (2016). Estadísticas de accidentes actualizadas.
- Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo . (1998). *NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH*. España.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (Marzo de 1998). *insht*. Obtenido de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/ErgaFP/1998/ErF P11\\_98.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/ErgaFP/1998/ErF P11_98.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2003). *Manipulación Manual de Cargas*. Obtenido de Manipulación Manual de Cargas : <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>
- Instituto Nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo . (2003). *Para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas* . Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011). *VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*. España: INSHT.
- INTECO . (2000). *INTE 31-09-09-00: Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo. Aspectos generales*. Costa Rica: INTECO .
- Jiménez Simón, N. (2012). Riesgos en almacenamiento de materiales. Recuperado de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/PUBLICACIONES%20PERIODICAS/ErgaFP/2012/ergafp79.pdf>
- López, R. (2006). Operaciones de Almacenaje. Madrid, España: Thomson Paraninfo.
- Luttmann, A. (2003). *Preventing Musculoskeletal Disorders in workplace* . Obtenido de <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42651/1/924159053X.pdf>



- Martín del Moral, A. (2006). Manual de buenas prácticas en prevención de riesgos laborales: Sector vitivinícola Ed. UGT La Rioja, Logroño.
- Meyers, F. E & Stephens, M. P. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales* (Tercera ed.) Pearson Educación.
- Mora García, L. A. (2011). Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes. Colombia: EcoeEdiciones. ProQuestebary.
- Mutual de seguridad . (s.f.). *mutual*. Obtenido de Material para el control de Riesgos Ergonómicos: <https://www.mutual.cl/Portals/0/PDF/mmc/Recomendaciones.pdf>
- Occupational Safety & Health Administration. (2007). *Riesgos asociados a la manipulación manual de cargas en el lugar de trabajo*. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Factsheet\\_73 - Riesgos asociados a la manipulacion manual de cargas en el lugar de trabajo.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Factsheet_73_-_Riesgos_asociados_a_la_manipulacion_manual_de_cargas_en_el_lugar_de_trabajo.pdf)
- Occupational Safety & Health Administration. (s.f.). *osha.gov*. Obtenido de Materials Handling: Pushing, Pulling and Carrying: <https://www.osha.gov/SLTC/etools/electricalcontractors/materials/pushing.html>
- Organización Internacional del Trabajo. (Abril de 2011). *ilo*. Obtenido de Sistema de Gestión de la SST: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms\\_154127.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_154127.pdf)
- Prieto Roldán, D. (Octubre de 2014). *Guía para la implantación de un Plan de mantenimiento preventivo en los equipos e instalaciones de un almacén de naranjas*. Obtenido de [http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/144545/TFM\\_2013\\_prietoD.pdf?sequence=1](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/144545/TFM_2013_prietoD.pdf?sequence=1)
- Ramírez Torres, J. L., & López Duque, C. C. (2014). *bdigital*. Obtenido de Diseño de una metodología de evaluación que mejore los flujos de materiales e información en los procesos logísticos de almacenamiento y despacho de una empresa del sector salud.: <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/6769/1/T04978.pdf>
- Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud* . (9 de setiembre de 2008). Obtenido de <http://www.seguridadpublica.go.cr/ministerio/gestion%20ambiental/normativa%20aplicable%20y%20vigente/decretos/Reglamento%20Otorga%20Permisos%20Funcionamiento%20M%20Salud.pdf>
- Ruiz, L. R. (2009). *insht*. Obtenido de Manipulación Manual de Cargas Guía Técnica del INSHT:

<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>

Snook SH, Ciriello VM. 1991. The design of manual handling tasks: Revised tables of maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics*. 34(9): 1197-1213.

Spiegel, M. R., & Stephens, L. J. (2005). *Estadística*. Mexico, DF: Mc Graw Hill.

Waters T, Putz-Anderson V, Garg A, Fine L. 1993. NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*.

## APÉNDICES

**Apéndice 1.** Hoja de campo para la observación de las tareas.

	<b>Recepción</b>	<b>Almacenaje</b>	<b>Despacho</b>
Riesgos en el levantamiento mecánico de cargas			
Riesgos en el transporte mecánico de cargas			

Fuente: Vargas. Á. (2015).

**Apéndice 2.** Entrevista para la recolección de información del puesto.

**Datos personales**

1. Nombre del trabajador:

2. Edad:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 18-22 | <input type="checkbox"/> 38-42 |
| <input type="checkbox"/> 23-27 | <input type="checkbox"/> 43-47 |
| <input type="checkbox"/> 28-32 | <input type="checkbox"/> 48-52 |
| <input type="checkbox"/> 33-37 | <input type="checkbox"/> 53-57 |
| <input type="checkbox"/> 38-42 | <input type="checkbox"/> 58-62 |

3. Peso (kg) **opcional**\*:

4. Estatura (cm):

**Información del puesto**

5. Tiempo de laborar en el puesto actual:

Jornada:

Medio tiempo  Tiempo Completo  Otro \_\_\_\_\_

6. ¿Aproximadamente cuántas horas de su jornada dedica al levantamiento y transporte de cargas?

- De 0 a 2 horas  
 De 2 a 4 horas  
 De 4 a 6 horas  
 De 6 a 8 horas  
 Más de 8 horas

7. ¿Durante la jornada toma descansos (sin considerar las horas de café y almuerzo)?  Sí  No

8. ¿Considera usted que su tarea requiere una alta demanda física?  Sí  No

9. ¿Cómo califica usted la(s) carga(s) que levanta y transporta manualmente?

- Ligera  
 Regular  
 Un poco pesada  
 Muy pesada

10. ¿Ha presentado algún tipo de molestias en los últimos 12 meses derivadas a la labor que realiza?  Sí  No

11. ¿Realiza alguna otra actividad fuera de su trabajo relacionada con el levantamiento manual de cargas?

- Sí ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
 No

Fuente: Vargas. Á. (2015).

**Apéndice 3.** Tabla de resultados de la entrevista para la recolección de información del puesto.

Ítem	Pregunta	Respuesta	
		Opciones	Porcentaje (%)
2	Edad	18-22 años	6,45
		23-27 años	16
		28-32 años	39
		33-37 años	19
		38-42 años	12,9
		43-47 años	0
		48-52 años	3,22
		53-57 años	3,22
		58-62 años	0
3	Peso	50-59 kg	12
		60-69 kg	8
		70-79 kg	28
		80-89 kg	28
		90-99 kg	16
		100-109 kg	8
4	Estatura	1,60-1,69 m	32
		1,70-1,79 m	45
		1,80-1,90 m	22,5
5	Tiempo en el puesto	< 6 meses	16
		De 6 a 12 meses	0
		1 año	3,6
		2 años	16
		3 años	13
		> 3 años	51
6	Jornada	Medio Tiempo	0
		Tiempo Completo	100
		Otro	0
7	Horas que le dedica al levantamiento y transporte de cargas	De 0 a 2 horas	19,3
		De 2 a 4 horas	3,22
		De 4 a 6 horas	32
		De 6 a 8 horas	35,4
		Más de 8 horas	9,6
8	¿Toma descansos?	Sí	42
		No	58
9	¿Tarea con	Sí	74

	demanda física?	No	26
10	Calificación de la carga	Ligera	13
		Regular	35,4
		Un poco pesada	32
		Muy pesada	19
11	¿Molestias en los últimos 12 meses?	Sí	71
		No	29
12	¿Actividad relacionada al levantamiento de cargas fuera del trabajo?	Sí	0
		No	100

Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 4.** Lista de verificación basada en la NTP 214, OSHA y OIT.

Lista de verificación para montacargas		Elaborado por: Vargas Ánali			Fecha de aplicación:
<b><u>Aspectos sobre montacargas</u></b>					
Pregunta		Sí	No	N/A	Comentarios
1. ¿El montacargas cumple con estándares ANSI, ISO, FEM o algún otro?					
2. ¿El asiento tiene amortiguación que absorbe las vibraciones?					
3. ¿El montacargas cuenta con placa de identificación de datos del fabricante?					
4. ¿El montacargas cuenta con placa donde se indique la capacidad máxima de carga?					
5. ¿El montacargas cuenta con avisador acústico y señales de luces para indicar la reversa?					
6. ¿Existe una persona exclusiva para el manejo del montacargas?					
7. ¿La persona que conduce el montacargas cuenta con licencia para hacerlo y tiene algún tipo de capacitación?					

8.¿Se le da mantenimiento periódico al montacargas?				
10.¿Los pasillos de circulación están siempre despejados?				
<b><u>Manipulación y almacenamiento de los materiales</u></b>				
<b>Pregunta</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Comentarios</b>
11. ¿Vías de transporte despejadas?				
12.¿La superficie de las vías de transporte son uniforme y antideslizante?				
13. ¿Se mejora la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales?				
14. ¿Utiliza carros, carretillas u otros mecanismos provistos de rueda o rodillos cuando se mueven materiales?				
15. ¿Emplea medios móviles auxiliares para evitar cargas y descargas innecesarias?				
16. ¿Usa estantes a varias alturas próximas al área de trabajo para minimizar el transporte manual de materiales?				
17. ¿Usa ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados?				
18.¿En lugar de transportar cargas pesadas, se reparte el peso en paquetes menores y más ligeros?				
19.¿Se proporcionan agarres o buenos puntos de sujeción a todos los paquetes y cajas?				
20.¿Se elimina o reducen las diferencias de altura cuando se muevan a mano los materiales?				
21.¿Durante el transporte manual se mantienen las cargas pegadas al cuerpo?				
22.¿Se levantan y depositan las cargas despacio, por delante del cuerpo, sin realizar giros ni inclinaciones?				
23.¿Combina el levantamiento y transporte de cargas con tareas físicamente más ligeras?				
24.¿Las vías de evacuación están señalizadas y libres de obstáculos?				
<b><u>Propiedades físicas de la carga</u></b>				
<b>Pregunta</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	<b>Comentarios</b>

25.¿Es la carga estable y fácil de sostener?				
26.¿Su volumen facilita la sostenibilidad de la carga?				
27.¿Su forma facilita la sostenibilidad de la carga?				
28.¿La carga es estable y evita que el trabajador adopte movimientos forzados o incómodos?				
29.¿La carga permite la visión del trabajador?				
30.¿Las cargas se manipulan por cortas distancias?				

Fuente: Vargas. Á. (2016)

#### Apéndice 5. Encuesta sobre la percepción de la carga.

##### Primera encuesta sobre la percepción de la carga

1. ¿Cuáles de estas categorías de producto considera usted que es más pesado a la hora de levantar y transportar en el recibimiento y despacho del material? (Puede marcar más de uno)

( ) **Alambres y cable** (cables de baja tensión, cables datacom, cables especiales, cables media y alta tensión)

( ) **Automatización industrial** (automatización y control, botonería y accesorios auxiliares, control de movimiento y transmisión, relés e interfaces, control de movimiento, detección, drives)

( ) **Infraestructura** (canalización de cables, gabinetes, distribución eléctrica, distribución de energía)

( ) **Automatización de edificios y construcción** (wiringdevices, redes de datos y comunicación, seguridad, incendio y automatización de edificios)

( ) **Iluminación**(lámparas, luminarias y accesorios)

( ) **Calefacción, ventilación y energías renovables**(calefacción, aires acondicionados, energías renovables)

( ) **Seguridad y herramientas** ( equipos de protección personal, herramientas de corte, switches de seguridad, paradas de emergencia)

( ) **Especialidades**(duchas, grifos, equipos electrónicos caseros)



2. Ordene el siguiente listado por orden de mayor flujo o movimiento dentro de la bodega. Donde 1 es el producto con mayor movimiento y 8 es el que menos posee movimiento dentro de la bodega.

**\*Movimiento= producto que se recibe, almacena y despacha más.**

( ) **Alambres y cable** (cables de baja tensión, cables datacom, cables especiales, cables media y alta tensión)

( ) **Automatización industrial** (automatización y control, botonería y accesorios auxiliares, control de movimiento y transmisión, relés e interfaces, control de movimiento, detección, drives)

( ) **Infraestructura** (canalización de cables, gabinetes, distribución eléctrica, distribución de energía)

( ) **Automatización de edificios y construcción** (wiringdevices, redes de datos y comunicación, seguridad, incendio y automatización de edificios)

( ) **Iluminación** (lámparas, luminarias y accesorios)

( ) **Calefacción, ventilación y energías renovables** (calefacción, aires acondicionados, energías renovables)

( ) **Seguridad y herramientas** ( equipos de protección personal, herramientas de corte, switches de seguridad, paradas de emergencia)

( ) **Especialidades** (duchas, grifos, equipos electrónicos caseros)

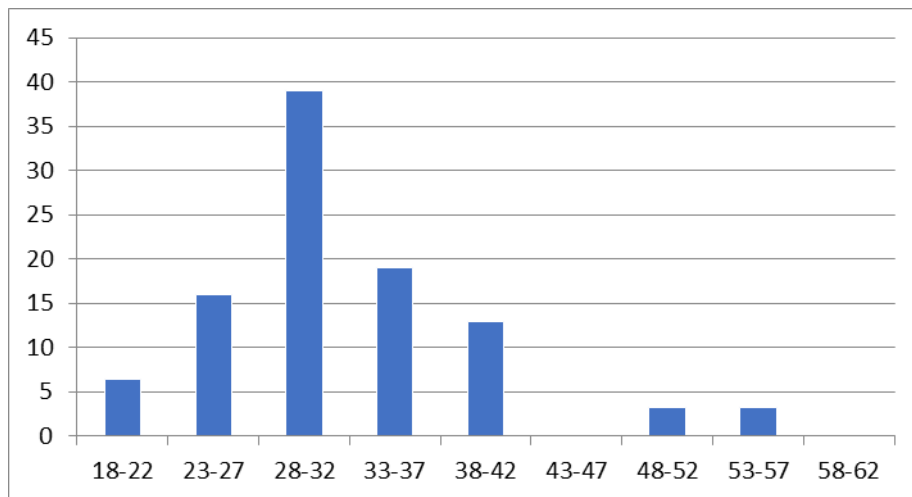
Fuente: Vargas. Á. (2016).

**Apéndice 6.** Encuesta sobre la percepción de la carga para la subcategorización.

<b>Segunda encuesta sobre la percepción de la carga</b>			
¿Cuáles de estas categorías considera usted que es más pesado a la hora de levantar y transportar en el recibimiento y despacho del material? (Marcar uno por categoría)			
<b>Alambres y Cable</b>	<b>Automatización industrial</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Iluminación</b>
<input type="checkbox"/> Cables de baja Tensión <input type="checkbox"/> Cables Datacom <input type="checkbox"/> Cables especiales <input type="checkbox"/> Cables de media y alta tensión	<input type="checkbox"/> Automatización y control <input type="checkbox"/> Botonería y accesorios auxiliares para el control <input type="checkbox"/> Relés e interfaces <input type="checkbox"/> Control de movimiento y transmisión <input type="checkbox"/> Control, medición y detección industrial	<input type="checkbox"/> Canalización de cables <input type="checkbox"/> Gabinetes, cajas y accesorios para ensambles de tableros <input type="checkbox"/> Distribución eléctrica <input type="checkbox"/> Distribución de energía	<input type="checkbox"/> Luminarias <input type="checkbox"/> Lámparas y bombillería
¿Cuáles de estas categorías considera usted que tiene mayor movimiento dentro de las bodegas? (Marcar uno por categoría)			
<b>*Movimiento= producto que se recibe, almacena y despacha más.</b>			
<b>Alambres y Cable</b>	<b>Automatización industrial</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Iluminación</b>
<input type="checkbox"/> Cables de baja Tensión <input type="checkbox"/> Cables Datacom <input type="checkbox"/> Cables especiales <input type="checkbox"/> Cables de media y alta tensión	<input type="checkbox"/> Automatización y control <input type="checkbox"/> Botonería y accesorios auxiliares para el control <input type="checkbox"/> Relés e interfaces <input type="checkbox"/> Control de movimiento y transmisión <input type="checkbox"/> Control, medición y detección industrial	<input type="checkbox"/> Canalización de cables <input type="checkbox"/> Gabinetes, cajas y accesorios para ensambles de tableros <input type="checkbox"/> Distribución eléctrica <input type="checkbox"/> Distribución de energía	<input type="checkbox"/> Luminarias accesorios <input type="checkbox"/> Lámparas y bombillería

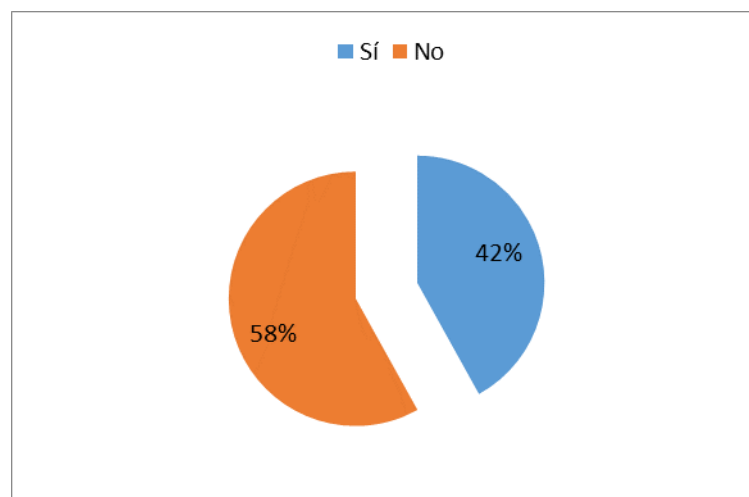
Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 7.** Gráfico de edades de los operarios de bodegas.



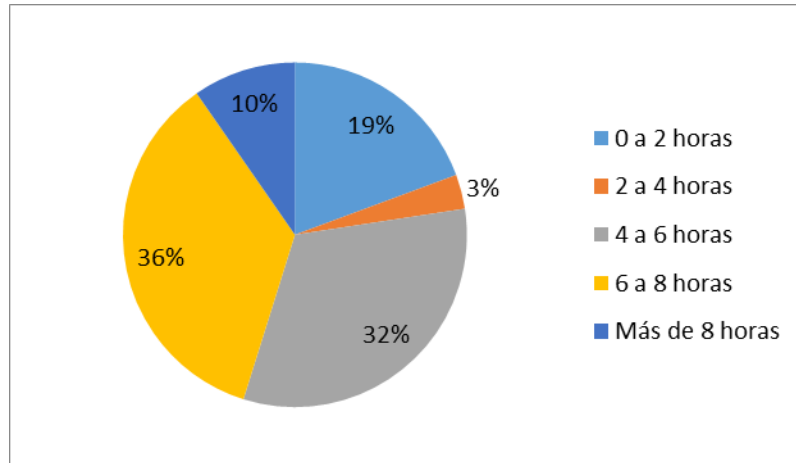
Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 8.** Gráfico titulado “¿Toma descansos en su jornada?”.



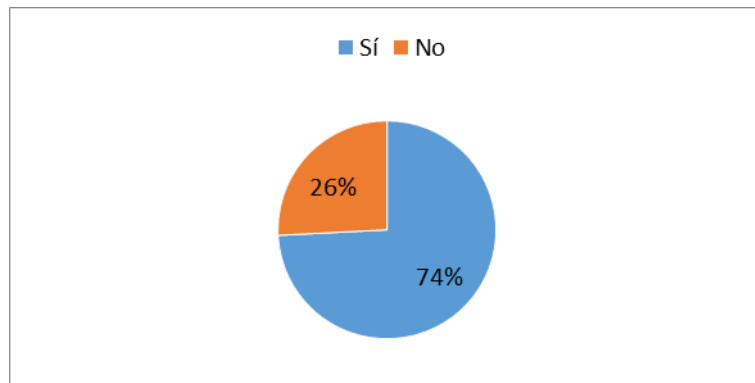
Fuente: Vargas. Á.(2016)

**Apéndice 9.** Horas a las que dedica el levantamiento y transporte de cargas.



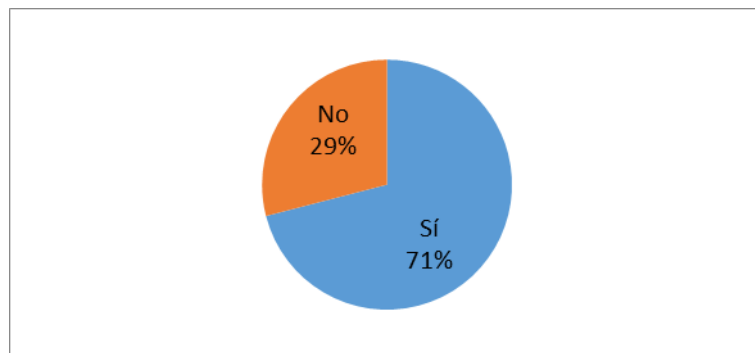
Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 10.** Gráfico titulado “¿Considera que su tarea es de alta demanda física?”



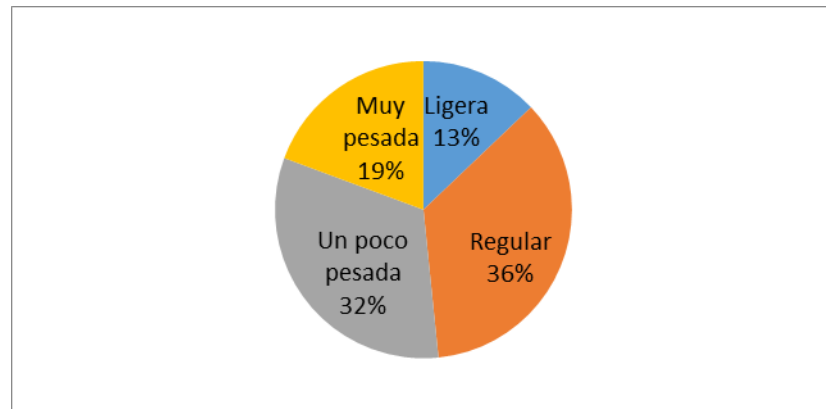
Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 11.** Gráfico titulado “¿Ha presentado molestias?”



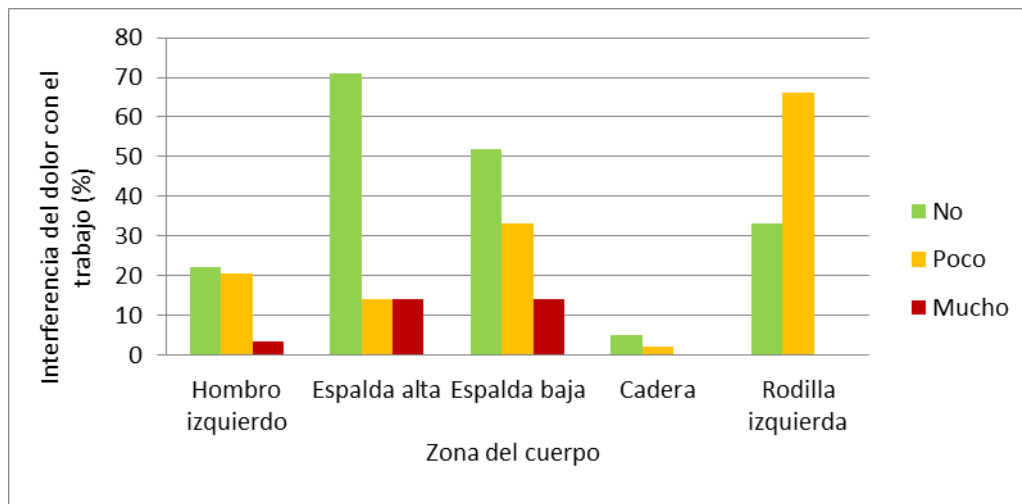
Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 12.** Calificación de la carga según la percepción de los operarios de bodega.



Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 13.** Interferencia del dolor con el trabajo.



Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 14.** Ranking de artículos según su flujo dentro de las bodegas.

Posición	Artículo
1°	Automatización industrial
2°	Alambre y cableado
3°	Infraestructura
4°	Iluminación
5°	Automatización de edificios y construcción
6°	Calefacción, ventilación y energías renovables
7°	Seguridad y herramientas
8°	Seguridad y herramientas

Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 15.** Categorización de la severidad utilizada para la matriz AMFE.

Severidad	Descripción de la función	Rangos
Evento catastrófico	Puede ocasionar pérdidas económicas significativas, muertes o lesiones muy graves como la pérdida de algún miembro del cuerpo.	De 10 a 8
Evento Importante	Puede ocasionar pérdidas económicas moderadas, lesiones graves irreversibles como traumatismos o enfermedades crónicas	De 7 a 5
Evento Moderado	Puede ocasionar pérdidas económicas leves, lesiones en cuerpo como heridas, cortaduras, contusiones, fracturas u otro tipo de lesión menor que atente contra la salud de las personas	De 4 a 2
Evento menor	No se presentan pérdidas económicas ni lesiones físicas	De 1 a 0

Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 16.** Categorización de la ocurrencia utilizada para la matriz AMFE.

Ocurrencia	Descripción de la función	Rangos
Frecuente	Es probable que aparezca de forma inmediata en un corto plazo ( 6 meses)	De 10 a 8
Ocasional	Es probable que ocurra en un plazo de 1 a 2 años	De 7 a 5
Infrecuente	Su aparición puede ser en un plazo de 2 a 4 años	De 4 a 2
Remoto	La probabilidad de que ocurra es muy baja (en más de 4 años)	De 1 a 0

Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 17.** Categorización de la detección para la matriz AMFE.

Detección	Descripción de la función	Rangos
Controles de detección inexistentes	No existe ninguna técnica de detección	De 10 a 8
Controles de detección con efectividad baja	La efectividad de la detección de la falla es baja	De 7 a 5
Controles de detección con efectividad moderada	La efectividad de la detección de la falla es moderada	De 4 a 2
Controles efectivos de detección	Se cuenta con métodos probados de detección	De 1 a 0

Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 18.** Clasificación del riesgo según el Nivel de Prioridad de Riesgo (NPR).

NPR	Clasificación
500 – 1000	Riesgo Extremo
125 – 499	Riesgo Alto
1 – 124	Riesgo Bajo

Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 19.** Tabla de resultados de la aplicación de la ecuación de NIOSH para el origen.

Nº	Categoría	Sub categoría	Artículo analizado	H	V origen	D	F	A	LC	HM	VM origen	DM	AM	FM	CM origen	RWL origen (kg)	Peso real (kg)	IL origen	Riesgo
1	alambres y cables	cable media y alta tensión	cable aluminio aac 477	30,00	93,00	27,00	>0.2	1,00	23,00	0,83	0,95	0,99	1,00	0,85	1,00	15,16	25,00	1,65	moderado
2	automatización industrial	control de mov. ytrans.	arrancador de estado solido 63a	30,00	95,00	25,00	>0.2	1,00	23,00	0,83	0,94	1,00	1,00	0,85	1,00	15,27	10,00	0,66	limitado
3		control de mov. ytrans.	arrancador de estado solido 110a	28,00	95,00	25,00	>0.2	45,00	23,00	0,89	0,94	1,00	0,86	0,85	1,00	14,05	18,00	1,28	moderado
4		control de mov. ytrans.	variador de velocidad trifasicos 200-240vac	32,00	98,00	28,00	>0.2	35,00	23,00	0,78	0,93	0,98	0,89	0,85	1,00	12,38	15,00	1,21	moderado
5		infraestructura	distribución de energía	varilla cooper 3.05mts 5/8"	10,00	60,00	55,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,96	0,90	1,00	0,85	0,95	15,94	25,00	1,57
6	distribución de energía		supresor de transitorios 80ka	10,00	78,00	8,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,99	1,00	0,90	0,85	1,00	17,51	2,50	0,14	limitado
7	distribución de energía		transformador seco 480v	40,00	78,00	13,00	>0.2	50,00	23,00	0,63	0,99	1,00	0,84	0,85	1,00	10,17	7,60	0,75	limitado



		primario																
8	distribución de energía	breaker en caja 300a 480v	20,00	80,00	10,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,85	1,00	19,20	3,50	0,18	limitado
9	distribución de energía	transformador/control tipo t	35,00	90,00	20,00	>0.2	55,00	23,00	0,71	0,96	1,00	0,82	0,85	1,00	10,99	2,50	0,23	limitado
10	distribución de energía	supresor de transitorios 100ka	28,00	75,00	5,00	>0.2	1,00	23,00	0,89	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	16,62	4,50	0,27	limitado
11	distribución de energía	supresor de transitorios 80ka	28,00	75,00	5,00	>0.2	1,00	23,00	0,89	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	16,62	2,50	0,15	limitado
12	distribución de energía	supresor de transientes	23,00	68,00	2,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,96	1,00	1,00	0,85	0,95	17,68	2,50	0,14	limitado
13	distribución de energía	gabinete para interruptor + breakers	30,00	90,00	20,00	>0.2	30,00	23,00	0,83	0,96	1,00	0,90	0,85	1,00	14,06	5,30	0,38	limitado
14	distribución de energía	transformador seco 45kva	28,00	85,00	22,00	>0.2	45,00	23,00	0,89	0,96	1,00	0,86	0,85	1,00	14,27	6,30	0,44	limitado
15	distribución de energía	transformador seco 30kva 120/240	25,00	80,00	8,00	>0.2	40,00	23,00	1,00	0,96	1,00	0,87	0,85	1,00	16,28	7,00	0,43	limitado

16		distribución de energía	transformador ch v30kva	33,00	90,00	5,00	>0.2	30,00	23,00	0,76	0,96	1,00	0,90	0,85	1,00	12,79	6,20	0,48	limitado
17		distribución de energía	transformador de control 350 v.a	32,00	92,00	3,00	>0.2	40,00	23,00	0,78	0,96	1,00	0,87	0,85	1,00	12,72	5,00	0,39	limitado
18		distribución de energía	pararrayo secundario 480 v p	27,00	82,00	4,00	>0.2	1,00	23,00	0,93	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	17,23	4,30	0,25	limitado
19		distribución de energía	tablero tipo prl2a, trifasico	38,00	100,00	35,00	>0.2	30,00	23,00	0,66	0,96	0,95	0,90	0,85	1,00	10,53	5,00	0,47	limitado
20	iluminación	luminaria	lampsp artan fbm342 5-m 250 metcuad	35,00	103,00	13,00	>0.2	1,00	23,00	0,71	0,92	1,00	1,00	0,85	1,00	12,75	15,00	1,18	moderado
21		luminaria	lampara jeta eco12 led120w	40,00	95,00	20,00	>0.2	1,00	23,00	0,63	0,94	1,00	1,00	0,85	1,00	11,45	9,60	0,84	limitado
22		luminaria	lampara jeta eco150 led150w	25,00	98,00	18,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,93	1,00	1,00	0,85	1,00	18,14	7,50	0,41	limitado
23		luminaria	eccospot led 5.5w 420lm 3000k	25,00	82,00	8,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,98	1,00	0,90	0,85	1,00	17,30	2,5	0,14	limitado

24	luminaria	luminaria ajeta 10 led 10w rgb, w/remot e	30,00	85,00	15,00	>0.2	30,00	23,00	0,83	0,97	1,00	0,90	0,85	1,00	14,29	12,40	0,87	limitado
25	luminaria	lampar a nh- 100hps 120v	28,00	91,00	23,00	>0.2	25,00	23,00	0,89	0,95	1,00	0,92	0,85	1,00	15,29	8,00	0,52	limitado
26	luminaria	lampar a orionle d 20w	15,00	75,00	28,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	1,00	0,98	1,00	0,85	1,00	19,05	5,00	0,26	limitado
27	luminaria	lampar a 2300- 2- 100hps 120v c/foto	30,00	87,00	18,00	>0.2	1,00	23,00	0,83	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	15,65	12,40	0,79	limitado
28	luminaria	lampflu or c/b electro 310eo4 8-2 ra negra	25,00	75,00	5,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,96	1,00	0,90	0,85	1,00	16,88	8,00	0,47	limitado
29	luminaria	lampflu or c/b electro 310eo4 8-2 ra blanca	20,00	72,00	3,00	>0.2	35,00	23,00	1,00	0,96	1,00	0,89	0,85	0,95	15,75	4,20	0,27	limitado
30	luminaria	lampflu or c/b electro 503eo2 4-3 2x2	25,00	80,00	5,00	>0.2	35,00	23,00	1,00	0,96	1,00	0,89	0,85	1,00	16,58	5,00	0,30	limitado
31	luminaria	lampar a impact flood	29,00	85,00	10,00	>0.2	1,00	23,00	0,86	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	16,04	7,00	0,44	limitado
32	luminaria	conecto r	20,00	65,00	0,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,97	1,00	1,00	0,85	0,95	17,96	6,72	0,37	limitado

		f/ledstri p																
33	luminaria	luminaria dl 51 1xe27 vert 4"	20,00	65,00	5,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,97	1,00	1,00	0,85	0,95	17,96	7,00	0,39	limitado
34	luminaria	lampara jeta-6 1- 400hps cuad s/fot. hlf 046511 964	23,00	75,00	3,00	>0.2	45,00	23,00	1,00	0,96	1,00	0,86	0,85	1,00	15,98	3,50	0,22	limitado
35	luminaria	bombillo led eco par38 18w	23,00	74,00	16,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,85	0,95	18,46	3,00	0,16	limitado
36	luminaria	lampara de emergencia e- 45	28,00	97,00	32,00	>0.2	1,00	23,00	0,89	0,93	0,96	1,00	0,85	1,00	15,61	7,80	0,50	limitado
37	luminaria	portatilled 10w, 120vac- 12vdc	25,00	72,00	16,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,85	0,95	18,35	3,50	0,19	limitado
38	luminaria	balastro sli 232- 120- 277v	22,00	70,00	0,00	>0.2	45,00	23,00	1,00	0,99	1,00	0,86	0,85	0,95	15,66	8,20	0,52	limitado
39	luminaria	emp.ele ctronico redondo, blanco dde- 26w	35,00	90,00	8,00	>0.2	1,00	23,00	0,71	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	13,29	3,00	0,23	limitado
40	luminaria	lum. techo	32,00	103,00	31,00	>0.2	1,00	23,00	0,78	0,92	0,97	1,00	0,85	1,00	13,46	4,50	0,33	limitado

		bisel y pantalla perlada cristal																	
41	luminaria	lum. techo 4 spots dirigibles, satin.	30,00	101,00	36,00	>0.2	1,00	23,00	0,83	0,92	0,95	1,00	0,85	1,00	14,15	5,00	0,35	limitado	
42	luminaria	canope sencillo opalino con apagador	25,00	75,00	0,00	>0.2	35,00	23,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,85	1,00	17,36	4,50	0,26	limitado	
43	luminaria	lum. pared conic o pernos laterales amarilla	26,00	75,00	2,00	>0.2	1,00	23,00	0,96	1,00	1,00	1,00	0,85	1,00	18,74	3,80	0,20	limitado	
44	luminaria	lmpara de empotrar de pasillo ledsacero	23,00	72,00	1,00	>0.2	35,00	23,00	1,00	0,99	1,00	0,89	0,85	0,95	16,34	5,00	0,31	limitado	
45	luminaria	lum. pared doble cristal opalino satin	24,00	77,00	15,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,85	1,00	19,37	3,80	0,20	limitado	
46	luminaria	arbotante doble luz pequeño	25,00	86,00	14,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,97	1,00	0,90	0,85	1,00	17,09	3,00	0,18	limitado	

		aluminio, satin																
47	luminaria	rotulo salida e-50g ulac/dc verde	27,00	80,00	15,00	>0.2	1,00	23,00	0,93	0,99	1,00	1,00	0,85	1,00	17,77	3,00	0,17	limitado
48	luminaria	rotulo salida led e-30-v-ac/dc verde	18,00	66,00	34,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,97	0,95	1,00	0,85	0,95	17,15	3,50	0,20	limitado
49	luminaria	lum. techo base transparente, madera oscura.	33,00	96,00	26,00	>0.2	25,00	23,00	0,76	0,94	0,99	0,92	0,85	1,00	12,68	4,00	0,32	limitado
50	luminaria	lampara xl falcon	25,00	72,00	16,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,96	1,00	0,90	0,85	0,95	16,03	3,50	0,22	limitado
51	luminaria	lampara xl falcon	28,00	82,00	6,00	>0.2	30,00	23,00	0,89	0,96	1,00	0,90	0,85	1,00	15,07	3,00	0,20	limitado
52	luminaria	tubo glass eco led	15,00	70,00	42,00	>0.2	50,00	23,00	1,00	0,99	0,93	0,84	0,85	0,95	14,25	2,80	0,20	limitado
53	luminaria	lum. paredv anitytrip lesatin.	33,00	90,00	13,00	>0.2	40,00	23,00	0,76	0,96	1,00	0,87	0,85	1,00	12,33	4,20	0,34	limitado
54	luminaria	lum.electronica cuadrada doble bisel	30,00	92,00	3,00	>0.2	35,00	23,00	0,83	0,95	1,00	0,89	0,85	1,00	13,73	4,00	0,29	limitado
55	luminaria	lum. suspen	28,00	95,00	5,00	>0.2	35,00	23,00	0,89	0,94	1,00	0,89	0,85	1,00	14,57	3,00	0,21	limitado

		luminaria	lampo dido 60 w																
56		luminaria	lampo a techo rustica 3253sup	30,00	95,00	20,00	>0.2	40,00	23,00	0,83	0,94	1,00	0,87	0,85	1,00	13,35	8,00	0,60	limitado
57		luminaria	lampo c/estaca doble ip54	25,00	85,00	15,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,96	1,00	0,90	0,85	1,00	16,88	10,10	0,60	limitado
58		luminaria	farol de pared verde	33,00	102,00	6,00	>0.2	1,00	23,00	0,76	0,92	1,00	1,00	0,85	1,00	13,57	3,00	0,22	limitado
59		luminaria	farol pared 4743 rustico	30,00	83,00	20,00	>0.2	30,00	23,00	0,83	0,98	1,00	0,90	0,85	1,00	14,37	3,30	0,23	limitado
60		luminaria	aplique 3209 sebcillo bronce	28,00	75,00	24,00	>0.2	1,00	23,00	0,89	1,00	1,00	1,00	0,85	1,00	17,35	3,30	0,19	limitado
61		luminaria	emp. fluores 2x36w/41 blanco	25,00	73,00	2,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,96	1,00	1,00	0,85	0,95	17,68	7,00	0,40	limitado
62		luminaria	lampo afluor. 200eo4 8-2rh slim reta	30,00	82,00	14,00	>0.2	1,00	23,00	0,83	0,98	1,00	1,00	0,85	1,00	15,90	8,00	0,50	limitado
63		luminaria	lampo ul503 plus eo24 3 2x2ras/d be1	26,00	75,00	4,00	>0.2	1,00	23,00	0,96	1,00	1,00	1,00	0,85	1,00	18,74	5,30	0,28	limitado

64	luminaria	lampara 104 ep 24 11xfp14w	25,00	80,00	5,00	>0.2	35,00	23,00	1,00	0,96	1,00	0,89	0,85	1,00	16,58	6,00	0,36	limitado
65	luminaria	lum.pared curvo marco transparente satin	30,00	95,00	20,00	>0.2	25,00	23,00	0,83	0,96	1,00	0,92	0,85	1,00	14,31	12,00	0,84	limitado
66	luminaria	lum.pared doble clip	26,00	80,00	15,00	>0.2	30,00	23,00	0,96	0,96	1,00	0,90	0,85	1,00	16,23	10,00	0,62	limitado
67	luminaria	lampar afluor. ul 507 eo	22,00	75,00	15,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	18,61	9,00	0,48	limitado
68	luminaria	lum. colgar electrónico curv. gris.	27,00	85,00	13,00	>0.2	30,00	23,00	0,93	0,96	1,00	0,90	0,85	1,00	15,63	8,00	0,51	limitado
69	luminaria	lampara de techo 6166	30,00	90,00	5,00	>0.2	35,00	23,00	0,83	0,96	1,00	0,89	0,85	1,00	13,82	8,00	0,58	limitado
70	luminaria	lum. colgar cromocli-8046/cr	32,00	90,00	10,00	>0.2	1,00	23,00	0,78	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	14,54	12,00	0,83	limitado
71	luminaria	lampar aul 407 eo 48	28,00	85,00	11,00	>0.2	1,00	23,00	0,89	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	16,62	10,00	0,60	limitado
72	luminaria	lamp.fluor 504 plus	21,00	75,00	30,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,96	0,97	0,90	0,85	1,00	16,37	16,80	1,03	moderado



Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 20.** Tabla de resultados de la aplicación de la ecuación de NIOSH para el destino.

Nº	Categoría	Subcategoría	Artículo analizado	H	V destino	D	F	A	LC	HM	VM destino	DM	AM	FM	CM destino	RWL Destino (kg)	Peso Real (kg)	IL destino	Riesgo
1	Alambres y cables	Cable media y alta tensión	cable aluminio aac 477	30,00	120,00	27,00	>0.2	1,00	23,00	0,83	0,87	0,99	1,00	0,85	1,00	12,47	25,00	2,00	Moderado
2	Automatización industrial	Control de mov. yTrans.	arrancador de estado solido 63a	30,00	70,00	25,00	>0.2	1,00	23,00	0,83	0,99	1,00	1,00	0,85	0,95	15,20	10,00	0,66	Limitado
3		Control de mov. yTrans.	arrancador de estado solido 110a	28,00	70,00	25,00	>0.2	45,00	23,00	0,89	0,99	1,00	0,86	0,85	0,95	13,98	18,00	1,29	Moderado
4		Control de mov. yTrans.	variador de velocidad trifasicos 200-240vac	32,00	70,00	28,00	>0.2	35,00	23,00	0,78	0,99	0,98	0,89	0,85	0,95	12,45	15,00	1,21	Moderado
5		Infraestructura	Distribución de Energía	varilla cooper 3.05mts 5/8"	10,00	5,00	55,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,79	0,90	1,00	0,85	0,95	13,19	25,00	1,90
6	Distribución de Energía		supresor de transitorios 80ka	10,00	70,00	8,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,99	1,00	0,90	0,85	0,95	16,54	2,50	0,15	Limitado

7	Distribución de Energía	transformador seco 480v primario	40,00	65,00	13,00	>0.2	50,00	23,00	0,63	0,97	1,00	0,84	0,85	0,95	9,46	7,60	0,80	Limitado
8	Distribución de Energía	breaker en caja 300a 480v	20,00	70,00	10,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,85	0,95	18,24	3,50	0,19	Limitado
9	Distribución de Energía	transformador/control tipo t	35,00	70,00	20,00	>0.2	55,00	23,00	0,71	0,99	1,00	0,82	0,85	0,95	10,77	2,50	0,23	Limitado
10	Distribución de Energía	supresor de transitorios 100ka	28,00	70,00	5,00	>0.2	1,00	23,00	0,89	0,99	1,00	1,00	0,85	0,95	16,28	4,50	0,28	Limitado
11	Distribución de Energía	supresor de transitorios 80ka	28,00	70,00	5,00	>0.2	1,00	23,00	0,89	0,99	1,00	1,00	0,85	0,95	16,28	2,50	0,15	Limitado
12	Distribución de Energía	supresor de transientes	23,00	70,00	2,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,85	0,95	18,24	2,50	0,14	Limitado
13	Distribución de Energía	gabinete para interruptor + breakers	30,00	90,00	20,00	>0.2	30,00	23,00	0,83	0,96	1,00	0,90	0,85	1,00	14,06	5,30	0,38	Limitado
14	Distribución de Energía	transformador seco 45kva	28,00	85,00	22,00	>0.2	45,00	23,00	0,89	0,97	1,00	0,86	0,85	1,00	14,49	6,30	0,43	Limitado

15		Distribución de Energía	transformador seco 30kva 120/240	25,00	72,00	8,00	>0.2	40,00	23,00	1,00	0,99	1,00	0,87	0,85	0,95	16,05	7,00	0,44	Limitado
16		Distribución de Energía	transformador chv30kva	33,00	95,00	5,00	>0.2	30,00	23,00	0,76	0,94	1,00	0,90	0,85	1,00	12,59	6,20	0,49	Limitado
17		Distribución de Energía	transformador de control 350 v.a	32,00	95,00	3,00	>0.2	40,00	23,00	0,78	0,94	1,00	0,87	0,85	1,00	12,52	5,00	0,40	Limitado
18		Distribución de Energía	pararrayo secundario 480 v p	27,00	78,00	4,00	>0.2	1,00	23,00	0,93	0,99	1,00	1,00	0,85	1,00	17,88	4,30	0,24	Limitado
19		Distribución de Energía	tablero tipo pri2a, trifasico	38,00	100,00	35,00	>0.2	30,00	23,00	0,66	0,93	0,95	0,90	0,85	1,00	10,20	5,00	0,49	Limitado
20	Iluminación	Lumina ria	lampspartan fbm3425 -m 250 metcuad	35,00	90,00	13,00	>0.2	1,00	23,00	0,71	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	13,29	15,00	1,13	Moderado
21		Lumina ria	lampara jeta eco12 led120w	40,00	75,00	20,00	>0.2	1,00	23,00	0,63	1,00	1,00	1,00	0,85	1,00	12,18	9,60	0,79	Limitado
22		Lumina ria	lampara jeta eco150 led150w	25,00	80,00	18,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,85	1,00	19,20	7,50	0,39	Limitado
23		Lumina ria	ecco spot led 5.5w	25,00	90,00	8,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,96	1,00	0,90	0,85	1,00	16,88	2,5	0,12	Limitado

			420lm 3000k																
24	Lumina ria	luminaria jeta 10 led 10w rgb, w/remote	30,00	70,00	15,00	>0.2	30,00	23,00	0,83	0,99	1,00	0,90	0,85	0,95	13,78	12,40	0,90	Limitado	
25	Lumina ria	lampara nh- 100hps 120v	28,00	68,00	23,00	>0.2	25,00	23,00	0,89	0,98	1,00	0,92	0,85	0,95	14,94	8,00	0,54	Limitado	
26	Lumina ria	lampara onled 20w	15,00	102,00	28,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,92	0,98	1,00	0,85	1,00	17,56	5,00	0,28	Limitado	
27	Lumina ria	lampara 2300-2- 100hps 120v c/foto	30,00	69,00	18,00	>0.2	1,00	23,00	0,83	0,98	1,00	1,00	0,85	0,95	15,15	12,40	0,82	Limitado	
28	Lumina ria	lampfluor c/b electro 310eo48 -2 ra negra	25,00	70,00	5,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,99	1,00	0,90	0,85	0,95	16,54	8,00	0,48	Limitado	
29	Lumina ria	lampfluor c/b electro 310eo48 -2 ra blanca	20,00	75,00	3,00	>0.2	35,00	23,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,85	1,00	17,36	4,20	0,24	Limitado	
30	Lumina ria	lampfluor c/b electro 503eo24 -3 2x2	25,00	75,00	5,00	>0.2	35,00	23,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,85	1,00	17,36	5,00	0,29	Limitado	
31	Lumina ria	lampara mpactflo od	29,00	75,00	10,00	>0.2	1,00	23,00	0,86	1,00	1,00	1,00	0,85	1,00	16,80	7,00	0,42	Limitado	
32	Lumina ria	conector f/ledstrip	20,00	65,00	0,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,97	1,00	1,00	0,85	0,95	17,96	6,72	0,37	Limitado	

33	Lumina ria	luminaria dl 51 1xe27 vert 4"	20,00	70,00	5,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,85	0,95	18,24	7,00	0,38	Limitado
34	Lumina ria	lampara jeta-6 1- 400hps cuad s/fot. hlf 0465119 64	23,00	72,00	3,00	>0.2	45,00	23,00	1,00	0,99	1,00	0,86	0,85	0,95	15,75	3,50	0,22	Limitado
35	Lumina ria	bombillo led eco par38 18w	23,00	90,00	16,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	18,61	3,00	0,16	Limitado
36	Lumina ria	lampara de emergen cia e-45	28,00	65,00	32,00	>0.2	1,00	23,00	0,89	0,97	0,96	1,00	0,85	0,95	15,40	7,80	0,51	Limitado
37	Lumina ria	portatille d 10w, 120vac- 12vdc	25,00	88,00	16,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	18,73	3,50	0,19	Limitado
38	Lumina ria	balastro sli 232- 120-277v	22,00	70,00	0,00	>0.2	45,00	23,00	1,00	0,99	1,00	0,86	0,85	0,95	15,66	8,20	0,52	Limitado
39	Lumina ria	emp.elec tronico redondo, blanco dde-26w	35,00	82,00	8,00	>0.2	1,00	23,00	0,71	0,98	1,00	1,00	0,85	1,00	13,63	3,00	0,22	Limitado
40	Lumina ria	lum. techo bisel y pantalla perlada cristal	32,00	72,00	31,00	>0.2	1,00	23,00	0,78	0,99	0,97	1,00	0,85	0,95	13,83	4,50	0,33	Limitado
41	Lumina ria	lum. techo 4 spots dirigibles	30,00	65,00	36,00	>0.2	1,00	23,00	0,83	0,97	0,95	1,00	0,85	0,95	14,14	5,00	0,35	Limitado

			, satin.																
42		Lumina ria	canope sencillo opalino con apagado r	25,00	75,00	0,00	>0.2	35,00	23,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,85	1,00	17,36	4,50	0,26	Limitado
43		Lumina ria	lum.pare dconico pernos laterales amarilla	26,00	77,00	2,00	>0.2	1,00	23,00	0,96	0,99	1,00	1,00	0,85	1,00	18,63	3,80	0,20	Limitado
44		Lumina ria	lampara de empotrar de pasillo leds acero	23,00	88,00	1,00	>0.2	35,00	23,00	1,00	0,96	1,00	0,89	0,85	1,00	16,68	5,00	0,30	Limitado
45		Lumina ria	lum.pare d doble cristal opalino satin	24,00	92,00	15,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,95	1,00	1,00	0,85	1,00	18,49	3,80	0,21	Limitado
46		Lumina ria	arbotant e doble luz pequeño aluminio, satin	25,00	100,00	14,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,93	1,00	0,90	0,85	1,00	16,35	3,00	0,18	Limitado
47		Lumina ria	rotulo salida e- 50g ulac/dc verde	27,00	95,00	15,00	>0.2	1,00	23,00	0,93	0,94	1,00	1,00	0,85	1,00	16,96	3,00	0,18	Limitado
48		Lumina ria	rotulo salida led e-30- v-ac/dc verde	18,00	100,00	34,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,93	0,95	1,00	0,85	1,00	17,17	3,50	0,20	Limitado

49	Lumina ria	lum. techo base transpar ente, madera oscura.	33,00	70,00	26,00	>0.2	25,00	23,00	0,76	0,99	0,99	0,92	0,85	0,95	12,66	4,00	0,32	Limitado
50	Lumina ria	lampara xl falcon	25,00	88,00	16,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,96	1,00	0,90	0,85	1,00	16,98	3,50	0,21	Limitado
51	Lumina ria	lampara xl falcon	28,00	76,00	6,00	>0.2	30,00	23,00	0,89	1,00	1,00	0,90	0,85	1,00	15,73	3,00	0,19	Limitado
52	Lumina ria	tubo glass eco led	15,00	112,00	42,00	>0.2	50,00	23,00	1,00	0,89	0,93	0,84	0,85	1,00	13,54	2,80	0,21	Limitado
53	Lumina ria	lum. paredvan ity triple satin.	33,00	103,00	13,00	>0.2	40,00	23,00	0,76	0,92	1,00	0,87	0,85	1,00	11,83	4,20	0,36	Limitado
54	Lumina ria	lum.elect ronica cuadrada doble bisel	30,00	95,00	3,00	>0.2	35,00	23,00	0,83	0,94	1,00	0,89	0,85	1,00	13,60	4,00	0,29	Limitado
55	Lumina ria	LUM. SUSPEN DIDO 60 W	28,00	100,00	5,00	>0.2	35,00	23,00	0,89	1,00	1,00	0,89	0,85	1,00	15,50	3,00	0,19	Limitado
56	Lumina ria	LAMPAR A TECHO RUSTIC A 3253SU SP	30,00	75,00	20,00	>0.2	40,00	23,00	0,83	1,00	1,00	0,87	0,85	1,00	14,21	8,00	0,56	Limitado
57	Lumina ria	LAMPAR A C/ESTA CA DOBLE IP54	25,00	70,00	15,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,99	1,00	0,90	0,85	0,95	16,54	10,10	0,61	Limitado

58	Lumina ria	FAROL DE PARED VERDE	33,00	96,00	6,00	>0.2	1,00	23,00	0,76	0,94	1,00	1,00	0,85	1,00	13,83	3,00	0,22	Limitado
59	Lumina ria	FAROL PARED 4743 RUSTIC O	30,00	103,00	20,00	>0.2	30,00	23,00	0,83	0,92	1,00	0,90	0,85	0,95	12,82	3,30	0,26	Limitado
60	Lumina ria	APLIQU E 3209 SEBCELL O BRONC E	28,00	98,00	24,00	>0.2	1,00	23,00	0,89	0,93	1,00	1,00	0,85	1,00	16,20	3,30	0,20	Limitado
61	Lumina ria	EMP. FLUORE S 2X36W/4 1 BLANCO	25,00	75,00	2,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,85	1,00	19,49	7,00	0,36	Limitado
62	Lumina ria	LAMPAR A FLUOR. 200EO4 8-2RH SLIM RETA	30,00	68,00	14,00	>0.2	1,00	23,00	0,83	0,98	1,00	1,00	0,85	0,95	15,10	8,00	0,53	Limitado
63	Lumina ria	LAMPAR A UL503 PLUS EO24 3 2X2RA S/D BE1	26,00	71,00	4,00	>0.2	1,00	23,00	0,96	0,99	1,00	1,00	0,85	1,00	18,51	5,30	0,29	Limitado
64	Lumina ria	LAMPAR A 104 EP 24 1 1XFP14 W	25,00	75,00	5,00	>0.2	35,00	23,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,85	1,00	17,36	6,00	0,35	Limitado
65	Lumina ria	LUM.PA RED	30,00	75,00	20,00	>0.2	25,00	23,00	0,83	1,00	1,00	0,92	0,85	1,00	14,99	12,00	0,80	Limitado



			CURVO MARCO TRANSPARENTE SATIN																
66	Lumina ria	LUM.PA RED DOBLE CLIP	26,00	95,00	15,00	>0.2	30,00	23,00	0,96	0,94	1,00	0,90	0,85	1,00	15,97	10,00	0,63	Limitado	
67	Lumina ria	LAMPAR A FLUOR. UL 507 EO	22,00	90,00	15,00	>0.2	1,00	23,00	1,00	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	18,61	9,00	0,48	Limitado	
68	Lumina ria	LUM. COLGA R ELECTR ÓNICO CURV. GRIS.	27,00	72,00	13,00	>0.2	30,00	23,00	0,93	1,01	1,00	0,90	0,85	0,95	15,69	8,00	0,51	Limitado	
69	Lumina ria	LAMPAR A DE TECHO 6166	30,00	85,00	5,00	>0.2	35,00	23,00	0,83	0,97	1,00	0,89	0,85	1,00	14,03	8,00	0,57	Limitado	
70	Lumina ria	LUM. COLGA R CROMO CTL- 8046/CR	32,00	80,00	10,00	>0.2	1,00	23,00	0,78	0,99	1,00	1,00	0,85	1,00	15,00	12,00	0,80	Limitado	
71	Lumina ria	LAMPAR A UL 407 EO 48	28,00	96,00	11,00	>0.2	1,00	23,00	0,89	0,94	1,00	1,00	0,85	1,00	16,30	10,00	0,61	Limitado	
72	Lumina ria	LAMP.FL UR 504 PLUS	21,00	105,00	30,00	>0.2	30,00	23,00	1,00	0,91	0,97	0,90	0,85	1,00	15,60	16,80	1,08	Moderado	

Fuente: Vargas. A. (2016)

**Anexo 21.** Tabla de resultados de las tablas de Snook y Ciriello.

Nº	Categoría	Subcategoría	Artículo analizado	% que puede realizar la tarea	Altura a la que transporta la carga (cm)	Distancia (m)	Tiempo	Peso máximo aceptable (kg)
1	Alambres y cables	Cable media y alta tensión	CABLE ALUMINIO AAC 477	90	111	8,5	30 min	17
2	Automatización industrial	Control de mov. yTrans.	ARRANCADOR DE ESTADO SOLIDO 63A	90	80	4,3	8 h	27
3		Control de mov. yTrans.	ARRANCADOR DE ESTADO SOLIDO 110A	90	80	4,3	8h	27
4		Control de mov. yTrans.	VARIADOR DE VELOCIDAD TRIFASICOS 200-240VAC	90	80	4,3	8h	27
5	Infraestructura	Distribución de Energía	VARILLA COOPER 3.05MTS 5/8"	90	80	2,1	8h	31
6		Distribución de Energía	SUPRESOR DE TRANSITORIOS 80KA	90	80	4,3	8h	27
7		Distribución de Energía	TRANSFORMADOR SECO 480V PRIMARIO	90	80	8,5	8h	26
8		Distribución de Energía	BREAKER EN CAJA 300A 480V	90	80	8,5	8h	26
9		Distribución de Energía	TRANSFORMADOR D/CONTROL TIPO T	90	80	8,5	8h	26
10		Distribución de Energía	SUPRESOR DE TRANSITORIOS 100KA	90	80	8,5	8h	26
11		Distribución de Energía	SUPRESOR DE TRANSITORIOS 80KA	90	80	8,5	8h	26
12		Distribución de Energía	SUPRESOR DE TRANSIENTES	90	80	8,5	8h	26
13		Distribución de Energía	GABINETE PARA INTERRUPTOR + BREAKERS	90	80	8,5	8h	26
14		Distribución de Energía	TRANSFORMADOR SECO 45KVA	90	80	8,5	8h	26
15		Distribución de Energía	TRANSFORMADOR SECO 30KVA 120/240	90	80	8,5	8h	26
16		Distribución de Energía	TRANSFORMADOR CH V30KVA	90	80	8,5	8h	26
17		Distribución de Energía	TRANSFORMADOR DE CONTROL 350 V.A	90	80	8,5	8h	26
18		Distribución de Energía	PARARRAYO SECUNDARIO 480 V P	90	80	4,3	8h	27
19	Distribución de Energía	TABLERO TIPO PRL2A, TRIFASICO	90	80	4,3	8h	27	
20	Iluminación	Luminaria	LAMP SPARTAN FBM3425-M 250 MET CUAD	90	80	4,3	8h	27
21		Luminaria	LAMPARA JETA ECO12 LED120W	90	80	4,3	8h	27
22		Luminaria	LAMPARA JETA ECO150 LED150W	90	80	4,3	8h	27
23		Luminaria	ECCO SPOT LED 5.5W 420LM 3000K	90	80	4,3	8h	27
24		Luminaria	LUMINARIA JETA 10 LED 10W RGB, W/REMOTE	90	80	4,3	8h	27

25	Luminaria	LAMPARA NH-100HPS 120V	90	80	4,3	8h	27
26	Luminaria	LAMPARA ORION LED 20W	90	80	4,3	8h	27
27	Luminaria	LAMPARA 2300-2-100HPS 120V C/FOTO	90	80	4,3	8h	27
28	Luminaria	LAMP FLUOR C/B ELECTRO 310EO48-2 RA NEGRA	90	80	4,3	8h	27
29	Luminaria	LAMP FLUOR C/B ELECTRO 310EO48-2 RA BLANCA	90	80	4,3	8h	27
30	Luminaria	LAMP FLUOR C/B ELECTRO 503EO24-3 2X2	90	80	4,3	8h	27
31	Luminaria	LAMPARA IMPACT FLOOD	90	80	4,3	8h	27
32	Luminaria	CONECTOR F/LED STRIP	90	80	4,3	8h	27
33	Luminaria	LUMINARIA DL 51 1XE27 VERT 4"	90	80	4,3	8h	27
34	Luminaria	LAMPARA JETA-6 1-400HPS CUAD S/FOT. HLF 046511964	90	80	4,3	8h	27
35	Luminaria	BOMBILLO LED ECO PAR38 18W	90	80	4,3	8h	27
36	Luminaria	LAMPARA DE EMERGENCIA E-45	90	80	4,3	8h	27
37	Luminaria	PORTATIL LED 10W, 120VAC-12VDC	90	80	4,3	8h	27
38	Luminaria	BALASTRO SLI 232-120-277V	90	80	4,3	8h	27
39	Luminaria	EMP.ELECTRONICO REDONDO, BLANCO DDE-26W	90	80	4,3	8h	27
40	Luminaria	LUM. TECHO BISEL Y PANTALLA PERLADA CRISTAL	90	80	4,3	8h	27
41	Luminaria	LUM. TECHO 4 SPOTS DIRIGIBLES , SATIN.	90	80	4,3	8h	27
42	Luminaria	CANOPE SENCILLO OPALINO CON APAGADOR	90	80	4,3	8h	27
43	Luminaria	LUM.PARED CONICO PERNOS LATERALES AMARILLA	90	80	4,3	8h	27
44	Luminaria	LAMPARA DE EMPOTRAR DE PASILLO LEDS ACERO	90	80	4,3	8h	27
45	Luminaria	LUM.PARED DOBLE CRISTAL OPALINO SATIN	90	80	4,3	8h	27
46	Luminaria	ARBOTANTE DOBLE LUZ PEQUEÑO ALUMINIO, SATIN	90	80	4,3	8h	27
47	Luminaria	ROTULO SALIDA E-50G ULAC/DC VERDE	90	80	4,3	8h	27
48	Luminaria	ROTULO SALIDA LED E-30-V-AC/DC VERDE	90	80	4,3	8h	27
49	Luminaria	LUM. TECHO BASE TRANSPARENTE, MADERA OSCURA.	90	80	4,3	8h	27
50	Luminaria	LAMPARA XL FALCON	90	80	4,3	8h	27
51	Luminaria	LAMPARA XL FALCON	90	80	4,3	8h	27
52	Luminaria	TUBO GLASS ECO LED	90	80	4,3	8h	27
53	Luminaria	LUM. PARED VANITY TRIPLE SATIN.	90	80	4,3	8h	27
54	Luminaria	LUM.ELECTRONICA CUADRADA DOBLE BISEL	90	80	4,3	8h	27
55	Luminaria	LUM. SUSPENDIDO 60 W	90	80	4,3	8h	27
56	Luminaria	LAMPARA TECHO RUSTICA 3253SUSP	90	80	4,3	8h	27
57	Luminaria	LAMPARA C/ESTACA DOBLE IP54	90	80	4,3	8h	27
58	Luminaria	FAROL DE PARED VERDE	90	80	4,3	8h	27
59	Luminaria	FAROL PARED 4743 RUSTICO	90	80	4,3	8h	27
60	Luminaria	APLIQUE 3209 SEBCILLO BRONCE	90	80	4,3	8h	27

61	Luminaria	EMP. FLUORES 2X36W/41 BLANCO	90	80	4,3	8h	27
62	Luminaria	LAMPARA FLUOR. 200EO48-2RH SLIM RETA	90	80	4,3	8h	27
63	Luminaria	LAMPARA UL503 PLUS EO24 3 2X2RA S/D BE1	90	80	4,3	8h	27
64	Luminaria	LAMPARA 104 EP 24 1 1XFP14W	90	80	4,3	8h	27
65	Luminaria	LUM.PARED CURVO MARCO TRANSPARENTE SATIN	90	80	4,3	8h	27
66	Luminaria	LUM.PARED DOBLE CLIP	90	80	4,3	8h	27
67	Luminaria	LAMPARA FLUOR. UL 507 EO	90	80	4,3	8h	27
68	Luminaria	LUM. COLGAR ELECTRÓNICO CURV. GRIS.	90	80	4,3	8h	27
69	Luminaria	LAMPARA DE TECHO 6166	90	80	4,3	8h	27
70	Luminaria	LUM. COLGAR CROMO CTL-8046/CR	90	80	4,3	8h	27
71	Luminaria	LAMPARA UL 407 EO 48	90	80	4,3	8h	27
72	Luminaria	LAMP.FLUR 504 PLUS	90	80	4,3	8h	27

Fuente: Vargas. Á. (2016)

**Apéndice 22.**Análisis Modal de Fallos y Efectos para las operaciones de levantamiento mecanizado de cargas.

Operación	Fallo	Modo de fallo	Efecto	Causas	S severidad	O ocurrencia	D detección	NPR (S*O*D)	Acciones recomend.	Responsable	S severidad	O ocurrencia	D detección	NPR (S*O* D)
Levantamiento o mecanizado de cargas	Caída de la carga	Sobrecarga del equipo	Daños en el equipo	No se maneja información acerca de los límites de peso recomendados por el proveedor del equipo.	7	4	7	196	Informar acerca de los límites de peso de la maquinaria, verificar que el peso de la carga que se levantará no supere el peso límite que la maquinaria puede soportar.	Jefe de bodega.	7	2	4	56
		Maniobras de levantamiento inadecuadas	Caída de otros objetos	Falta de capacitación en el manejo de equipos	7	8	8	448	Creación de procedimientos de levantamiento seguro y capacitación	Encargado de salud ocupacional en conjunto con recursos humanos.	7	1	4	28
		Mala sujeción de la carga	Aplastamientos de material o personas por caída de la carga	Descuido por parte del operario	10	4	8	320	Creación de procedimientos de levantamiento seguro y capacitación	Encargado de salud ocupacional en conjunto con recursos humanos.	10	1	4	40
		Exceso de velocidad en el levantamiento	Desprendimiento de la carga antes de tiempo	Falta de capacitación en el manejo de equipos	7	8	8	448	Creación de procedimientos de levantamiento seguro y capacitación	Encargado de salud ocupacional en conjunto con recursos humanos.	7	1	4	28

	Equipo en mal estado	Pérdidas económicas en reparaciones o compra del equipo	Inexistencia de un programa de mantenimiento de equipos	8	4	8	256	Programa para el control de mantenimiento continuo de equipos	Encargado de salud ocupacional en conjunto con el jefe de bodega.	8	3	2	48
	Rotura del cable que sostiene la carga (en tecles)			8	4	8	256	Programa para el control de mantenimiento continuo de equipos	Encargado de salud ocupacional en conjunto con el jefe de bodega.	8	3	2	48
	Inclinación inadecuada del mástil (en montacargas)	Pérdida de estabilidad del montacargas	Falta de capacitación en el manejo de equipos	8	7	7	392	Creación de procedimientos de levantamiento seguro y capacitación	Encargado de salud ocupacional en conjunto con recursos humanos.	8	1	4	32

Fuente: Vargas. A. (2016)

**Apéndice 23.** Análisis Modal de Fallos y Efectos para las operaciones de transporte mecanizado de cargas.

Operación	Fallo	Modo de fallo	Efecto	Causas	S severidad	O ocurrencia	D detección	NPR (S*O*D)	Acciones recomend	Responsable	S severidad	O ocurrencia	D detección	NPR (S*O*D)
Transporte mecanizado de cargas	Choques y atropellamientos	Poca visibilidad	Colisiones con personas, estantes y objetos	El exceso de carga no facilita la visibilidad	7	5	7	245	Mantener los pasillos despejados, demarcación del piso de la bodega.	Jefe de bodega en conjunto con la gerencia general.	7	2	4	56
		Sobrecarga del equipo	Pérdida de control del equipo	No se maneja información acerca de los límites de peso recomendados por el proveedor del equipo.	7	4	7	196	Informar acerca de los límites de peso de la maquinaria, verificar que el peso de la carga que se levantará no supere el peso límite que la maquinaria puede soportar.	Jefe de bodega.	7	2	2	28
		Imprudencia del operador	Vuelco del vehículo, golpes, quebraduras.	Falta de capacitación y concientización en el manejo de equipos	10	9	8	720	Creación de procedimientos de levantamiento seguro y capacitación	Encargado de salud ocupacional en conjunto con recursos humanos.	10	2	2	40

		Desgaste de las llantas del equipo	Mayor desgaste físico para controlar el equipo	Conducción en altas velocidades	8	8	7	448	Programa para el control de mantenimiento o continuo de equipos	Encargado de salud ocupacion al en conjunto con el jefe de bodega.	8	1	2	16
		Falla en sistemas de freno	Vuelco del vehículo.	Falta de mantenimiento	10	4	6	240	Programa para el control de mantenimiento o continuo de equipos	Encargado de salud ocupacion al en conjunto con el jefe de bodega.	10	1	2	20
		Fallos en la dirección de las ruedas		No hay inspección previa al uso de los equipos	9	4	5	180	Programa para el control de mantenimiento o continuo de equipos	Encargado de salud ocupacion al en conjunto con el jefe de bodega.	9	1	2	18
		Obstrucción de pasillos	Flujo lento del transporte mecanizado	No hay demarcación del piso de la bodega	8	8	8	512	Mantener los pasillos despejados, demarcación del piso de la bodega.	Jefe de bodega en conjunto con la gerencia general.	8	3	3	72

Fuente: Vargas. Á. 2016.



## ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta de dolencias de CornellUniversity.

El diagrama abajo muestra la posición aproximada de la parte del cuerpo a la que se refiere el cuestionario. Por favor marque la casilla correct



Cornell University. 1994

	En la última semana trabajada, con qué frecuencia sintió dolor, molestia o incomodidad:					Si ha experimentado dolor, ¿qué tan intenso ha sido?			Si ha tenido dolor, el dolor ha interferido con su capacidad para trabajar:		
	Nunca	1-2/ sem.	2-3/ sem.	1/ día	varias al día	Levemente doloroso	Moderadamente doloroso	Muy doloroso	No	Poco	Mucho
Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hombro (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espalda alta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brazo (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espalda baja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antebrazo (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muñeca y mano (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cadera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muslo (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rodilla (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pierna (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pie (izq.) (der.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Universidad de Cornell. (1994).

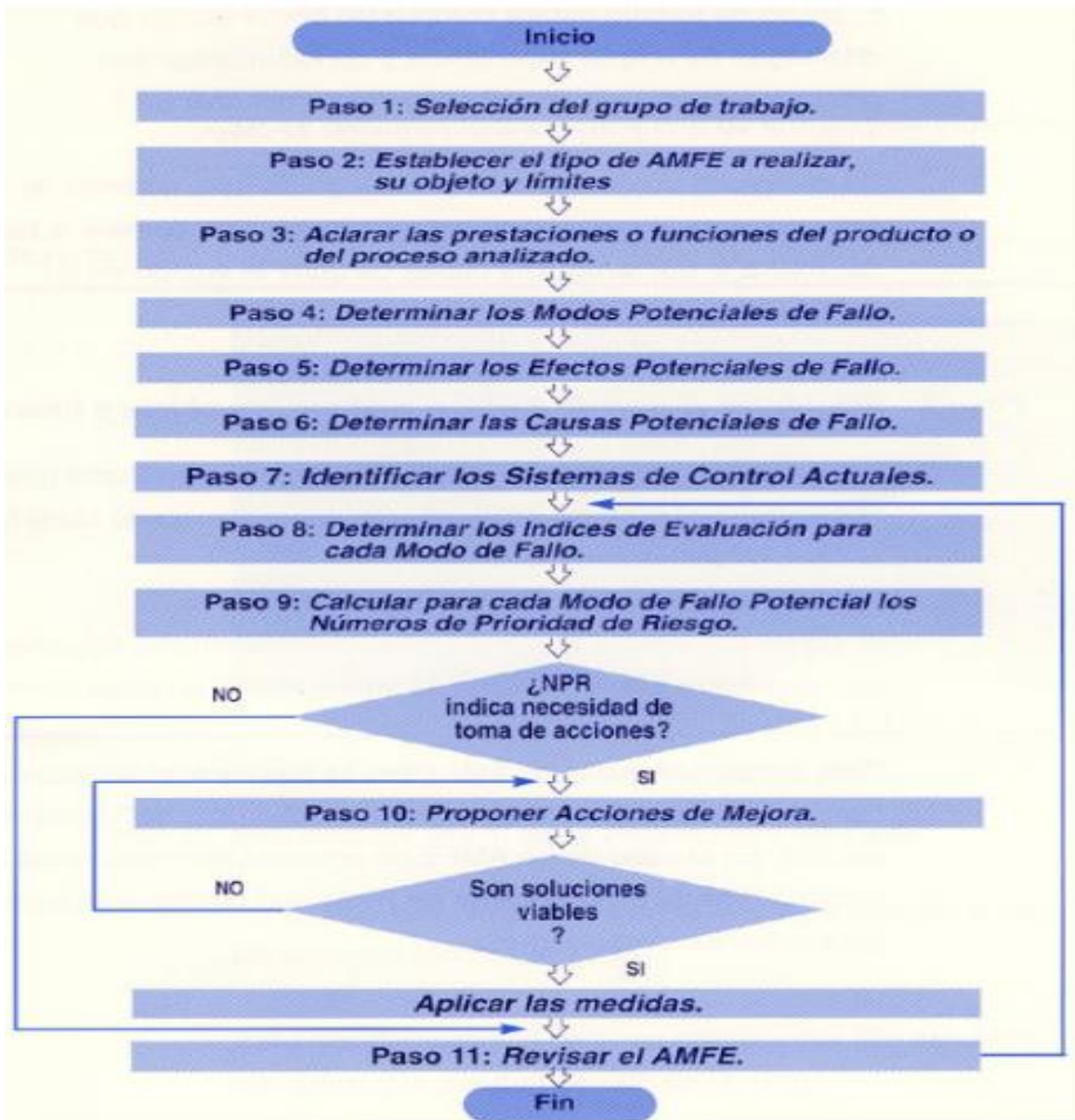
**Anexo 2.**Método NIOSH para el levantamiento de cargas manuales.

JOB ANALYSIS WORKSHEET											
DEPARTMENT _____						JOB DESCRIPTION _____					
JOB TITLE _____						_____					
ANALYST'S NAME _____						_____					
DATE _____						_____					
<b>STEP 1. Measure and record task variables</b>											
Object Weight (lbs)	Hand Location (in)				Vertical Distance (in)	Asymmetric Angle (degrees)		Frequency Rate (1/5min)	Duration (HRS)	Container Coupling	
	Origin		Dest.			Origin	Destination			Origin	Destination
	H	V	H	V		A	A			C	C
L											
<b>STEP 2. Determine the multipliers and compute the RWL's</b>											
RWL = LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM											
ORIGIN	RWL =	<input type="text" value="51"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	=	<input type="text" value="Lbs"/>
DESTINATION	RWL =	<input type="text" value="51"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	=	<input type="text" value="Lbs"/>
Determine multipliers from Tables A-B											
<b>STEP 3. Compute the LIFTING INDEX</b>											
ORIGIN	LIFTING INDEX =	$\frac{\text{OBJECT WEIGHT (L)}}{\text{RWL}}$		=	_____	=	<input type="text"/>				
DESTINATION	LIFTING INDEX =	$\frac{\text{OBJECT WEIGHT (L)}}{\text{RWL}}$		=	_____	=	<input type="text"/>				

Figure 3: Single Task Job Analysis Worksheet

Fuente: Center for Disease Control and Prevention.(2015).

**Anexo 3.** Diagrama de flujo para poner en práctica un AMFE.



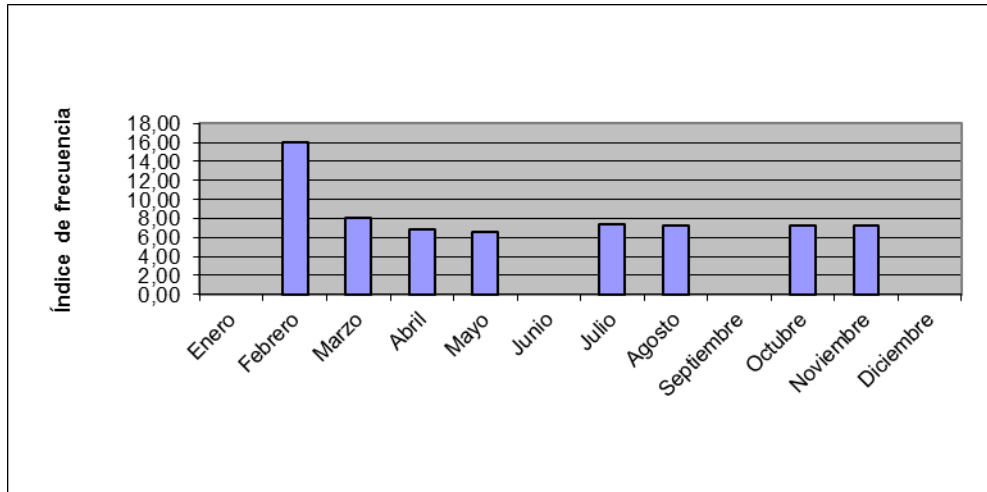
Fuente: FUNDIBEQ.

**Anexo 4.** Extracto de las tablas de Snook y Ciriello para el cálculo de pesos máximos aceptables en el transporte de cargas.

		Peso máximo aceptable para transporte (Kg)																				
		Transporte cada 2,1 metros				Transporte cada 4,3 metros				Transporte cada 8,5 metros												
Altura	Porcentaje	Un transporte cada				Un transporte cada				Un transporte cada												
		6 seg	12 seg	1 min	2 5 30 h	10 seg	16 seg	1 min	2 5 30 h	18 seg	24 seg	1 min	2 5 30 h									
111	90	10	14	17	17	19	21	25	9	11	15	15	17	19	22	10	11	13	13	15	17	20
	75	14	19	23	23	26	29	34	13	16	21	21	23	26	30	13	15	18	18	20	23	27
	50	19	25	30	30	33	38	44	17	20	27	27	30	34	39	17	19	23	24	26	29	35
	25	23	30	37	37	41	46	54	20	25	33	33	37	41	48	21	24	29	29	32	36	43
	10	27	35	43	43	48	54	63	24	29	38	39	43	48	57	24	28	34	34	36	42	50
<b>HOMBRES</b>																						
79	90	13	17	21	21	23	26	31	11	14	18	19	21	23	27	13	15	17	18	20	22	26
	75	18	23	28	29	32	36	42	16	19	25	25	28	32	37	17	20	24	24	27	30	35
	50	23	30	37	37	41	46	54	20	25	32	33	36	41	48	22	26	31	31	35	39	46
	25	28	37	45	46	51	57	67	25	30	40	40	45	50	59	27	32	38	38	42	46	56
	10	33	43	53	53	59	66	78	29	35	47	47	52	59	69	32	38	44	45	50	56	65
<b>MUJERES</b>																						
105	90	11	12	13	13	13	13	18	9	10	13	13	13	13	18	10	11	12	12	12	12	16
	75	13	14	15	15	16	16	21	11	12	15	15	16	16	21	12	13	14	14	14	14	19
	50	15	16	18	18	18	18	25	12	13	18	18	18	18	24	14	15	16	16	16	16	22
	25	17	18	20	20	21	21	28	14	15	20	20	21	21	28	15	17	18	18	19	19	25
	10	19	20	22	22	23	23	31	16	17	22	22	23	23	32	17	19	20	20	21	21	28
72	90	13	14	16	16	16	16	22	10	11	14	14	14	14	20	12	12	14	14	14	14	19
	75	15	17	18	18	19	19	25	11	13	16	16	17	17	23	14	15	16	16	17	17	23
	50	17	19	21	21	22	22	29	13	15	19	19	20	20	26	16	17	19	19	20	20	26
	25	20	22	24	24	25	25	33	15	17	22	22	22	22	30	18	19	21	21	22	22	30
	10	22	24	27	27	28	28	37	17	19	24	24	25	25	33	20	21	24	24	25	25	33

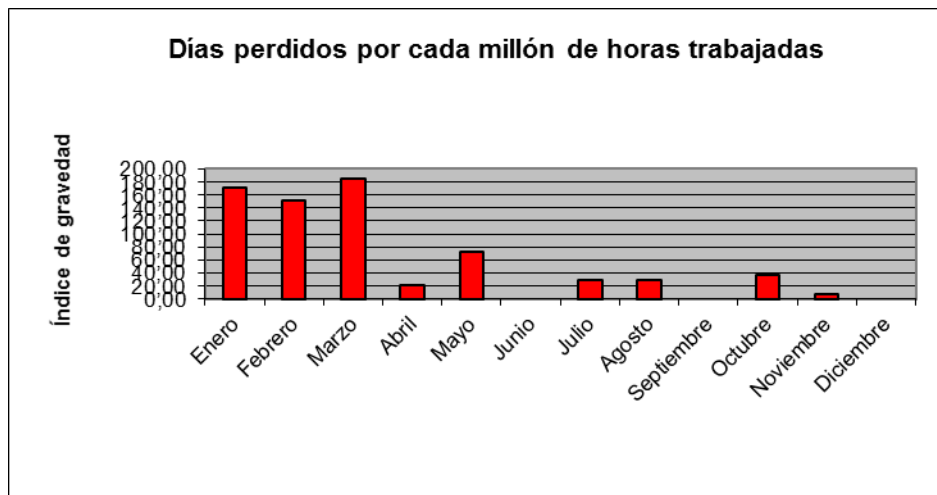
Fuente: INSHT.

**Anexo 5.** Accidentes por cada millón de horas trabajadas Enero-Diciembre 2014.



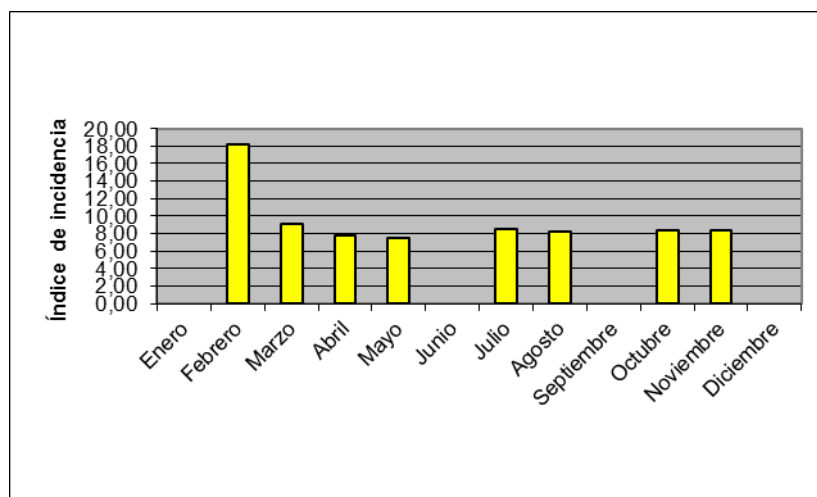
Fuente: IESA. (2016).

**Anexo 6.** Días perdidos por cada millón de horas trabajadas para el período Enero-Diciembre 2014.



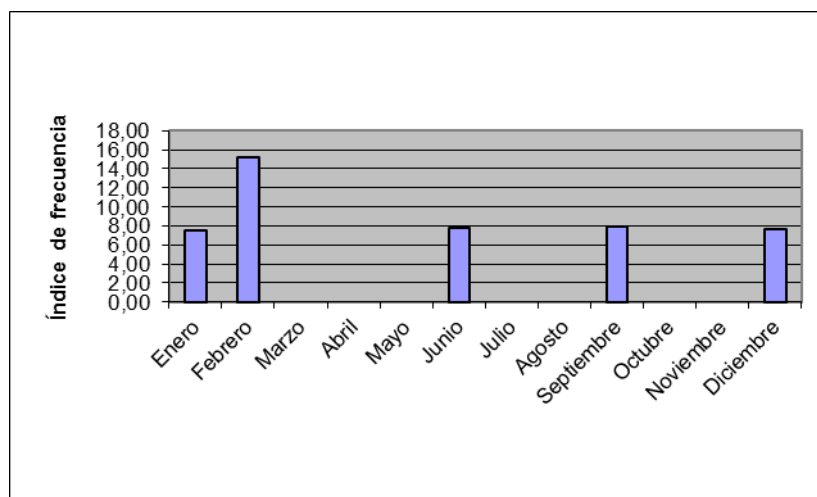
Fuente: IESA. (2016)

**Anexo 7.** Accidentes por cada mil trabajadores expuestos para el periodo Enero-Diciembre 2014.



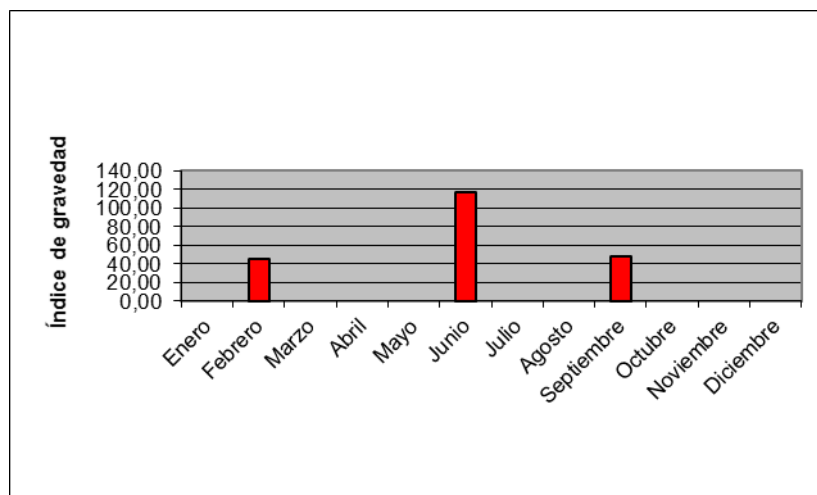
Fuente: IESA. (2016)

**Anexo 8.** Accidentes por cada millón de horas trabajadas para el periodo Enero-Diciembre 2015.



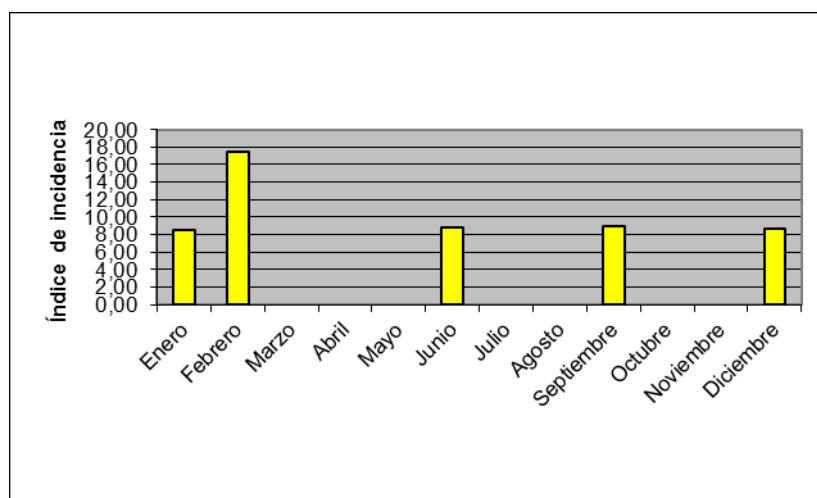
Fuente: IESA. (2016)

**Anexo 9.** Días perdidos por cada millón de horas trabajadas para el período Enero-Diciembre 2015.



Fuente: IESA. (2016).

**Anexo 10.** Accidentes por cada mil trabajadores expuestos para el período Enero-Diciembre 2015.



Fuente: IESA. (2016)

**Anexo 11.** Fórmulas para el cálculo de multiplicadores en la ecuación de NIOSH .

Multiplicador	Fórmula
HM	5/H
VM	(1-0,003 IV-75I)
DM	0.82+4.5/D
AM	1-0.0032A
FM	Ver tabla de anexo 10
CM	Ver tabla de anexo 11
RWL	23·HM·VM·DM·AM·FM·CM
IL	Carga real/RWL

Fuente: INSH. (1998)

**Anexo 12.** Valores para el cálculo del factor de frecuencia de la ecuación de NIOSH.

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.



Fuente: INSHT.(1998)

**Anexo 13.** Clasificación del agarre.

BUENO	REGULAR	MALO
1 Recipientes de diseño óptimo en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre (ver definiciones 1, 2 y 3).	1 Recipientes de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo (ver definiciones 1, 2, 3 y 4).	1 Recipientes de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados (ver definición 5).
2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente; es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto (ver definición 6).	2 Recipientes de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano (ver definición 4)	2 Recipientes deformables.

Fuente: INSHT (1998)

**Anexo 14.**Tabla de valores para la clasificación del agarre.

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Fuente: INSHT.(1998)

**Anexo 15.** Categorización interna de la mercadería.

Alambres y cableado	Automatización industrial	Infraestructura	Automatización de Edificios y Construcción	Iluminación	Calefacción, aire acondicionado y energías renovables	Seguridad y herramientas	Especialidades	Otros
Cables de baja tensión	Automatización y control	Canalización de cables	Accesorios Eléctricos (WiringDevices)	Luminarias	Ventilación, calefacción, calentamiento de agua, aire acondicionado	Equipo de seguridad	Consumo doméstico & Electrónicos	Servicios
Cables Datacom	Botonería y accesorios auxiliares para control	Gabinetes, cajas y accesorios para ensamble de tableros	Redes de Datos y Comunicación					
Cables especiales	Relés e interfases	Distribución Eléctrica	Seguridad, Incendio y Automatización de Edificios	Lámparas (Bombillería)	Energías Renovables	Herramientas y Suministros para Ingeniería	Sanitary	Cualquier otro producto
Cables Media y Alta Tensión	Control de movimiento y Transmisión (Drives) Control, medición y detección industrial	Distribución de Energía						

Fuente: IESA. (2016)

