



Evaluación del riesgo Biomecánico por Manipulación de Cargas en una Planta de
Palmiste Acacias – Meta (2025-1)

Autores

Miguel Eduardo Acevedo Estevez

Laura Sofia Álvarez Riveros

Andrés Felipe Cárdenas Rodríguez

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Oriente (Orinoquía)

Centro Universitario Villavicencio (Meta)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

mayo de 2025

MANIPULACION DE CARGAS

Evaluación del riesgo Biomecánico por Manipulación de Cargas en una Planta de Palmiste

Acacias – Meta (2025-1)

Autores

Miguel Eduardo Acevedo Estevez

Laura Sofía Álvarez Riveros

Andrés Felipe Cárdenas Rodríguez

Trabajo de investigación e innovación presentado como requisito para optar al título de

Administrador en Salud y Seguridad en el Trabajo

Asesor(a)

Diana Marcela Roa Baquero

Especialista en Gerencia de Recursos Humanos y Salud Ocupacional

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Oriente (Orinoquía)

Centro Universitario Villavicencio (Meta)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

mayo de 2025

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto con especial gratitud a la empresa Alianza Oriental S.A., por abrir sus puertas y permitir el desarrollo de esta investigación en sus instalaciones, brindando no solo el espacio, sino también el apoyo necesario para llevar a cabo este estudio. Agradecemos profundamente al ingeniero Jorge Reyes, por su disposición, orientación y acompañamiento durante el proceso; y a todos los trabajadores, cuya colaboración y esfuerzo diario inspiraron este trabajo y le dieron un propósito real y humano. A la Universidad Minuto de Dios, por brindarnos las herramientas académicas y el respaldo institucional necesario para crecer profesionalmente, y a la profesora Diana Roa, por su valiosa guía, paciencia y compromiso, fundamentales para la culminación de este proyecto. A todos ustedes, gracias por hacer parte de este camino.

Agradecimientos

Queremos expresar los más sinceros agradecimientos a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este proyecto de investigación. En primer lugar, a Dios, por darnos la fortaleza y sabiduría para culminar este proceso con dedicación y perseverancia. A la empresa Alianza Oriental S.A., por permitir el acceso a sus instalaciones y brindar su colaboración durante el desarrollo del estudio; y al ingeniero Jorge Reyes, por su apoyo, disposición y acompañamiento constante. A los trabajadores de la planta de palmiste, por su participación, amabilidad y compromiso, ya que su experiencia y apertura fueron fundamentales para entender la realidad del entorno laboral y enriquecer el análisis realizado. A la Universidad Minuto de Dios, por su formación integral y por promover la investigación como herramienta de transformación social; y a la profesora Diana Roa, por su guía académica, su paciencia y su compromiso incondicional durante cada etapa del proyecto. Finalmente, a nuestras familias y amigos, por su apoyo emocional y por creer en todo momento. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

Contenido

Abstract.....	1
Resumen	2
Introducción.....	3
CAPÍTULO I	6
2. Planteamiento del Problema	6
2.1. Sector palmero en Colombia	7
2.1.1. Sector Palmero zona de la Orinoquia	8
2.2. Proceso Planta Palmiste.....	12
2.3. ¿Pregunta de investigación?.....	13
CAPITULO II.	14
3. Objetivos	14
3.1. Objetivo general.....	14
3.2. Objetivos específicos	14
CAPITULO III.	15
4. Justificación.....	15
CAPITULO IV.....	17
5. Marco Referencial.....	17
5.1. Estado del Arte.....	17
5.2. Marco Teórico.....	19
5.3 Marco Conceptual.....	21
5.4 Marco Legal.....	31
CAPITULO V.....	33
6. Diseño Metodológico.....	33
6.1. Enfoque.....	33
6.2. Tipo de estudio	33
6.3. Población.....	33
6.4. Métodos e instrumentos	34
6.4.1. Factores de análisis.....	36

MANIPULACION DE CARGAS

CAPÍTULO VI.....	44
7. Resultados.....	44
7.1. Caracterización factores asociados a manipulación de cargas.....	44
7.2. Factores asociados a MMC.....	50
7.3. Diagrama Toma de Decisiones.....	50
7.4. Fichas técnicas análisis levantamiento de cargas.....	53
7.5. Cálculo del peso tolerable.....	62
7.6. Datos ergonómicos.....	63
7.7. Herramientas tecnológicas.....	66
7.7.1. <i>INSST</i>	66
7.7.2. Resultados Ergonautas.....	73
7.8. Socialización MMC.....	75
7.9. Impacto de la investigación.....	78
7.10. Comparación de resultados con el estado de arte.....	79
CAPITULO VII.....	80
8. Conclusiones.....	80
CAPITULO VIII.....	82
9. Recomendaciones.....	82
10. Referencias.....	84
Anexos.....	86

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Factores de Riesgo MMC.</i>	24
Tabla 2 <i>Fatiga fisiológica efectos en la salud.</i>	27
Tabla 3 <i>Métodos para la evaluación de cargas.</i>	28
Tabla 4 <i>Normatividad Nacional e Internacional.</i>	31
Tabla 5 <i>Peso de la carga.</i>	36
Tabla 6 <i>Desplazamiento vertical de la carga.</i>	38
Tabla 7 <i>Desplazamiento vertical de la carga.</i>	38
Tabla 8 <i>Agarre.</i>	39
Tabla 9 <i>Frecuencia de la manipulación.</i>	40
Tabla 10 <i>Transporte de la carga.</i>	41
Tabla 11 <i>Proceso de la actividad.</i>	45
Tabla 12. <i>Cálculo del peso tolerable</i>	62
Tabla 13 <i>Factores ergonómicos</i>	63
Tabla 14 <i>Factores individuales</i>	65

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 <i>Modelo Biomecánico de carga física de Westgaard y Winkel (1996).</i>	20
Ilustración 2 <i>Sistema musculo – Esquelético.</i>	23
Ilustración 3 <i>Diagrama de decisiones.</i>	35
Ilustración 4 <i>Posición de la carga respecto al cuerpo.</i>	37
Ilustración 5 <i>Puesto de trabajo.</i>	45
Ilustración 6 <i>Llenado de sacos.</i>	45
Ilustración 7 <i>Finalización del llenado y retiro del saco de la boca distribuidora.</i>	46
Ilustración 8 <i>Levantamiento del saco y colocación en la gramera.</i>	46
Ilustración 9 <i>Verificación del peso del saco en la gramera.</i>	47
Ilustración 10 <i>Preparación del saco para el sellado con cosedora.</i>	47
Ilustración 11 <i>Actividad: Inicio del sellado del saco con cosedora manual.</i>	48
Ilustración 12 <i>Manipulación manual de saco sellado para transporte.</i>	48
Ilustración 13 <i>Manipulación manual de cargas.</i>	49
Ilustración 14 <i>Transporte manual del saco en la cabeza y almacenamiento.</i>	49
Ilustración 15 <i>Diagrama Toma de Decisiones.</i>	51
Ilustración 16. <i>Ficha análisis levantamiento de cargas A1.</i>	54
Ilustración 17. <i>Ficha análisis levantamiento de cargas B1.</i>	55
Ilustración 18. <i>Ficha análisis levantamiento de cargas C1.</i>	56
Ilustración 19. <i>Ficha análisis levantamiento de cargas D1.</i>	57
Ilustración 20. <i>Ficha análisis levantamiento de cargas E1.</i>	58
Ilustración 21. <i>Ficha análisis levantamiento de cargas F1.</i>	59
Ilustración 22. <i>Ficha análisis levantamiento de cargas G1.</i>	60

MANIPULACION DE CARGAS

Ilustración 23. <i>Ficha análisis levantamiento de cargas H1.</i>	61
Ilustración 24 <i>Informe resultados obtenidos de app INSST 1</i>	68
Ilustración 25 <i>Informe resultados obtenidos de app INSST 2</i>	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 26 <i>Informe resultados obtenidos de app INSST 3</i>	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 27 <i>Informe resultados obtenidos de app INSST 4</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Ilustración 28. Recolección de información.</i>	73
<i>Ilustración 29. Descripción de la actividad.</i>	74
<i>Ilustración 30. Resultados de la evaluación</i>	74
Ilustración 31 <i>Charla A</i>	76
Ilustración 32 <i>Charla B</i>	77
Ilustración 33 <i>Charla C</i>	77
Ilustración 34 <i>Charla D</i>	78

Lista de anexos

Anexo A Datos de la manipulación Medición 1	86
Anexo B Datos ergonómicos Medición 1	87
Anexo C Datos de la manipulación Medición 2	88
Anexo D Datos ergonómicos Medición 2	88
Anexo E Datos de la manipulación Medición 3.....	90
Anexo F Datos ergonómicos Medición 3.....	91
Anexo G Datos de la manipulación Medición 4	92
Anexo H Datos ergonómicos Medición 4	93
Anexo I Datos de la manipulación Medición 5.....	93
Anexo J Datos ergonómicos Medición 5	95
Anexo K Datos de la manipulación Medición 6	96
Anexo L Datos ergonómicos Medición 6	97
Anexo M Datos de la manipulación Medición 7.....	98
Anexo N Datos ergonómicos Medición 7	99
Anexo O Datos de la manipulación Medición 8	100
Anexo P Datos ergonómicos Medición 8.....	101
Anexo Q Charla y capacitación 1.....	102
Anexo R Charla y capacitación 2.....	102
Anexo S Charla y capacitación 3	104
Anexo T Charla y capacitación 4	104

Abstract

During the manual handling and transport of 40 kg loads in a palm kernel factory, prolonged, awkward postures are adopted, which can cause lower back injuries and significantly affect the health and well-being of workers. The objective of this research is to evaluate the level of biomechanical risk associated with MMC in a palm kernel factory during the period 2025-2026. Eight male employees, aged 25-50 years, were evaluated. The INSHT Load Lifting Guide method was applied to determine their biomechanical risk level. It was found that the risk level was unacceptable given the conditions and factors associated with MMC. The workers handled loads that significantly exceeded the acceptable weight suggested for this task. Workers present a high level of biomechanical risk due to MMC, which can cause occupational diseases in the lower back and upper limbs, leading to loss of work capacity or disability over time. If corrective measures are not taken promptly, with emphasis on load weight distribution, incorporating mechanical aids into the process, and worker training, this can lead to injury.

Keywords: Biomechanics, manual load handling, palm kernel, INSHT method

Resumen

Durante la actividad de manipulación y transporte manual de cargas de 40 kg en la planta de palmiste, se adoptan posturas forzadas por tiempo prolongado que pueden generar lesiones a nivel dorsolumbar y afectar significativamente la salud y bienestar de los trabajadores. El objetivo de esta investigación es evaluar el nivel de riesgo biomecánico asociado a la manipulación manual de cargas (M.M.C) en una planta de palmiste en el periodo 2025-I. Se evaluaron 8 empleados masculinos, con rango de edad entre 25 -50 años, a los cuales se les aplicó el método Guía del levantamiento de carga del INSHT para determinar el nivel de riesgo biomecánico. Se evidenció, nivel de riesgo no tolerable puesto las condiciones y factores asociados a la MMC, los trabajadores manipulan cargas que superan de manera excesiva el peso aceptable sugerido para esta labor. Los trabajadores presentan un alto nivel de peligro biomecánico por MMC, que puede ocasionar enfermedades de origen laboral a nivel dorsolumbar y en miembros superiores presentando con el tiempo pérdida de capacidad laboral o invalidez; si no se toman las medidas correctivas a tiempo, con énfasis en la distribución del peso de la carga, incorporación de ayudas mecánicas en el proceso y entrenamiento para el trabajador.

Palabras clave: Biomecánico, manipulación manual de cargas, palmiste, método INSHT

Introducción

La planta de palmiste enfrenta una problemática significativa relacionada con el riesgo biomecánico, dado que los trabajadores están expuestos a factores como movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas (MMC) y sobreesfuerzos físicos. Esta exposición constante puede derivar, a mediano y largo plazo, en la aparición de desórdenes musculoesqueléticos (DME), afectando tanto la salud de los empleados como la productividad de la empresa.

Desde una perspectiva social, esta situación representa un problema de salud pública, ya que los DME son una de las principales causas de ausentismo laboral, disminución de la calidad de vida y aumento en los costos del sistema de salud. Mejorar las condiciones laborales en este tipo de industrias no solo favorece el bienestar de los trabajadores, sino que también contribuye al desarrollo sostenible de la región, al promover prácticas laborales más seguras y humanas.

Desde el ámbito académico, este proyecto representa una valiosa contribución al campo de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), al centrarse en el análisis de riesgos biomecánicos asociados a la manipulación manual de cargas (MMC) en el sector agroindustrial. En particular, la aplicación de la Guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España permite evaluar de manera sistemática y técnica los factores de riesgo presentes en la planta de palmiste, generando evidencia científica que puede ser utilizada como referencia en investigaciones futuras.

El objetivo principal de este proyecto es evaluar el área de trabajo de la planta de palmiste, específicamente en el proceso de transporte y almacenamiento, enfocado en la manipulación manual de cargas. Para ello, se aplicará la Guía INSHT, con el fin de identificar

los factores de riesgo presentes y proponer recomendaciones que mejoren la seguridad y salud de los trabajadores.

Este trabajo de investigación se desarrollará de forma estructurada en siete capítulos, con un enfoque progresivo que parte del análisis contextual hasta llegar a la propuesta de soluciones concretas.

En el **Capítulo I**, se presenta el planteamiento del problema, junto con una contextualización detallada del sector palmero en Colombia, haciendo énfasis en la zona de la Orinoquia. Asimismo, se describe el proceso operativo de la planta de palmiste, lo cual permitirá entender mejor las exigencias físicas de los trabajadores, y se formula la pregunta de investigación que guía el estudio.

El **Capítulo II** incluye la formulación del objetivo general y los objetivos específicos, los cuales se enfocan en evaluar los riesgos derivados de la MMC.

En el **Capítulo III**, se expone la justificación del estudio, destacando su importancia en los ámbitos social, académico y laboral.

En el **Capítulo IV**, se desarrolla el marco referencial. Este incluye el estado del arte, con antecedentes de investigaciones similares; el marco teórico, donde se exploran conceptos clave en ergonomía, riesgos biomecánicos y SST; el marco conceptual, que define los términos fundamentales; y el marco legal, donde se revisa la normativa vigente aplicable al contexto colombiano.

El **Capítulo V** describe el diseño metodológico, detallando el enfoque del estudio, su tipo, la población objeto de análisis y los instrumentos aplicados. Se incluyen también los

factores de análisis seleccionados según la Guía INSHT, y el procedimiento para el cálculo del peso aceptable, lo que permitirá una evaluación objetiva del riesgo.

En el **Capítulo VI**, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología en el proceso de transporte y almacenamiento de la planta de palmiste. Estos resultados permitirán identificar los principales factores de riesgo y niveles de exposición.

El **Capítulo VII** contendrá el análisis de los resultados y las recomendaciones específicas derivadas del estudio, orientadas a la prevención de DME y a la mejora de las condiciones ergonómicas del entorno laboral.

CAPÍTULO I

2. Planteamiento del Problema

Desde la evolución del hombre y el desarrollo histórico del trabajo, se ha aplicado la fuerza física y la manipulación de cargas para el desarrollo de diferentes actividades económicas como la agricultura, construcción y el comercio. A lo largo de la historia se han desarrollado diversas técnicas, herramientas, tecnologías y automatización de procesos logísticos, para transportar y movilizar objetos pesados. Sin embargo; cuando la manipulación de cargas es manual genera fatiga física y lesiones que a largo plazo generan traumatismos, los cuales se asocian con desórdenes musculoesqueléticos (DME) a nivel dorsolumbar.

Los DME se denominan un problema de interés para la salud pública que afecta la capacidad física y mental del trabajador. Según la organización Mundial de la Salud (OMS) “aproximadamente 1710 millones de personas en el mundo, padecen trastornos musculoesqueléticos, siendo el dolor lumbar el que presenta una mayor prevalencia de 568 millones de personas y la causa más frecuente de discapacidad en 160 países. Estos trastornos limitan enormemente la movilidad y la destreza, lo que conlleva a jubilaciones anticipadas, menores niveles de bienestar y una menor capacidad de participación social.” (“World Health Organization (WHO), 2021”)

En la III Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales de Colombia “se identificó como principal peligro la carga física: movimientos repetitivos de manos y/o brazos (73,58 %), oficios con la misma postura durante toda o la mayor parte de la jornada (70,06 %) y peligro biomecánico que puede causar dolor (57,81 %). (MinTrabajo,2021)

. La causa principal de esta problemática es la interacción del factor de riesgo biomecánico el cual se asocia con la Manipulación Manual de Cargas (MMC), Posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzos, así como las características de la carga (Tamaño, peso). La MMC se define como cualquier actividad que implique la operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores.

Es importante tomar medidas para prevenir los DME mediante la evaluación de riesgos, la implementación de prácticas de trabajo seguras, la capacitación de los trabajadores, el diseño ergonómico del puesto de trabajo y la promoción de la salud y el bienestar. Los desórdenes osteomusculares a nivel mundial es una problemática muy común que afectan a la salud de los trabajadores y conlleva a el incremento en las incapacidades y ausentismo laboral. En todas las empresas donde realizan actividades que implique movimientos repetitivos o manipular cargas, tienen una alta probabilidad de sufrir una lesión o desorden osteomuscular, lo cual afecta la salud del colaborador, la productividad organizacional y aumenta los gastos sociales de los Sistemas de Salud y Riesgos Laborales para atender estas patologías.

2.1. Sector palmero en Colombia

Fedepalma presenta el panorama y las perspectivas para el año 2024 con 596.217 hectáreas sembradas en 158 municipios y 21 departamentos en el país. La zona oriental donde se ubica el Departamento del Meta es la mayor zona sembrada con cultivos de palma para la producción agroindustrial de aceite y fruto de la palma (palmiste).

El sector palmero tuvo una participación del 12.1% en el PIB agrícola Nacional. De acuerdo con las cifras publicadas en el año 2023 frente a ocupación del Sector Agrícola esta emplea a 3,1 millones de personas siendo la segunda actividad económica generadora de empleo

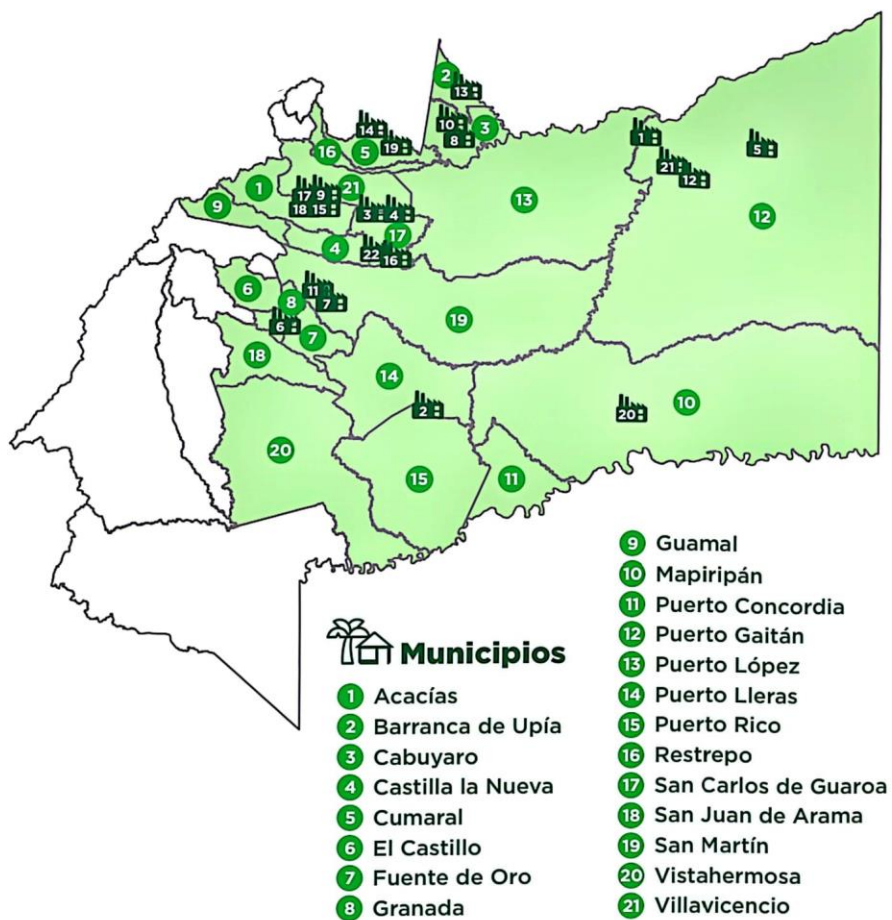
en el país. La palmicultura genera alrededor de 200.000 empleos directos e indirectos, el 85% son empleos formales.

2.1.1. Sector Palmero zona de la Orinoquia

El sector palmero ha experimentado un crecimiento significativo, convirtiéndose el Departamento del Meta en una de las principales áreas productoras de aceite de palma en el país. La región, ubicada en los llanos orientales, ofrece condiciones climáticas ideales para este monocultivo.

El Departamento tiene cerca de 189.362 hectáreas sembradas por 22 núcleos donde participa 386 productores de pequeña, mediana y gran escala, siendo este el de mayor extensión en el país, generando cerca de 62.562 empleos, donde 25.025 son directos y 37.537 son indirectos. (FEDEPALMA, 2023). Las extractoras se convierten en el ancla de sector palmero llevando progreso a las comunidades y territorios más alejados.

Ilustración 1

Empresas Extractoras de aceite en el Meta

Fuente: FEDEPALMA, 2023

Tabla 1

Listas de empresas del Meta

N°	Empresas	Ubicación
1.	Abago S.A.S. – Branganza S.A.S.	Puerto Gaitán
2.	Aceites Cimarrones S.A.S.	Puerto Rico

3. Aceites Manuelitas S.A. San Carlos de Guaroa
4. Aceites Morichal S.A.S. San Carlos de Guaroa
5. Aceites y Grasas la Cristalina Zomac S.A.S. Puerto Gaitán
6. Agropecuaria La Rivera Gaitán – Agropalmeras S.A.S. Granada
7. Agropecuaria Santamaría S.A. San Martín
8. Alianza de Humea S.A.S. Cabuyaro
9. Alianza Oriental S.A. Acacías
10. Compañía de Palmicultores del Llano S.A., Palmallano S.A. Cabuyaro
11. Entrepalmas S.A.S. San Martín
12. Extractora San Sebastianos S.A.S. Puerto Gaitán
13. Guaicaramos S.A.S. Barranca de Upía
14. Hacienda La Cabaña S.A. Cumaral
15. Inversiones La Mejorana S.A.S. Acacías
16. Inversora La Paz S.A.S. Castilla la Nueva
17. Oleaginosas Santana S.A.S. Acacías
18. Palmera del Llano S.A. Acacías
19. Plantaciones Unipalma de los Llanos S.A. Cumaral

20. Poligrow Colombia S.A.S.	Mapiripán
21. Sabanas de Puerto Gaitán S.A., Sapuga S.A.	Puerto Gaitán
22. Servicios de Maquila Agrícola de los Llanos S.A.S.	Castilla la Nueva

Fuente: *FEDEPALMA, 2023*

En el departamento del Meta hay 22 empresas extractoras de aceite de palma africana. Estas plantas industriales están distribuidas en varios municipios estratégicos como Puerto Gaitán, Cumaral, Granada, Fuente de Oro, San Carlos de Guaroa, entre otros, (Tabla 1 Lista de empresas del Meta) los cuales cuentan con condiciones agroecológicas favorables para el cultivo de palma. Las fábricas representadas en el mapa (Ilustración 1 Empresas Extractoras de aceite en el Meta) tienen como principal actividad la extracción del aceite crudo a partir del fruto de la palma, un proceso que forma parte esencial de la cadena productiva del sector palmicultor. La concentración de estas empresas en el Meta evidencia el gran desarrollo de esta industria en la región y su impacto económico y social, al generar empleo y dinamizar la economía local. Sin embargo, también se hace evidente la exposición de los trabajadores a diversos factores de riesgo, en especial aquellos relacionados con la carga física como la manipulación manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos, lo cual exige una adecuada evaluación y gestión de los riesgos biomecánicos en cada una de estas operaciones.

2.1.2. Aspectos clave del sector palmero en el Meta:

1. **Economía:** El cultivo de palma de aceite es crucial para la economía local, generando empleo y contribuyendo a la producción agrícola del departamento. Las plantaciones de

palma son una fuente importante de ingresos para los agricultores y empresas en la región.

2. **Expansión:** El Meta ha visto una expansión en las áreas dedicadas al cultivo de palma, debido a la demanda creciente de aceite de palma tanto a nivel nacional como internacional.
3. **Impacto Ambiental:** La expansión de las plantaciones ha suscitado preocupaciones sobre la deforestación y la alteración de ecosistemas. Se están realizando esfuerzos para mitigar estos impactos a través de prácticas agrícolas sostenibles.
4. **Aspectos Sociales:** La expansión del sector también ha traído desafíos relacionados con el uso de la tierra y las condiciones laborales. Hay iniciativas para mejorar las condiciones de trabajo y abordar los conflictos sobre la tierra.
5. **Sostenibilidad:** En respuesta a los desafíos ambientales y sociales, se están implementando prácticas más sostenibles y se promueve la certificación de aceite de palma según estándares internacionales.

En resumen, el sector palmero en el Meta es un pilar económico importante, con un crecimiento notable en la producción. Sin embargo, enfrenta desafíos ambientales y sociales que están siendo abordados a través de esfuerzos de sostenibilidad y mejora de prácticas.

2.2. Proceso Planta Palmiste

El proceso de la planta de palmiste consiste en la obtención de dos productos: Aceite y torta de palmiste mediante la trituración de la almendra seca del fruto de la palma africana por medio de presión mecánica (proceso expeller), después la torta de harina procede a pasar por un molino martillo, para garantizar que el producto sea más fino, luego se empaca en lonas que pesan (40 kg), se cosen y se trasladan manualmente al área de almacenamiento.

Teniendo en cuenta que es una labor rutinaria debido al nivel de producción que genera la planta, en un turno de 8 horas, entre dos personas manipulan un promedio de 120 a 130 bultos al día, es decir 5 Ton, lo cual genera que la condición de la tarea y carga sea progresiva, donde se evidencia factores de riesgos ergonómicos y/o biomecánicos, lo cual puede ocasionar fatiga fisiológica (física y mental) y algunas lesiones osteomusculares (lumbalgias, hernias, desgarres, ciática, entre otras). Suele suceder que el personal de planta está incompleto, por motivo de inasistencia o enfermedad, lo que quiere decir que la actividad laboral de MMC que se hacía con dos personas, ahora la hace una, y la condición de la tarea se multiplica hasta una 80%.

El personal de la planta de palmiste se dedica 60% mayormente su jornada laboral a la MMC, adoptando posturas incómodas, movimientos repetitivos y posiciones adyacentes o forzadas, debido a los niveles intensos de producción, los cuales llevan al trabajador a un mayor tiempo de exposición y a trabajar un ritmo acelerado, donde el sistema músculo esquelético puede verse afectado.

En la empresa se han presentado accidentes de trabajo relacionados a esta problemática con lesiones por desgarre muscular en hombro, debido a movimientos bruscos al realizar la MMC, generando incapacidades < o > a 30 días, además de otra sintomatología como molestias lumbares y algunos diagnósticos de hernias discales que podrían asociarse con el factor trabajo.

En resumen, la gestión en SST sobre el riesgo biomecánico en la manipulación manual de cargas en la planta de palmiste es esencial para proteger la salud de los trabajadores, cumplir con las regulaciones vigentes y optimizar la productividad de la empresa.

2.3. ¿Pregunta de investigación?

¿Cuál es el nivel del riesgo asociado por manipulación manual de cargas MMC en la planta de palmiste en Acacias - Meta?

CAPITULO II.**3. Objetivos****3.1. Objetivo general**

Evaluar el riesgo por Manipulación Manual de cargas MMC al cual están expuestos los trabajadores de la planta en el proceso de transporte y almacenamiento, mediante la aplicación de la Guía INSHT de España, con el fin de identificar los factores de riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores.

3.2. Objetivos específicos

Identificar los factores de riesgo que tienen incidencia en la MMC

Evaluar el nivel de riesgo biomecánico por MMC de acuerdo a la metodología de la INSST

Proponer controles de intervención para mejorar el proceso de MMC para prevenir y minimizar el riesgo de lesiones osteomusculares.

Socializar a los trabajadores sobre los riesgos asociados a la manipulación manual de cargas (MMC) y las técnicas adecuadas para reducir los riesgos durante el proceso de transporte y almacenamiento.

CAPITULO III.**4. Justificación**

Aunque existen estudios que han vinculado la MMC con la aparición de DME, a menudo estos estudios se enfocan en aspectos aislados o en contextos específicos. Se evalúan las diferentes variables de la MMC: carga, posición del cuerpo o posturas, frecuencia o duración de la tarea, ambiente de trabajo o condiciones locativas, herramientas y equipo, capacidad del trabajador y factores psicológicos, los cuales son factores de riesgo biomecánicos que desarrollan la aparición de DEM. Esta investigación pretende complementar este vacío al analizar de manera integral estos factores y sus interrelaciones (estos trastornos pueden llevar a dolor crónico, discapacidad temporal o permanente, y una calidad de vida reducida para los trabajadores).

El propósito de estudio es analizar el nivel de riesgo asociado a la MMC en el sector palmero especialmente en una extractora de aceite de palma, y se centra particularmente en el área de cargue y transporte de torta de palmiste, debido a la naturaleza y condiciones de trabajo es posible que los trabajadores desarrollen con el tiempo trastornos musculoesqueléticos que puedan afectar su salud y bienestar, e impactar su calidad vida.

Para la evaluación de esta problemática se tiene en cuenta el enfoque teórico fundamentando en el Modelo Biomecánico de Levantamiento, sugiere que las posturas inadecuadas y la manipulación de cargas pesadas aumentan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. También se considera el Modelo de Carga y Fatiga, que indica cómo la frecuencia y duración de las actividades de manipulación afectan la salud musculoesquelética.

Esta propuesta de investigación surge del semillero ATARAXIA, así como el interés personal como trabajador en esta área, ya que la salud de mis compañeros e incluso la mía puede

MANIPULACION CARGAS

llegar afectarse, es un aporte académico y social para visibilizar las condiciones de trabajo y los peligros a los que se exponen los trabajadores del sector palmero.

CAPITULO IV**5. Marco Referencial**

En este capítulo se presenta el Marco Referencial el cual está conformado por el estado del arte, el modelo teórico, los conceptos que soportan el ejercicio investigativo, o y la normatividad vigente aplicable al proyecto.

5.1. Estado del Arte

Observando la problemática, conllevó a la búsqueda de elementos que agreguen valor a esta investigación, para obtener conocimiento referente al contexto de las actividades sobre la manipulación manual de cargas (MMC), que se presenta en diferentes sectores, como el agroindustrial, el cual presenta riesgos para la salud y seguridad en las prácticas de cargue, transporte y levantamiento de cargas manuales.

Los peligros biomecánicos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores de manipulación manual de cargas poseen relación directa con otro tipo de actividades, las cuales pueden ser causa de diversos factores y crean así mismo diversas dolencias.

La investigación realizada por Beltrán, Rodríguez y Sánchez (2021) sobre la “caracterización y evaluación de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en la empresa GSD S.A.S. General Supply Depot”, los autores se propusieron identificar las zonas del cuerpo más afectadas por las actividades de manipulación manual de cargas (MMC) directas. El proyecto se desarrolló utilizando la metodología INSHT, complementada con el cuestionario nórdico de Kuorinka. Estos instrumentos permitieron obtener resultados que facilitaron la búsqueda temprana de controles para reducir las enfermedades y patologías asociadas a estas actividades.” (Rodríguez y Beltrán. 2021. P. 10).

MANIPULACION CARGAS

El artículo de la Revista Colombiana de Salud Ocupacional titulado “Peligro biomecánico en la manipulación manual de carga en trabajadores de un ingenio azucarero” tiene como objetivo identificar el peligro biomecánico asociado a la aparición de trastornos osteomusculares en los trabajadores de despacho de un ingenio azucarero durante el período (2019-2020).

Utilizando como guía el método INSHT, el estudio determina que los trabajadores presentaron un alto nivel de peligro biomecánico, lo que podría ocasionar enfermedades de origen laboral y, por lo tanto, limitaciones funcionales o discapacidad física, si no se implementan las medidas correctivas a tiempo.

Según el trabajo de grado de Crespo y Quintero (2021) titulado *“Exposición al peligro biomecánico del cargo auxiliares operativos del centro de distribución integral (CDI) vinculados laboralmente a la empresa Incopac S.A. (Tiendas Olímpica) de la ciudad de Cali”*, los autores encontraron que el nivel de riesgo era muy crítico. Por esta razón, utilizaron como herramienta la NTC 5655 versión 1 de 2008, con el fin de establecer los principios básicos orientados al diseño ergonómico, considerando todas las condiciones de trabajo de cada una de las tareas. Como resultado, determinaron que los empleadores deben implementar medidas para minimizar los riesgos asociados con la manipulación manual de cargas.

“Con respecto al centro de acopio y distribución, se detectaron riesgos laborales relacionados con el desarrollo de enfermedades musculoesqueléticas, especialmente en la columna lumbar. Se realizó una evaluación para identificar estas afecciones, encontrando casos de afectaciones lumbares. El objetivo fue evaluar estas afectaciones y las características de los trabajadores. El estudio fue descriptivo y transversal, utilizando la prueba nórdica para síntomas musculoesqueléticos y revisando las fichas médicas del personal. Se identificaron puestos de trabajo con riesgos ergonómicos y se estudió la incidencia de lesiones en la región lumbar en el

MANIPULACION CARGAS

área operativa. Se analizó una muestra de 63 trabajadores de un total de 290, con una incidencia de nuevos casos del 21%. Se encontró que la edad y el examen de petrología tenían una significación estadística importante en relación con el dolor lumbar, aunque no proporcionaron datos concluyentes. Se desarrolló un plan de control enfocado en la prevención de lesiones en la columna lumbar, incluyendo capacitaciones, pausas activas, rediseño de puestos de trabajo y promoción de buenas prácticas de manipulación de cargas.” (Arbués, C., López, R., Amaya, R., Reyes, A., Hernández, M., y Serrano, R. 2022).

Según Velasco (2017), en su investigación titulada *Elementos de transporte y carga de bultos de café seco para coterros de la trilladora* de la Universidad Católica de Pereira, los coterros son las personas encargadas de cargar y descargar grandes cantidades de bultos de café. Estos trabajadores no cuentan con los mecanismos necesarios para transportar el café a largas distancias, lo que representa un claro factor de riesgo debido a las actividades que desarrollan diariamente. Dichos trabajadores se ven afectados por sobreesfuerzos, posiciones repetidas de pie, posturas forzadas y el levantamiento de cargas que superan los límites permisibles.

5.2. Marco Teórico

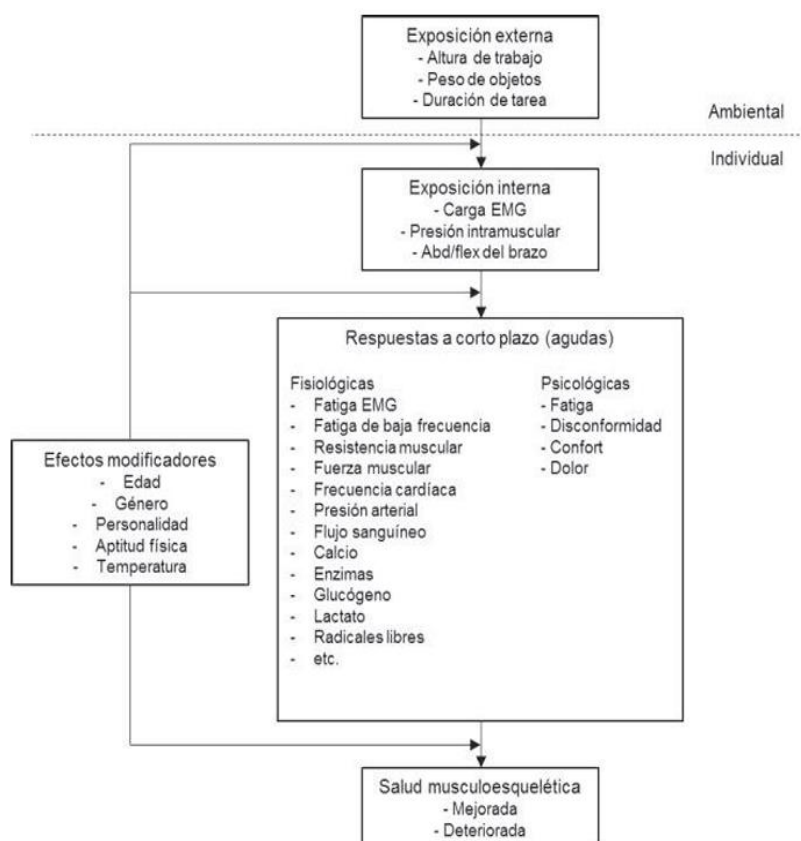
Existen diversos Modelos teóricos que explican la causalidad- origen de los DME, tal como los explica Gómez, 2015 en su artículo *denominado Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*. Se eligió el **Modelo Biomecánico de carga física de Westgaard y Winkel** (1996). El cual explica como: “la relación entre exposición mecánica y los efectos sobre la salud; considerando exposición mecánica como los factores relativos a las fuerzas biomecánicas generadas en el cuerpo. En este sentido, los autores distinguen dos niveles de exposición: externa e interna; la exposición externa referida a los factores que pueden producir fuerzas biomecánicas

MANIPULACION CARGAS

cuantificadas independientemente del trabajador, cuyas variables se utilizan generalmente en las directrices de diseño; mientras que la exposición interna está representada por las fuerzas biomecánicas resultantes de la demanda laboral, estimadas por mediciones sobre el trabajador, cuyas variables son útiles en las directrices sobre los métodos de trabajo, para evaluar la carga física en cada individuo”.

Ilustración 2

Modelo Biomecánico de carga física de Westgaard y Winkel (1996).



Fuente: (Gomez,2015)

MANIPULACION CARGAS

5.3 Marco Conceptual

Este apartado abarca los conceptos necesarios para el abordaje y comprensión de la problemática y objetivos de la investigación, como: Manipulación Manual de Cargas, Levantamiento, Transporte Manual, anatomía, factores, métodos para su evaluación.

5.3.1 Manipulación Manual

En la Norma Técnica Colombiana 5693-1 se define como:

“Cualquier actividad que requiere del uso de fuerza humana para levantar, bajar, transportar o de otro modo mover o controlar un objeto”.

5.3.2 Manipulación Manual de Cargas (MMC)

Cualquier actividad en la que se necesite el uso de la fuerza por parte de una o varias personas, mediante las manos o el cuerpo, con el objeto de elevar, bajar, transportar o agarrar cualquier carga (GATISO,2007)

En el artículo 2º del Real Decreto 487/1997: Es “cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o más trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. Incluye la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda” (INSHT,1997)

La Unión Europea la define como: “Incluye las operaciones de levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte o desplazamiento de una carga (objeto, personas, animales). Puede exigir esfuerzo físico de una o varias personas y en razón de sus características o condiciones en las cuales se ejerce, dar lugar a riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores.

MANIPULACION CARGAS

Levantamiento manual: movimiento de un objeto desde su posición inicial hasta una posición más alta, sin ayuda mecánica.

Transporte manual: desplazamiento de un objeto de un lugar a otro cuando permanece levantado, horizontalmente y soportado mediante fuerza humana.

5.3.3 Manipulación Mecánica

Manipulación realizada con medios mecánicos para elevación y descenso de la carga, el transporte o la suspensión de la misma. Incluye palancas, sistemas basados en poleas (por ejemplo, polipastos), carros, carretillas, plataforma rodante, mesas y plataformas elevadoras, transpaletas, apiladores, elevadores volteadores, bandas transportadoras, etc.

5.3.4 Anatomía para la manipulación de cargas

En la MMC intervienen tres sistemas del cuerpo humano:

- Sistema control: El cerebro y el sistema nervioso
- Sistema motor: Músculos y Tendones
- Sistema soporte o estructura: Hueros, articulaciones y ligamentos.

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 3

Sistema musculo – Esquelético.



© www.kenhub.com
KEN
HUB

Fuentes : <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/sistema-musculo esqueletico>

El Trabajo muscular se divide en dinámico y estático

Dinámico: los músculos implicados en el trabajo se contraen y relajan rítmicamente, lo que favorece la circulación sanguínea y por tanto, el aporte de oxígeno y glucosa a los músculos y la evacuación de los desechos generadores.

Estático: los músculos se contraen al realizar el trabajo y permanecen contraídos durante su realización, lo que dificulta el riego sanguíneo y ocasiona falta de aportes (glucosa y oxígeno) y exceso de residuos (ácido láctico) que se acumula causando dolor y fatiga.

La fuerza implícita en el trabajo muscular puede ser de tipo:

MANIPULACION CARGAS

Fuerza estática: aquella que genera tensión sin desplazamiento.

Fuerza dinámica: la que genera tensión con desplazamiento, ya sea alargamiento o acortamiento del músculo en actividad.

-Fuerza explosiva: la capacidad de un músculo o grupo muscular de acelerar una masa hasta alcanzar la velocidad máxima en un tiempo breve

Fuerza resistencia: capacidad de resistencia de un músculo o grupo muscular frente a la fatiga, durante una contracción muscular sostenida, o sea, la duración de la fuerza a largo plazo.

5.3.5 Factores de riesgo la Manipulación Manual de Cargas (MMC)

La Manipulación Manual de Carga (MMC) es una tarea frecuente que puede producir fatiga física o lesiones musculoesqueléticas en zonas como miembros superiores y zona dorsolumbar.

Se reconoce que su etiología es multifactorial y, en general, se consideran cuatro grandes factores de riesgo (Ayoub, M.A., Wittels, 1989):

Tabla 2

Factores de Riesgo MMC.

Individuales	Condiciones del trabajo
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad funcional 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza
<ul style="list-style-type: none"> • Hábitos 	<ul style="list-style-type: none"> • Postura

MANIPULACION CARGAS

-
- Antecedentes
 - Repetición
-

Organizacionales

- Organización del trabajo
- Jornadas y horarios de trabajo
- Pausas
- Ritmo y carga del trabajo

Ambientales

- Temperatura
 - Vibración
 - Iluminación
 - Otros
-

Características de la Carga

- Peso
 - Volumen
 - Equilibrio para desplazarse
 - Torsión o inclinación del Tronco
 - Aspecto o consistencia de la carga
-

Fuente: *Elaboración propia, 2025*

5.3.6 *Fatiga muscular*

El termino de fatiga muscular a causado interés en el área de la fisiología y aunque existen diversos conceptos que han tratado de definirla. La siguiente definición es la que se aproxima a

MANIPULACION CARGAS

la visión de este fenómeno en estudio “conjunto de manifestaciones sintomáticas producidas por trabajo o por un ejercicio prolongado” (Rossi, Tirapegui, 1999).

Es la ausencia absoluta o parcial del musculo, puede ser el resultado de trabajar en exceso, lo cual ocasiona el incremento constante de nuestro ritmo cardíaco y el ritmo de la respiración, generando que los músculos pierdan su fuerza y su capacidad para coordinar genere pesadez.

5.3.7 Sobreesfuerzo

Gavin (2019) los define como “lesiones que ocurren cuando una parte del cuerpo es sometida a demasiado esfuerzo” (p. 2). Lo cual, provoca que la persona no pueda continuar con sus labores diarias generando consigo incremento en el ausentismo laboral y perdidas para la empresa por lo que, López (2020) lo define como “una contracción que se presenta de forma involuntaria pero continua en las fibras musculares” (p.3), lo cual, impide el buen funcionamiento del cuerpo humano en el desarrollo de actividades como la manipulación y transporte manual de carga.

5.3.8 Posibles efectos para la salud derivadas de la MMC

Desordenes Musculoesqueléticos

Son lesiones o trastornos que afectan músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y nervios, provocados por movimientos repetitivos, posturas inadecuadas o esfuerzos físicos excesivos.

La manipulación manual de cargas puede causar trastornos acumulativos y agudos que tienen un impacto en el Sistema Musculoesquelético:

MANIPULACION CARGAS

- Trastornos acumulativos debido al progresivo deterioro del sistema musculoesquelético por la realización continua de actividades de levantamiento y manipulación de cargas, por ejemplo, dolores dorso lumbares.

- Traumatismos agudos: durante la manipulación de cargas se pueden presentar accidentes de trabajo que dan lugar a esguinces, desgarros musculares, fracturas, ruptura de ligamentos, contusiones por caída de objetos, atrapamientos, heridas y traumas superficiales con bordes, aristas o superficies irregulares, entre otros.

Tabla 3

Fatiga fisiológica efectos en la salud.

Lesiones musculares	<ul style="list-style-type: none"> • Contracturas • Calambres • Rupturas en fibras
Lesiones en tendones y ligamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Sinovitis • Tenosovinitis • Ruptura, esguinces y bursitis
Lesiones en Articulaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Artrosis • Artritis

MANIPULACION CARGAS

	<ul style="list-style-type: none"> • Hernias discales
Otros efectos	<ul style="list-style-type: none"> • Óseos, fracturas, fisuras • Neurológicos: atrapamientos • Trastornos vasomotores y hernias abdominales.

Fuente: *Guía ARL POSITIVA*

5.3.9 Métodos para la evaluación de cargas

Tabla 4

Métodos para la evaluación de cargas.

Método	Concepto	Ventajas	Limitaciones
ISO 11228	Norma internacional que proporciona directrices para la manipulación manual de cargas	Estándar reconocido internacionalmente. Proporciona un enfoque sistemático.	-puede ser costoso implementar. - Requiere formación para su correcta aplicación.

MANIPULACION CARGAS

NIOSH	Desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de EE. UU., se utiliza para evaluar el levantamiento manual de cargas.	- Proporciona un límite de carga seguro. - Considera factores como la altura y la frecuencia	Puede ser complejo de aplicar. - No considera todas las variables ergonómicas.
<hr/>			
Tablas Snook y Ciriello	Es un método basado en criterios psicofísicos que analiza el peso que se puede manipular teniendo en cuenta una serie de variables y condiciones de las tareas.	Se basa en una serie de tablas que establecen los valores máximos aceptables de pesos para diferentes porcentajes de población laboral protegida (10%, 25%, 50%, 75% y 90%). Considera aspectos como la frecuencia, la distancia recorrida, el tiempo de la tarea, la	Algunos valores exceden los criterios fisiológicos recomendados para tareas realizadas durante 8 horas o más. Los valores que se muestran están concebidos para analizar tareas simples de MMC.

MANIPULACION CARGAS

		distancia de agarre o el sexo de la persona.	
Método MAC	Herramienta que evalúa el riesgo asociado con la manipulación manual de cargas en función de varios factores.	-Fácil de usar y entender. - Proporciona una evaluación visual clara.	Puede ser menos preciso en situaciones complejas. - No considera todos los factores ergonómicos.
Método INSST	Su objetivo es valorar el grado de exposición del trabajador si es tolerable o no para el levantamiento y transporte de carga y si este cumple con las disposiciones mínimas	Evalúa el cumplimiento de las normas de seguridad para efectuar estas tareas en la manipulación de cargas	No permite analizar tareas compuestas, ni el empuje y tracción de cargas.

Fuente: *Elaboración propia, 2025*

MANIPULACION CARGAS

5.4 Marco Legal

El marco jurídico está constituido por diversas disposiciones legales aplicables al tema, tales como leyes, decretos, resoluciones, providencias, tratados y convenios internacionales, entre otros referentes normativos. Estas normas establecen los lineamientos, obligaciones y medidas de prevención que deben observarse para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que realizan actividades de manipulación manual de cargas.

Tabla 5

Normatividad Nacional e Internacional.

NORMA	AÑO	INSTITUCIÓN NORMALIZADORA	DESCRIPCIÓN	APORTE AL PROYECTO
Resolución 2400	1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social Artículo 398 al 447	Se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.	Esta norma aporta en los controles para el manejo y transporte de cargas.
Resolución 2844	2007	Ministro de la Protección Social	Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia	Adopta las Guías de Atención Integral en Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia, dentro de las que se encuentra la GATISO para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo.
ISO 11228	2007	Ministerio de empleo y seguridad social – España	Métodos para identificar los peligros potenciales y los riesgos asociados con las tareas de	La norma establece un sistema paso a paso para la estimación de los riesgos para la salud derivados de tareas de levantamiento y transporte de cargas

MANIPULACION CARGAS

NTC 5693-2.	2009	Norma Técnica Colombiana	empuje y tracción. Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: Empujar y halar	Presenta los límites recomendados para empujar y halar con todo el cuerpo. Ofrece orientación sobre la evaluación de factores de riesgo que se consideran importantes en el empujar y halar manualmente, permitiendo la evaluación de los riesgos para la salud de la población trabajadora.
GTC – 45	2012	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC	Identificación de peligros y evaluación de riesgos	Guía para el Diagnostico de Condiciones de Trabajo o Panorama de Factores de Riesgos, su Identificación y Valoración
Decreto 1072	2015	Ministerio de trabajo	Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).	Actualización y Ejecución Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
Resolución 0312	2019	Ministerio de Trabajo	Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST	Estándares mínimos para empresas, empleadores y contratantes. Control de los Peligros
Real Decreto 487/1997		Instituto Nacional de Salud España	Guia INSHT Manipulacion cargas	Establece la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas.

Fuente: *Elaboración propia, 2025*

CAPITULO V

6. Diseño Metodológico

6.1. Enfoque

Esta investigación tiene un enfoque mixto que se define como un método híbrido de los estudios cualitativos y cuantitativos. Es cuantitativo porque a través de las mediciones y cálculos del método GTINSHT se conoce si el riesgo es tolerable o no frente a las diferentes actividades de transporte y manipulación manual de los bultos de palmiste, y cualitativo porque se resalta los factores que inciden en la manipulación de cargas (distancias recorridas, posturas, peso, movimiento repetitivo, esfuerzo y los tiempos de fuerza) para priorizar el buen estado de salud en el personal.

6.2. Tipo de estudio

Sabino define la investigación descriptiva como “el tipo de investigación que tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utiliza criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes” (Martínez, 2018, El proceso de investigación, PANAPO), es un estudio con corte transversal porque la toma de datos se realiza en un momento determinado.

6.3. Población

La población objeto para realizar el proyecto de investigación es el personal que labora en la "planta de palmiste", considerando actividades asociadas a la manipulación manual de bultos y el tiempo de exposición. La muestra seleccionada corresponde a los trabajadores que realizan las

MANIPULACION CARGAS

funciones de cargue, movilización o transporte o descargue de bultos. En total participaron 8 trabajadores.

6.4.Métodos e instrumentos

El método GTINSHT es válido teórica y académicamente. La evaluación se realiza a partir de la “Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas” (GTINSHT), del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, España) en su 2da edición, 2024. Se ha implementado un método que permite clasificar el riesgo al que se expone un trabajador al manipular una carga bajo determinadas condiciones de levantamiento, y generar alternativas de rediseño que las mejoren o corrijan, siempre bajo los límites establecidos en la GTINSHT.

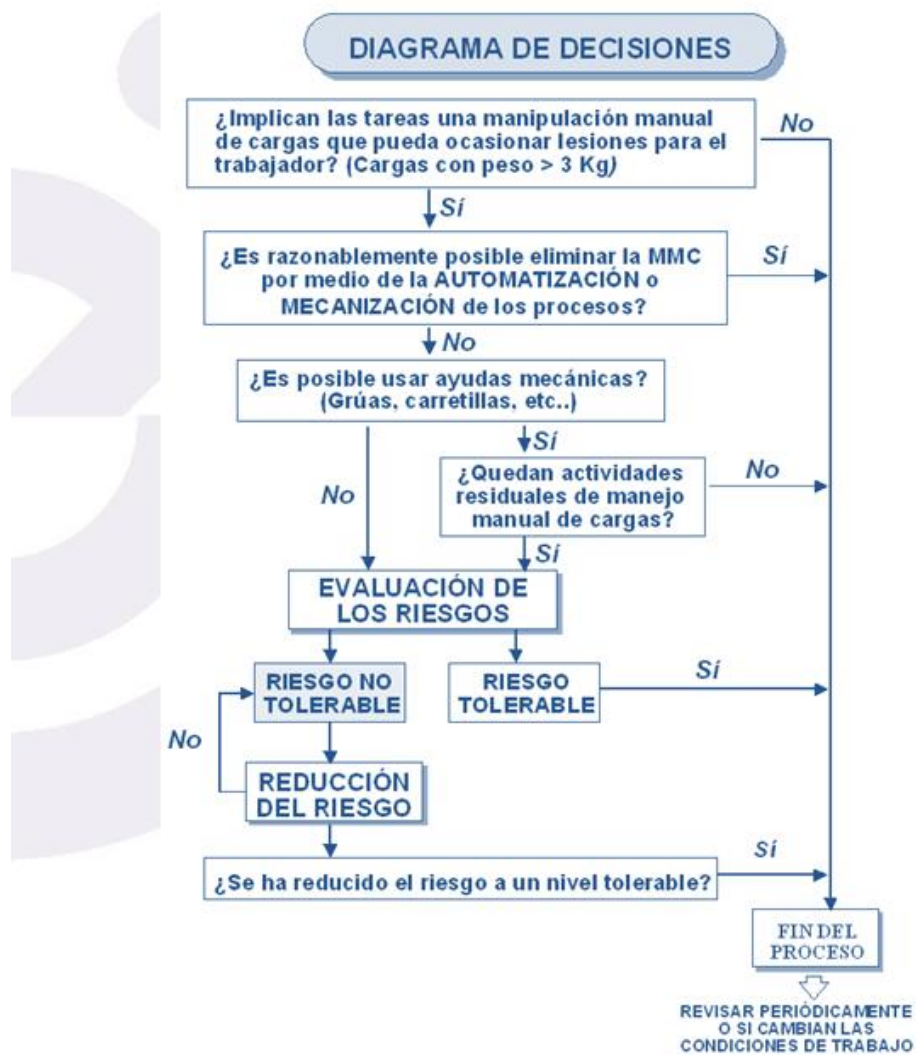
Se lleva a cabo en tres fases la recolección de información:

1. Aplicación del diagrama de decisiones
2. Recogida de datos FICHA 1A (Datos de la manipulación), FICHA 1B (Datos ergonómicos), FICHA 1C (Datos Individuales)
3. Cálculo del peso aceptable:
4. Evaluación
5. Medidas correctoras.

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 4

Diagrama de decisiones.



Fuente: *Guía INSHT, 2024*

MANIPULACION CARGAS

6.4.1. Factores de análisis

El método analiza los siguientes factores de riesgo para revisar si las actividades de manipulación de cargas se llevan en condiciones ideales, además de proporcionar rangos o valores en los que se deben encontrar estos factores.

6.4.2. Peso de la carga

Tabla 6

Peso de la carga.

	Peso máximo	Factor de corrección	% de población protegida
En general	25 kg	1	85%
Mayor protección	15 kg	0,6	95%
Trabajadores en situaciones aisladas	40 kg	1,6	Datos no disponibles

Fuente: *GTINSHT, 2024*

6.4.3. Posición de la carga respecto al cuerpo

En esta posición intervienen dos variables combinadas: la distancia horizontal (H) y la distancia vertical (V). A mayor H, mayor alejamiento de las cargas respecto al centro de gravedad del cuerpo del trabajador, aumentando las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral.

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 5

Posición de la carga respecto al cuerpo.



Fuente: *GTINSHT, 2024*

El mayor peso teórico recomendado es de 25 kg, que corresponde a la posición de la carga más favorable, es decir, pegada al cuerpo, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos.

6.4.4. Desplazamiento vertical de la carga

El valor ideal es un desplazamiento igual o menor de 25 cm, siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la altura de los hombros y la altura de media pierna. No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas

MANIPULACION CARGAS

Tabla 7

Desplazamiento vertical de la carga.

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Mas de 175 cm	0

Fuente: *GTINSHT, 2024***6.4.5. Giros del tronco**

Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar

Tabla 8

Desplazamiento vertical de la carga.

Giro del tronco	Factor de corrección
Poco girado	0,9
Girado	0,8

MANIPULACION CARGAS

Muy Girado	0,7
------------	------------

Fuente: *GTINSHT, 2024*

6.4.6. Agarre

Si los agarres no son adecuados, el peso teórico deberá multiplicarse por el correspondiente factor de corrección.

Tabla 9

Agarre.

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

Fuente: *GTINSHT, 2024*

MANIPULACION CARGAS

6.4.7. Frecuencia de la manipulación

Tabla 10

Frecuencia de la manipulación.

Frecuencia manipulación	Duración de la manipulación		
	< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	>2 h y ≤ 8 h
Factor de corrección			
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces /minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces /minuto	0,52	0,30	0,0
12 veces /minuto	0,37	0,0	0,0
>15 veces /minuto	0,0	0,0	0,0

Fuente: *GTINSHT, 2024*

MANIPULACION CARGAS

6.4.8. Transporte de la carga

La carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas, en función de la distancia de transporte, no debe superar los valores expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 11

Transporte de la carga.

Distancia de transporte (m)	Kg/día transportado máximo
Hasta 10 m	10.000 kg
Mas de 10 m	6.000 kg

Fuente: *GTINSHT, 2024*

6.4.9. Inclinación del tronco

Si se inclina el tronco mientras se manipula una carga, se generarán grandes fuerzas compresivas en la zona lumbar de la columna vertebral. La inclinación puede deberse tanto a una mala técnica de levantamiento como a una falta de espacio, fundamentalmente vertical.

6.4.10. Fuerzas de empuje y tracción

A modo de indicación general no se deben superar los siguientes valores:

Fuerza inicial (para poner una carga en movimiento): 25 kg

Fuerza sostenida (para mantener una carga en movimiento): 10 kg

MANIPULACION CARGAS

La zona ideal para aplicar la fuerza es entre la altura de los nudillos y la altura de los hombros.

6.4.11. Tamaño de la carga

Una carga demasiado ancha va a obligar a mantener posturas forzadas de los brazos y no va a permitir un buen agarre de la misma. Tampoco será posible levantarla desde el suelo en una postura segura y mantener la espalda derecha. Una carga demasiado profunda, aumentará la distancia horizontal, siendo mayores las fuerzas compresivas de la columna vertebral. Una carga demasiado alta podría entorpecer la visibilidad, existiendo riesgo de tropiezos con objetos que se encuentren en el camino

6.4.12. Cálculo del peso aceptable

Para realizar el cálculo del peso aceptable que establece la fórmula se tomaron en cuenta las siguientes variables:

- Peso teórico.
- Factor de población protegida (FP).
- Factor de distancia vertical (FD).
- Factor de giro (FG).
- Factor de agarre (FA).
- Factor de frecuencia (FF).

Estas variables, determinando en primera instancia el peso teórico, el cual se tomó con base en la postura que más riesgo le representa al trabajador.

MANIPULACION CARGAS

Fue calculado con la fórmula:

Peso aceptable: peso teórico*FP*FD*FG*FA*FF

Para calcular el peso total transportado diariamente (PTTD), se utilizó la fórmula:

Cálculo del peso total transportado diariamente (PTTD): Peso Real* Frecuencia de Manipulación* Duración total de la tarea.

CAPÍTULO VI

7. Resultados

En este capítulo se presentan los principales resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología de evaluación establecida en la Guía técnica del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSHT) para la manipulación manual de cargas. El análisis se llevó a cabo en la planta de palmiste, considerando variables como el peso de las cargas, la frecuencia de manipulación, la distancia de levantamiento y las posturas adoptadas por los trabajadores.

Los datos recopilados permitieron identificar diversas situaciones en las que se superaban los límites recomendados por la Guía del INSHT, lo que supone un riesgo elevado de desarrollar desordenes musculoesqueléticos (DME), especialmente en la zona lumbar. Uno de los hallazgos más relevantes fue la manipulación de cargas cuyo peso excedía los valores umbral establecidos, muchas veces en combinación con posturas forzadas, giros de tronco y levantamientos desde el suelo. Asimismo, se evidenciaron deficiencias en la organización del trabajo y la ausencia de ayudas mecánicas, factores que incrementan significativamente la exposición al riesgo.

7.1. Caracterización factores asociados a manipulación de cargas

La caracterización de los factores asociados a la manipulación de cargas implica identificar y analizar los elementos que inciden en la seguridad del manejo de cargas, incluyendo las condiciones del entorno, las características de la carga y las exigencias físicas de la tarea.

7.1.1. Proceso de la actividad

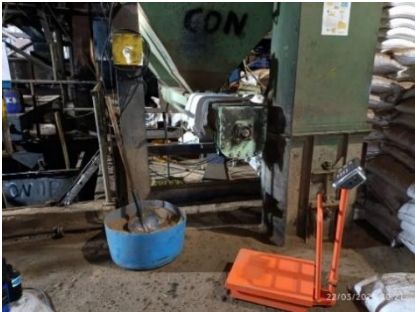

El procedimiento paso a paso de la actividad en la planta de palmiste involucra la manipulación manual de cargas, lo que implica varios factores de riesgo biomecánico. En esta actividad, se observa la intervención directa de los trabajadores al levantar, transportar y colocar las cargas de forma manual. Es importante destacar los riesgos asociados a esta tarea,

MANIPULACION CARGAS

como las posturas incómodas, los movimientos repetitivos, el esfuerzo físico excesivo y la exposición a cargas mal distribuidas, los cuales pueden generar sobrecarga en los músculos y articulaciones, aumentando la probabilidad de lesiones musculoesqueléticas.

Tabla 12

Proceso de la actividad

Actividad y descripción	Foto
<p>Puesto de trabajo</p> <p>Es el área destinada a la recepción de la materia prima, donde se realizan manualmente las actividades de empaque, pesado, sellado con cosedora, carga y transporte.</p>	<p>Ilustración 6 <i>Puesto de trabajo.</i></p>  <p>Fuente: <i>Elaboración propia, 2025.</i></p>
<p>Llenado de sacos</p> <p>El trabajador se encarga de posicionar y sujetar los sacos bajo la boca de descarga para llenarlos con materia prima a granel. Esta tarea se complementa con el uso de herramientas manuales como palas.</p>	<p>Ilustración 7 <i>Llenado de sacos.</i></p>  <p>Fuente: <i>Elaboración propia, 2025.</i></p>

MANIPULACION CARGAS

Finalización del llenado y retiro del saco de la boca distribuidora

En esta etapa, el trabajador finaliza el llenado del saco con la materia prima y procede a retirarlo manualmente.

Ilustración 8 *Finalización del llenado y retiro del saco de la boca distribuidora.*



Fuente: *Elaboración propia, 2025*

Levantamiento del saco y colocación en la gramera.

Una vez finalizado el llenado del saco, el trabajador lo levanta manualmente y lo posiciona sobre la gramera para verificar que cumpla con el peso establecido. Esta tarea exige esfuerzo físico y una postura adecuada para evitar lesiones, especialmente en la zona lumbar.

Ilustración 9 *Levantamiento del saco y colocación en la gramera.*



Fuente: *Elaboración propia, 2025*

MANIPULACION CARGAS

Verificación del peso del saco en la gramera.

Después de colocar el saco lleno sobre la gramera, el trabajador verifica que el peso sea el adecuado según los parámetros establecidos por el proceso. Esta verificación es clave para asegurar la calidad del producto final y cumplir con los requisitos de empaque.

Ilustración 10 *Verificación del peso del saco en la gramera.*



Fuente *Elaboración propia, 2025.*

Preparación del saco para el sellado con cosedora.

Luego de confirmar que el saco cumple con el peso establecido, el trabajador alinea y acomoda la parte superior del saco para facilitar su ingreso a la cosedora.

Ilustración 11 *Preparación del saco para el sellado con cosedora.*



Fuente: *Elaboración propia, 2025*

MANIPULACION CARGAS

Inicio del sellado del saco con cosedora manual.

Una vez preparado el saco, el trabajador procede a sellarlo utilizando una cosedora manual portátil, asegurando que la abertura quede completamente cerrada para evitar pérdidas de producto.

Ilustración 12 Actividad: Inicio del sellado del saco con cosedora manual.



Fuente: *Elaboración propia, 2025*

Manipulación manual de saco sellado para transporte.

Una vez finalizado el sellado del saco con la cosedora, el trabajador procede a realizar la manipulación manual del saco completamente cerrado para su traslado hacia el área de almacenamiento o despacho. Este proceso incluye levantar, cargar o empujar el saco, generalmente sin ayuda mecánica, lo cual implica esfuerzo físico significativo.

Ilustración 13 Manipulación manual de saco sellado para transporte.



Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

MANIPULACION CARGAS

Manipulación manual de cargas.

En esta etapa, dos trabajadores realizan de manera conjunta la manipulación manual de un saco, utilizando fuerza física para levantarlo desde el suelo.

Ilustración 14 *Manipulación manual de cargas.*



Fuente: *Elaboración propia, 2025*

Transporte manual del saco en la cabeza y almacenamiento.

Una vez sellado y pesado, el trabajador realiza el transporte manual del saco colocándolo sobre su cabeza, una práctica común en algunas operaciones donde no se dispone de ayudas mecánicas. El saco es llevado hasta el área de almacenamiento, donde se organiza cuidadosamente para mantener el orden, la estabilidad de la pila y la conservación del producto.

Ilustración 15 *Transporte manual del saco en la cabeza y almacenamiento.*



Fuente: *Elaboración propia, 2025*

Fuente: *Elaboración propia, 2025*

MANIPULACION CARGAS

7.2. Factores asociados a MMC

El análisis de la tarea revela la presencia de múltiples factores de riesgo que, en conjunto, configuran una situación de alto riesgo ergonómico y no tolerable para la salud de los trabajadores. La manipulación de bultos de 40 kg de peso, con características inestables y voluminosas, excede los límites establecidos en condiciones seguras y genera una sobrecarga física significativa.

A esto se suman condiciones agravantes como:

- Posturas forzadas con flexión lumbar durante el levantamiento.
- Frecuencia elevada de exposición (140 bultos por jornada).
- Desplazamiento manual a lo largo de 10 metros por bulto.
- Terreno irregular que compromete la estabilidad durante la manipulación.
- Iluminación deficiente, que afecta la percepción del entorno.
- Ausencia de ayudas técnicas o mecanización, pese a que su uso es viable y recomendado.

Incluso si la carga se manipula entre dos personas, la coordinación inadecuada y la descompensación de esfuerzos pueden incrementar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

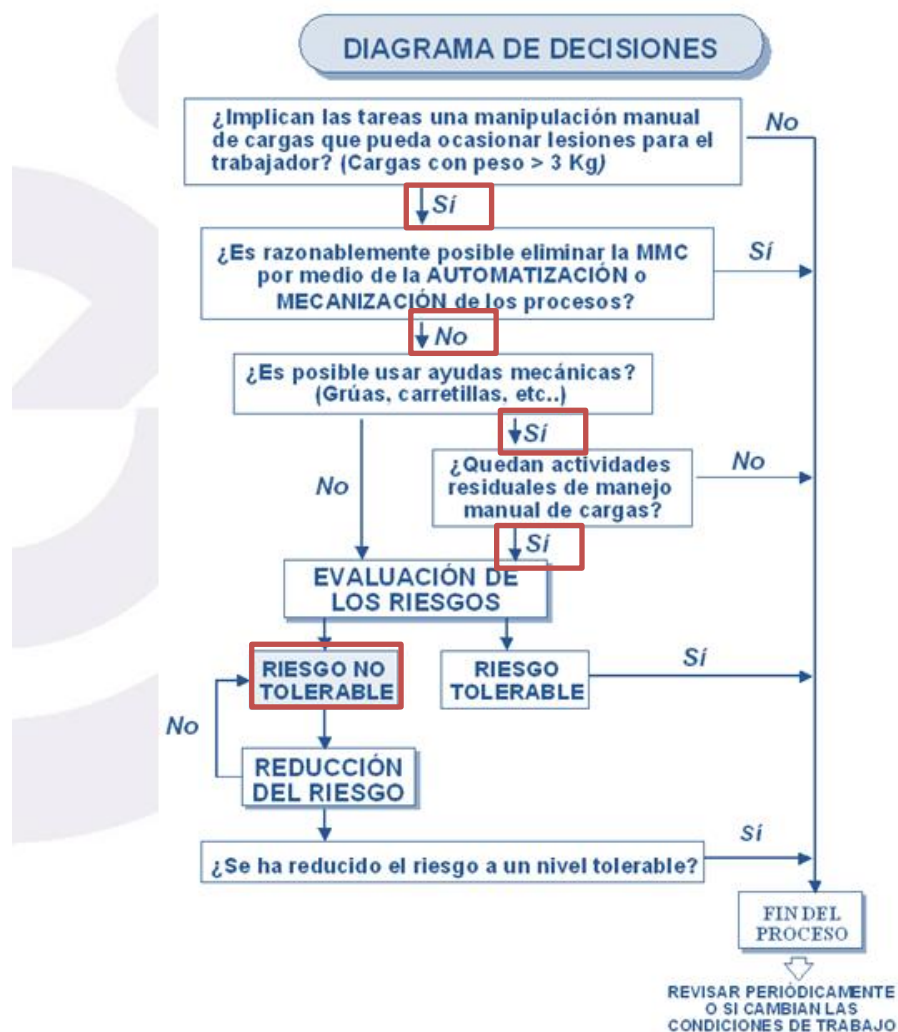
7.3. Diagrama Toma de Decisiones.

Este diagrama de decisiones está diseñado para evaluar y gestionar el riesgo asociado a la manipulación manual de cargas (MMC) en el trabajo. Su propósito es ayudar a identificar si hay peligro para el trabajador y cómo actuar para reducirlo o eliminarlo.

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 16

Diagrama Toma de Decisiones.



Fuente: *GTINSHT, 2024*

Tras la aplicación del Diagrama de Decisiones del INSHT para la evaluación de riesgos derivados de la manipulación manual de cargas (MMC), se ha determinado que la tarea evaluada implica el levantamiento manual de una carga de 40 kg, lo cual supera ampliamente el umbral de 3 kg establecido como referencia inicial para considerar la existencia de riesgo ergonómico.

MANIPULACION CARGAS

Además del peso elevado, la carga presenta una característica adicional de inestabilidad, lo cual agrava significativamente el riesgo, ya que exige un mayor esfuerzo de estabilización por parte del trabajador, dificulta el agarre seguro y aumenta la probabilidad de lesiones musculoesqueléticas, principalmente en la zona lumbar.

Durante el análisis, se evidenció que es técnicamente posible eliminar el levantamiento manual mediante procesos de automatización o mecanización, así como mediante ayudas mecánicas (carretillas, grúas, etc.), pero actualmente no se están aplicando estas medidas, lo que conlleva a que persistan actividades de manipulación manual en condiciones peligrosas.

La evaluación específica del riesgo (mediante observación directa y el método GINSHT) concluye que el nivel de exposición actual representa un riesgo NO tolerable para la salud de los trabajadores, debido a la condición de la carga, al peso, la frecuencia y las condiciones de levantamiento. Se deben implementar urgentemente medidas correctivas, tales como:

- Mecanización del proceso para eliminar el levantamiento manual.
- Introducción de ayudas técnicas o mecánicas adecuadas.
- Formación del personal en técnicas seguras para manipulación de cargas inestables.
- Adaptación ergonómica del puesto de trabajo.

Dado que no se han aplicado medidas preventivas hasta el momento, el riesgo persiste y el proceso debe retornar a la fase de reducción del riesgo, de forma inmediata, hasta que este se reduzca a niveles tolerables, de acuerdo con las directrices de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de Riesgos Relativos a la Manipulación Manual de Cargas (INSHT, 2012).

MANIPULACION CARGAS

"Aunque existe la posibilidad de eliminar o reducir el levantamiento manual mediante mecanismos, actualmente no se aplica ninguna medida técnica ni organizativa. La evaluación de riesgos evidencia que el levantamiento manual de cargas de 40 kg representa un riesgo no tolerable para la salud del trabajador. Por lo tanto, se deben implementar urgentemente acciones correctivas como la mecanización del proceso y/o el uso de ayudas mecánicas para reducir dicho riesgo a niveles tolerables"

(Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSHT], 2012).










7.4.Fichas técnicas análisis levantamiento de cargas

Estas fichas técnicas permiten evaluar la manipulación manual de cargas realizada por los trabajadores del área de palmiste. El análisis considera factores ergonómicos clave, como la altura a la que se realiza el levantamiento, el grado de giro del tronco, el tipo de agarre utilizado, la frecuencia de manipulación y la duración del esfuerzo físico.

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 17.

Ficha análisis levantamiento de cargas A1.










DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS																				
Area de Trabajo	Palmiste	Cargo	Auxiliar de producción	Edad	26															
Peso	55	Estatura	1,57	Sexo	Masculino															
LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE																				
		Peso real de la carga	40																	
		Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación	13																	
		 <table border="1"> <tr> <td>Altura de la cabeza</td> <td>13</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Altura del hombro</td> <td>19</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Altura del codo</td> <td>25</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Altura de los nudillos</td> <td>20</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Altura de media pierna</td> <td>14</td> <td>8</td> </tr> </table>				Altura de la cabeza	13	7	Altura del hombro	19	11	Altura del codo	25	13	Altura de los nudillos	20	12	Altura de media pierna	14	8
Altura de la cabeza	13	7																		
Altura del hombro	19	11																		
Altura del codo	25	13																		
Altura de los nudillos	20	12																		
Altura de media pierna	14	8																		
CALCULO DEL PESO ACEPTABLE																				
		Factor corrección		Desplazamiento vertical																
Hasta 25 cm		1		0,87																
Hasta 50 cm		0,91																		
Hasta 100 cm		0,87																		
Hasta 175 cm		0,84																		
Más de 175 cm		0																		
		Factor corrección		Giro del tronco																
Sin giro		1		0,8																
Poco girado (Hasta 30°)		0,9																		
Girado (Hasta 60°)		0,8																		
Muy girado (90°)		0,7																		
		Factor corrección		Tipo de agarre																
Agarre bueno		1		0,95																
Agarre regular		0,95																		
Agarre malo		0,9																		
		Factor de corrección		Frecuencia de manipulación																
Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación			0,75																
	Factor de corrección																			
1 vez cada 5 minutos	< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h																	
1 vez / minuto	1	0,95	0,85																	
4 veces / minuto	0,94	0,88	0,75																	
9 veces / minuto	0,84	0,72	0,45																	
12 veces / minuto	0,52	0,30	0,00																	
> 15 veces / minuto	0,37	0,00	0,00																	
	0,00	0,00	0,00																	
FACTORES DE CORRECCIÓN																				
Factor	Peso teórico recomendado	Factor de distancia vertical (FD)	Factor de giro (FG)	Tipo de agarre (FA)	Factor de frecuencia (FF)															
Valor	13	0,87	0,8	0,95	0,75															
Peso aceptable	Nivel de riesgo	Peso total transportado diariamente		Distancia de transporte																
6,445	No tolerable	5600 kg		10 m																

Fuente: *Elaboración propia, 2025*

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 18.

Ficha análisis levantamiento de cargas B1.

DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS					
Area de Trabajo	Palmiste	Cargo	Auxiliar de producción	Edad	21
Peso	72	Estatura	1,83	Sexo	Masculino
LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE					
	Peso real de la carga	40			
	Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación	13			
					
CALCULO DEL PESO ACEPTABLE					
		Factor corrección		Desplazamiento vertical	
Hasta 25 cm		1		0,84	
Hasta 50 cm		0,91			
Hasta 100 cm		0,87			
Hasta 175 cm		0,84			
Más de 175 cm		0			
		Factor corrección		Giro del tronco	
Sin giro		1		0,8	
Poco girado (Hasta 30°)		0,9			
Girado (Hasta 60°)		0,8			
Muy girado (90°)		0,7			
		Factor corrección		Tipo de agarre	
Agarre bueno		1		0,95	
Agarre regular		0,95			
Agarre malo		0,9			
		Factor de corrección		Frecuencia de manipulación	
Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación			0,75	
	Factor de corrección				
1 vez cada 5 minutos	< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h		
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75		
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45		
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00		
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00		
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00		
FACTORES DE CORRECIÓN					
Factor	Peso teórico recomendado	Factor de distancia vertical (FD)	Factor de giro (FG)	o de agarre (FA)	Factor de frecuencia (FF)
Valor	13	0,84	0,8	0,95	0,75
Peso aceptable	Nivel de riesgo	Peso total transportado diariamente		Distancia de transporte	
6,224	No tolerable	5600 kg		10 m	

Fuente: *Elaboración propia, 2025*

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 19.

Ficha análisis levantamiento de cargas C1.










DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS																				
Area de Trabajo	Palmiste	Cargo	Auxiliar de producción	Edad	22															
Peso	60	Estatura	1,66	Sexo	Masculino															
LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE																				
			Peso real de la carga	40																
			Peso teorico recomendado en funcion de la zona de manipulación	13																
			 <table border="1"> <tr> <td>Altura de la cabeza</td> <td>13</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Altura del hombro</td> <td>19</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Altura del codo</td> <td>25</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Altura de los nudillos</td> <td>20</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Altura de media pierna</td> <td>14</td> <td>8</td> </tr> </table>			Altura de la cabeza	13	7	Altura del hombro	19	11	Altura del codo	25	13	Altura de los nudillos	20	12	Altura de media pierna	14	8
Altura de la cabeza	13	7																		
Altura del hombro	19	11																		
Altura del codo	25	13																		
Altura de los nudillos	20	12																		
Altura de media pierna	14	8																		
CALCULO DEL PESO ACEPTABLE																				
			Factor corrección	Desplazamiento vertical																
Hasta 25 cm			1	0,87																
Hasta 50 cm			0,91																	
Hasta 100 cm			0,87																	
Hasta 175 cm			0,84																	
Más de 175 cm			0																	
			Factor corrección	Giro del tronco																
Sin giro			1	0,8																
Poco girado (Hasta 30°)			0,9																	
Girado (Hasta 60°)			0,8																	
Muy girado (90°)			0,7																	
			Factor corrección	Tipo de agarre																
Agarre bueno			1	0,95																
Agarre regular			0,95																	
Agarre malo			0,9																	
			Factor de corrección	Frecuencia de manipulación																
Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación			0,75																
	< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h																	
	Factor de corrección																			
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85																	
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75																	
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45																	
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00																	
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00																	
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00																	
FACTORES DE CORRECCIÓN																				
Factor	Peso teorico recomendado	Factor de distancia vertical (FD)	Factor de giro (FG)	o de agarre (FA)	Factor de frecuencia (FF)															
Valor	13	0,87	0,8	0,95	0,75															
Peso aceptable	Nivel de riesgo	Peso total trasportado diariamente		Distancia de transporte																
6,447	No tolerable	5600 kg		10 m																

Fuente: *Elaboración propia, 2025*

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 20.

Ficha análisis levantamiento de cargas D1.

DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS																				
Area de Trabajo	Palmiste	Cargo	Auxiliar de producción	Edad	20															
Peso	63	Estatura	1,77	Sexo	Masculino															
LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE																				
		Peso real de la carga	40																	
		Peso teorico recomendado en funcion de la zona de manipulación	13																	
		 <table border="1"> <tr> <td>Altura de la cabeza</td> <td>13</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Altura del hombro</td> <td>19</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Altura del codo</td> <td>25</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Altura de los nudillos</td> <td>20</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Altura de media pierna</td> <td>14</td> <td>8</td> </tr> </table>				Altura de la cabeza	13	7	Altura del hombro	19	11	Altura del codo	25	13	Altura de los nudillos	20	12	Altura de media pierna	14	8
Altura de la cabeza	13	7																		
Altura del hombro	19	11																		
Altura del codo	25	13																		
Altura de los nudillos	20	12																		
Altura de media pierna	14	8																		
CALCULO DEL PESO ACEPTABLE																				
		Factor corrección		Desplazamiento vertical																
Hasta 25 cm		1		0,84																
Hasta 50 cm		0,91																		
Hasta 100 cm		0,87																		
Hasta 175 cm		0,84																		
Más de 175 cm		0																		
		Factor corrección		Giro del tronco																
Sin giro		1	0,8																	
Poco girado (Hasta 30°)		0,9																		
Girado (Hasta 60°)		0,8																		
Muy girado (90°)		0,7																		
		Factor corrección		Tipo de agarre																
Agarre bueno		1	0,95																	
Agarre regular		0,95																		
Agarre malo		0,9																		
		Factor de corrección		Frecuencia de manipulación																
Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación			0,75																
	< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h																	
Factor de corrección																				
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85																	
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75																	
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45																	
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00																	
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00																	
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00																	
FACTORES DE CORRECCIÓN																				
Factor	Peso teorico recomendado	Factor de distancia vertical (FD)	Factor de giro (FG)	o de agarre (FA)	Factor de frecuencia (FF)															
Valor	13	0,84	0,8	0,95	0,75															
Peso aceptable	Nivel de riesgo	Peso total trasportado diariamente		Distancia de transporte																
6,224	No tolerable	5600 kg		10 m																

Fuente: *Elaboración propia, 2025*

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 21.

Ficha análisis levantamiento de cargas E1.

DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS																																								
Area de Trabajo	Palmiste	Cargo	Auxiliar de producción	Edad	22																																			
Peso	60	Estatura	1,66	Sexo	Masculino																																			
LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE																																								
		Peso real de la carga	40																																					
		Peso teorico recomendado en funcion de la zona de manipulación	13																																					
		 <table border="1"> <tr> <td>Altura de la cabeza</td> <td>13</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Altura del hombro</td> <td>19</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Altura del codo</td> <td>25</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Altura de los nudillos</td> <td>20</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Altura de media pierna</td> <td>14</td> <td>8</td> </tr> </table>				Altura de la cabeza	13	7	Altura del hombro	19	11	Altura del codo	25	13	Altura de los nudillos	20	12	Altura de media pierna	14	8																				
Altura de la cabeza	13	7																																						
Altura del hombro	19	11																																						
Altura del codo	25	13																																						
Altura de los nudillos	20	12																																						
Altura de media pierna	14	8																																						
CALCULO DEL PESO ACEPTABLE																																								
<table border="1"> <tr> <td>Hasta 25 cm</td> <td>Factor corrección</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Hasta 50 cm</td> <td></td> <td>0,91</td> </tr> <tr> <td>Hasta 100 cm</td> <td></td> <td>0,87</td> </tr> <tr> <td>Hasta 175 cm</td> <td></td> <td>0,84</td> </tr> <tr> <td>Más de 175 cm</td> <td></td> <td>0</td> </tr> </table>		Hasta 25 cm	Factor corrección	1	Hasta 50 cm		0,91	Hasta 100 cm		0,87	Hasta 175 cm		0,84	Más de 175 cm		0	Desplazamiento vertical		0,87																					
Hasta 25 cm	Factor corrección	1																																						
Hasta 50 cm		0,91																																						
Hasta 100 cm		0,87																																						
Hasta 175 cm		0,84																																						
Más de 175 cm		0																																						
<table border="1"> <tr> <td>Sin giro</td> <td></td> <td>Factor corrección</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Poco girado (Hasta 30°)</td> <td></td> <td></td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>Girado (Hasta 60°)</td> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Muy girado (90°)</td> <td></td> <td></td> <td>0,7</td> </tr> </table>		Sin giro		Factor corrección	1	Poco girado (Hasta 30°)			0,9	Girado (Hasta 60°)			0,8	Muy girado (90°)			0,7	Giro del tronco		0,8																				
Sin giro		Factor corrección	1																																					
Poco girado (Hasta 30°)			0,9																																					
Girado (Hasta 60°)			0,8																																					
Muy girado (90°)			0,7																																					
<table border="1"> <tr> <td>Agarre bueno</td> <td></td> <td>Factor corrección</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Agarre regular</td> <td></td> <td></td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>Agarre malo</td> <td></td> <td></td> <td>0,9</td> </tr> </table>		Agarre bueno		Factor corrección	1	Agarre regular			0,95	Agarre malo			0,9	Tipo de agarre		0,95																								
Agarre bueno		Factor corrección	1																																					
Agarre regular			0,95																																					
Agarre malo			0,9																																					
<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Frecuencia de manipulación</th> <th colspan="3">Duración de la manipulación</th> </tr> <tr> <th>< 1 h/día</th> <th>> 1 h y < 2 h</th> <th>> 2 h y ≤ 8 h</th> </tr> <tr> <td></td> <th colspan="3">Factor de corrección</th> </tr> <tr> <td>1 vez cada 5 minutos</td> <td>1</td> <td>0,95</td> <td>0,85</td> </tr> <tr> <td>1 vez / minuto</td> <td>0,94</td> <td>0,88</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>4 veces / minuto</td> <td>0,84</td> <td>0,72</td> <td>0,45</td> </tr> <tr> <td>9 veces / minuto</td> <td>0,52</td> <td>0,30</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>12 veces / minuto</td> <td>0,37</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>> 15 veces / minuto</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </table>		Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación			< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h		Factor de corrección			1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85	1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75	4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45	9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00	12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00	> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00	Frecuencia de manipulación		0,75	
Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación																																							
	< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h																																					
	Factor de corrección																																							
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85																																					
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75																																					
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45																																					
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00																																					
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00																																					
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00																																					
FACTORES DE CORRECIÓN																																								
Factor	Peso teorico recomendado	Factor de distancia vertical (FD)	Factor de giro (FG)	o de agarre (FA)	Factor de frecuencia (FF)																																			
Valor	13	0,87	0,8	0,95	0,75																																			
Peso aceptable	Nivel de riesgo	Peso total trasportado diariamente		Distancia de transporte																																				
6,445	No tolerable	5600 kg		10 m																																				

Fuente: Elaboración propia, 2025

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 22.

Ficha análisis levantamiento de cargas F1.

DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS					
Area de Trabajo	Palmitiste	Cargo	Auxiliar de producción	Edad	21
Peso	69	Estatura	1,73	Sexo	Masculino
LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE					
N/A	Peso real de la carga	40			
	Peso teorico recomendado en funcion de la zona de manipulaci3n	13			
CALCULO DEL PESO ACEPTABLE					
Factor correcci3n		Desplazamiento vertical			
Hasta 25 cm	1	0,84			
Hasta 50 cm	0,91				
Hasta 100 cm	0,87				
Hasta 175 cm	0,84				
M3s de 175 cm	0				
Factor correcci3n		Giro del tronco			
Sin giro	1	0,8			
Poco girado (Hasta 30°)	0,9				
Girado (Hasta 60°)	0,8				
Muy girado (90°)	0,7				
Factor correcci3n		Tipo de agarre			
Agarre bueno	1	0,95			
Agarre regular	0,95				
Agarre malo	0,9				
Factor correcci3n		Frecuencia de manipulaci3n			
Frecuencia de manipulaci3n	Duraci3n de la manipulaci3n			0,75	
	< 1 h/dia	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h		
Factor de correcci3n					
Factor	Peso teorico recomendado	Factor de distancia vertical (FD)	Factor de giro (FG)	o de agarre (FA)	Factor de frecuencia (FF)
Valor	13	0,84	0,8	0,95	0,75
Peso aceptable	Nivel de riesgo	Peso total trasportado diariamente		Distancia de transporte	
6,224	No tolerable	5600 kg		10 m	

Fuente: *Elaboraci3n propia, 2025*

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 23.

Ficha análisis levantamiento de cargas G1.

DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS					
Area de Trabajo	Palmiste	Cargo	Auxiliar de producción	Edad	32
Peso	80	Estatura	1,63	Sexo	Masculino
LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE					
N/A	Peso real de la carga		40		
	Peso teorico recomendado en funcion de la zona de manipulación		13		
CALCULO DEL PESO ACEPTABLE					
		Factor corrección		Desplazamiento vertical	
Hasta 25 cm		1		0,87	
Hasta 50 cm		0,91			
Hasta 100 cm		0,87			
Hasta 175 cm		0,84			
Más de 175 cm		0			
		Factor corrección		Giro del tronco	
Sin giro		1		0,8	
Poco girado (Hasta 30°)		0,9			
Girado (Hasta 60°)		0,8			
Muy girado (90°)		0,7			
		Factor corrección		Tipo de agarre	
Agarre bueno		1		0,95	
Agarre regular		0,95			
Agarre malo		0,9			
		Factor de corrección		Frecuencia de manipulación	
Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación			0,75	
		< 1 h/día	> 1 h y < 2 h		
	Factor de corrección				
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85		
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75		
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45		
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00		
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00		
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00		
FACTORES DE CORRECIÓN					
Factor	Peso teorico recomendado	Factor de distancia vertical (FD)	Factor de giro (FG)	o de agarre (FA)	Factor de frecuencia (FF)
Valor	13	0,87	0,8	0,95	0,75
Peso aceptable	Nivel de riesgo	Peso total trasportado diariamente		Distancia de transporte	
6,445	No tolerable	5600 kg		10 m	

Fuente: Elaboración propia, 2025

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 24.

Ficha análisis levantamiento de cargas H1.

DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS					
Area de Trabajo	Palmiste	Cargo	Auxiliar de producción	Edad	50
Peso	63	Estatura	1,58	Sexo	Masculino
LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE					
N/A	Peso real de la carga	40			
	Peso teorico recomendado en funcion de la zona de manipulación	13			
CALCULO DEL PESO ACEPTABLE					
		Factor corrección	Desplazamiento vertical		
Hasta 25 cm		1	0,87		
Hasta 50 cm		0,91			
Hasta 100 cm		0,87			
Hasta 175 cm		0,84			
Más de 175 cm		0			
		Factor corrección	Giro del tronco		
Sin giro		1	0,8		
Poco girado (Hasta 30°)		0,9			
Girado (Hasta 60°)		0,8			
Muy girado (90°)		0,7			
		Factor corrección	Tipo de agarre		
Agarre bueno		1	0,95		
Agarre regular		0,95			
Agarre malo		0,9			
		Factor de corrección			Frecuencia de manipulación
Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación			0,75	
	< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85		
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75		
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45		
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00		
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00		
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00		
FACTORES DE CORRECIÓN					
Factor	Peso teorico recomendado	Factor de distancia vertical (FD)	Factor de giro (FG)	Factor de agarre (FA)	Factor de frecuencia (FF)
Valor	13	0,87	0,8	0,95	0,75
Peso aceptable	Nivel de riesgo	Peso total trasportado diariamente		Distancia de transporte	
6,445	No tolerable	5600 kg		10 m	

Fuente: *Elaboración propia, 2025*

MANIPULACION CARGAS

7.5. Cálculo del peso tolerable

La tabla siguiente muestra los resultados de las mediciones realizadas a los trabajadores, evaluados conforme a la metodología de la Guía técnica del INSHT para la manipulación manual de cargas. Para cada caso se calculó el peso aceptable o tolerable teniendo en cuenta variables como el peso real de la carga, la altura del trabajador, el desplazamiento vertical, el giro del tronco, la calidad del agarre y la frecuencia de manipulación.

Tabla 13.

Cálculo del peso tolerable

Medición	Peso real de la carga	Altura del trabajador	Peso teórico recomendable	Desplazamiento vertical	Giro	Agarre	Frecuencia	Peso aceptable	Peso no tolerable
1	40 kg	1,57 cm	13 kg	0,87	0,8	0,95	0,75	6,445 kg	40 kg
2	40 kg	1,66 cm	13 kg	0,87	0,8	0,95	0,75	6,445 kg	40 kg
3	40 kg	1,63 cm	13 kg	0,87	0,8	0,95	0,75	6,445 kg	40 kg
4	40 kg	1,58 cm	13 kg	0,87	0,8	0,95	0,75	6,445 kg	40 kg
5	40 kg	1,73 cm	13 kg	0,84	0,8	0,95	0,75	6,224 kg	40 kg
6	40 kg	1,83 cm	13 kg	0,84	0,8	0,95	0,75	6,224 kg	40 kg
7	40 kg	1,77 cm	13 kg	0,84	0,8	0,95	0,75	6,224 kg	40 kg
8	40 kg	1,84 cm	13 kg	0,84	0,8	0,95	0,75	6,224 kg	40 kg

Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

Durante un turno de 8 horas, se transporta manualmente un promedio de 140 bultos de 40 kg cada uno, lo que representa un peso total aproximado de 5.600 kg por jornada laboral. Cada

MANIPULACION CARGAS

bulto es desplazado a lo largo de una distancia de 10 metros, lo cual incrementa significativamente la exigencia física y el riesgo ergonómico asociado a la tarea.

Los resultados indican que el peso real de la carga (40 kg) supera ampliamente el peso teórico recomendable (13 kg) y el peso aceptable calculado en cada caso, que oscila entre 6,224 kg y 6,445 kg. Este desajuste pone en evidencia una exposición significativa al riesgo de lesiones musculoesqueléticas, particularmente en la zona lumbar y dorsal. Además, de otros factores que reflejan condiciones desfavorables en cuanto a posturas, agarre y frecuencia, lo que disminuye aún más el límite de carga segura.

7.6. Datos ergonómicos

La siguiente tabla resume los resultados de una evaluación ergonómica basada en preguntas clave que permiten identificar condiciones de riesgo presentes durante la manipulación manual de cargas. Las respuestas evidencian una alta prevalencia de factores desfavorables que incrementan significativamente el riesgo de DME.

Tabla 14

Factores ergonómicos

Preguntas	SI	NO
1. ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	100%	
2. ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	100%	
3. ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	100%	
4. Puede ser peligrosa la superficie de la carga		100%
5. ¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	100%	
6. ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?	100%	
7. ¿Son insuficientes las pausas activas?	100%	
8. ¿Carece el trabajador de autonomía para regular el ritmo del trabajo?		100%
9. ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		100%
10. ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	100%	

MANIPULACION CARGAS

11. ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para el levantamiento de cargas?	100%
12. ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	100%
13. ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	100%
14. ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?	100%
15. ¿Es deficiente la iluminación para manipulación?	100%
16. ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	100%

Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

El análisis de los factores que inciden en la manipulación de cargas evidencia que la actividad de almacenamiento y transporte de cargas en el área de palmiste implica inclinar el tronco, ejercer fuerzas de tracción y empuje, el tamaño de la carga bultos de 40 la convierte en una carga inestable, ya que su peso o centro de gravedad no es fijo. Esto representa un riesgo durante la manipulación manual, pues dificulta que el trabajador adopte una técnica segura y adecuada.

En el 100% de los casos analizados, se observa la presencia de elementos críticos como inclinación del tronco, aplicación de fuerzas elevadas, dimensiones excesivas de las cargas, superficies peligrosas y desplazamientos del centro de gravedad. Además, se identificaron condiciones ambientales inadecuadas, como suelos irregulares, deficiente iluminación, exposición a vibraciones y ausencia de pausas activas.

Estas condiciones, combinadas, indican un entorno de trabajo con alto nivel de exigencia física y baja ergonomía, lo que justifica la necesidad urgente de medidas correctivas, incluyendo rediseño de tareas, mejoras en el entorno físico, pausas programadas y formación específica para el personal.

MANIPULACION CARGAS

Factores individuales

Tabla 15

Factores individuales

	SI	NO
17. ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificulta la MMC?	100%	
18. ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	100%	
19. ¿Carece de información el trabajador sobre el peso de la carga?		100%
20. ¿Carece de información el trabajador sobre el lado más pesado de la carga o su centro de gravedad?	100%	
21. ¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (¿mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares)?		100%
22. ¿Carece el trabajador sobre información sobre los riesgos para la salud derivados de la MMC?		100%
23. ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la MMC con seguridad?		100%

Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

Los elementos de protección personal como el casco, dificulta una correcta manipulación manual de carga al restringir el movimiento y limitar la visibilidad, los guantes no permiten un agarre adecuado, se incrementa la dificultad para realizar la tarea de manera segura. El uso de calzado no ergonómico aumenta el riesgo de lesiones y puede disminuir la estabilidad del trabajador.

Se evidencio falta de conocimiento sobre la correcta manipulación de cargas lo que puede hacer que el trabajador adopte prácticas inseguras o subestime los efectos acumulativos sobre su cuerpo.

Tras la revisión de la *Guía Técnica INSHT* en relación con la manipulación manual de cargas, se evidencian múltiples condiciones ergonómicas y factores individuales que podrían afectar negativamente la salud y seguridad de los trabajadores. Se identificaron varios ítems

MANIPULACION CARGAS

marcados con "Sí", lo cual indica presencia de riesgos tales como posiciones inestables, superficies resbaladizas, falta de información sobre la carga y ausencia de entrenamiento adecuado. Esta situación resalta la necesidad urgente de implementar medidas correctivas como capacitaciones, mejoras en el entorno laboral y ajustes ergonómicos. Tomar acción en estas áreas no solo mejorará la seguridad, sino también la eficiencia operativa.

7.7.Herramientas tecnológicas

En el ámbito de la prevención de riesgos laborales y la ergonomía, existen herramientas tecnológicas que facilitan la identificación y gestión de factores de riesgo. Dos de las más destacadas son la App INSST y la plataforma Ergonautas.

7.7.1. INSST

Se llevó a cabo la implementación de recursos aplicativos, como la app INSST, la cual consiste en diligenciar un cuestionario basado en la observación directa de la tarea o actividad laboral. Este aplicativo analiza cada una de las acciones físicas realizadas por el personal, y como resultado, genera posibles intervenciones y recomendaciones que permiten profundizar en la identificación de los riesgos asociados a la labor.

Informe resultados obtenidos de app INSST:



[Informe_TME_1745284566592.pdf](#)

A partir de los resultados obtenidos para el Puesto 1, se evidencia la necesidad de realizar una evaluación más específica del riesgo asociado a tareas como el levantamiento,

MANIPULACION CARGAS

transporte, empuje/tracción manual de cargas y aplicación de fuerzas. Asimismo, las posturas frecuentes de trabajo presentan un riesgo relevante que debe ser gestionado adecuadamente.

Para ello, se aplicó la Guía Técnica del INSHT, así como los criterios establecidos en las normas ISO 11228 e ISO 11226, con el fin de identificar de manera precisa los factores de riesgo ergonómico y adoptar las medidas preventivas correspondientes. En los casos que así lo requieran, se consultará con especialistas para asegurar una valoración completa.

Esta intervención permitirá ajustar las condiciones del puesto de trabajo y mejorar la salud y seguridad del personal expuesto, contribuyendo a una mayor sostenibilidad laboral y reducción de trastornos musculoesqueléticos.

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 24

Informe resultados obtenidos de app INSST 1



INFORME - Carga Física: Identificación de riesgos

Un trastorno musculoesquelético relacionado con el trabajo es una lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones

Descripción de la herramienta empleada

Esta herramienta tiene por objeto facilitar una ayuda para la identificación de riesgos asociados a la carga física, en concreto relacionado con manipulación de cargas, trabajos repetitivos y adopción de posturas estáticas.

La aplicación se ha realizado teniendo en cuenta los criterios, procedimientos y herramientas recomendadas en normas internacionales:

- ISO 11226:2000. Cor-1:2006. Ergonomics – Evaluation of static working Postures
- ISO 11228-1:2003. Ergonomics -- Manual handling-- Part 1 – Lifting and carrying
- ISO 11228-2:2007. Ergonomics – Manual handling – Part 2: Pushing and pulling
- ISO 11228-3:2007. Ergonomics - Manual handling - Part 3: Handling of low loads at high frequency.

Así mismo, se ha recogido la información adicional que, para la aplicación de estas normas, proporciona el informe técnico "TR 12295:2014. Ergonomics – Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226)".

Es fruto de un proyecto realizado en el INSST, orientado a operaciones de almacenes logístico aunque es aplicable a otros sectores.

Consideraciones previas:

Antes de emplear la aplicación se debe proceder a una fase inicial en la identificación donde se realicen tareas para determinar la estrategia de evaluación y por tanto de identificación de los riesgos. Entre los aspectos que se deben considerar se encuentra los puestos que requieran ser analizados. Tareas como entrevistas tanto a los responsables como a trabajadores y a sus delegados pueden ayudar a establecer esta estrategia. Se deben resolver las siguientes cuestiones: ¿Qué necesito identificar?; ¿A quién debo estudiar?; ¿Hay algún aspecto que se deba considerar previamente? Con estos datos se debería disponer de información suficiente para tener claro a qué puestos o trabajadores se desea hacer este estudio.

La herramienta para la identificación de riesgos relacionados con la carga física tiene limitaciones:

- **NO ES UNA EVALUACIÓN DE RIESGOS.** Ayuda a la fase de la identificación de riesgos relacionados con carga física.
- **Tampoco es un método de identificación de riesgos ergonómicos generales.** No contempla aspectos como las condiciones ambientales que son bastante importantes en el ámbito ergonómico, ni abarca todos los aspectos relacionados con carga física.
- **Hay situaciones específicas que no se encuentran recogidas en esta herramienta.** Es de carácter general y posiblemente hay situaciones que requieran un análisis específico e independiente. Por ejemplo no se contempla la manipulación de pacientes.

En la mayoría de las ocasiones, es recomendable complementar los resultados obtenidos con esta herramienta con otros datos adicionales.

¿Cómo se debe emplear esta aplicación?

El objetivo de las primeras pantallas es personalizar los datos con el nombre de la empresa, centro de trabajo y puestos objeto.

Se analizará uno a uno cada puesto/trabajador. De manera que para cada puesto de trabajo se analizará de forma individual los siguientes aspectos:

- *Se procede a identificar la presencia o no de los factores que se pueden analizar con esta herramienta:*
- *Levantamiento/depósito manual de cargas (de más de 3 kg)*

Nota: El INSST no garantiza la representatividad de los datos en la situación real del trabajo puesto que desconoce cómo se han obtenido, si los equipos son adecuados y si están correctamente calibrados, etc. Copyright. ©INSST. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo España. Informe creado con versión: 93.

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 25

Informe resultados obtenidos de app INSST 2



- Transporte manual de cargas
- Empuje/tracción de cargas (paquetes, carros, equipos manuales...)
- Colocación manual de la cargas (de más de 3 kg)
- Realizar alguna fuerza importante (como por ejemplo, durante el retractilado)
- Adopción de posturas forzadas sin fuerza asociada
- Recogida/depósito repetido de cargas pequeñas (de menos de 3 kg)

Se deben "clicar" todas las situaciones presentes.

En función de las situaciones que se hayan "clicado", se abrirán unas ventanas u otras con preguntas dirigidas en función de las respuestas previas.

En muchos casos, se dispone de una "i" para facilitar información adicional sobre la pregunta.

Al final del cuestionario, se facilitará un informe con una valoración final por puesto donde se indicará aquellos aspectos que se debe intervenir o evaluar con un método específico. Los métodos propuestos pretenden ser una guía no exhaustiva. Cada situación específica puede requerir métodos específicos o adaptados a las características del puesto que requiera ser evaluado.

Datos del centro de trabajo

Nombre de la empresa:

Alianza Oriental

Centro de trabajo visitado:

Planta de palmiste

Fecha de la toma de datos:

4/4/2025

Datos del puesto observado(Puesto 1)

Denominación del puesto

Planta de palmiste

Breve descripción del trabajo realizado en el puesto

Manipulación manual de bultos de torta de palmiste, llenado, sellado, manipulación manual de cargas, transporte y el almacenamiento de los bultos.

Acciones físicas realizadas(Puesto 1)

Tipo de acción física realizada en la tarea

- Levantamiento/depósito manual de cargas (de más de 3kg)
- Transporte manual de cargas
- Empuje/tracción de cargas (paquetes, carros, equipos manuales)
- Colocación manual de las cargas (de más de 3 kg)
- Realizar alguna fuerza importante (por ejemplo, durante el retractilado o al presionar una botonera)
- Adopción de posturas forzadas sin fuerza asociada

Levantamiento/depósito manual de cargas(Puesto 1)

Si hay levantamiento/depósito de cargas (p. ej: rellenar un palé, "picking"...))

- La frecuencia de levantamiento es mayor de 5 veces/minuto
- La altura de recogida de la carga es variable
- La altura de depósito de la carga es variable

Levantamiento / Depósito manual de cargas(Puesto 1)


Presencia de factores de riesgo

Nota: El INSST no garantiza la representatividad de los datos en la situación real del trabajo puesto que desconoce cómo se han obtenido, si los equipos son adecuados y si están correctamente calibrados, etc. Copyright. ©INSST. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo España. Informe creado con versión: 93.

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 26

Informe resultados obtenidos de app INSST 3



> 10 kg

Presencia de factores de riesgo

- Manipulación de cargas de más de 10 kg

Transporte manual de cargas(Puesto 1)

Si hay transporte manual de cargas (p. ej: carretillas, carros, etc.)

- El peso transportado acumulado es mayor de 15 kg/min (750 kg/hora, 6000 kg/8 horas)
- Se transporta a una distancia mayor de 1 metro

Distancia de transporte
Distancia de transporte ≤ 10 m por acción

Masa acumulada

- Masa acumulada en 1 min > 30 kg

Empuje/tracción de cargas o de equipos manuales con dos manos(Puesto 1)

Fuerzas de empuje o tracción

- La fuerza inicial de empuje/tracción es > 100 N (≈10 kg fuerza)
- Valoración alternativa: El esfuerzo percibido por el/los trabajador/es es > 2 en la escala CR-10 de Borg

Empuje/tracción de cargas(Puesto 1)

Magnitud de la fuerza

- La magnitud de la fuerza es > 30 N para la fuerza sostenida y >100 N para la fuerza pico inicial
- Valoración alternativa: El esfuerzo percibido durante las tareas de empuje/tracción indica el uso de una fuerza con una puntuación > 2 en la escala de Borg

Altura del agarre
La fuerza de empuje/tracción se aplica a una altura por debajo de las caderas o por encima del medio pecho

Postura
Durante la acción de empujar/traccionar el tronco no está erguido (inclinado o girado)

Área de manipulación
Las manos están separadas entre sí a más distancia de la anchura de hombros, o a los lados o por detrás del tronco

Aplicación de otro tipo de fuerzas(Puesto 1)

Uso de fuerza para realizar algún tipo de operación (por ejemplo, retractilado de los productos colocados en palé)
El esfuerzo percibido por el/los trabajador/es es > 2 en la escala CR-10 de Borg

Posturas forzadas(Puesto 1)

Postura forzada de la cabeza
Inclinada adelante, atrás, a un lado o girada

Postura forzada del tronco
Inclinado adelante, hacia atrás sin apoyo, hacia un lado o girado respecto a caderas

Postura forzada de la extremidad superior

- Brazo levantado adelante, atrás o a los lados
- Codo flexionado o extendido, palma de la mano hacia arriba o hacia abajo
- Mano desviada respecto al antebrazo: hacia arriba, hacia abajo o hacia los lados

Postura forzada de la extremidad inferior
Rodillas flexionadas

Posturas frecuentes de trabajo(Puesto 1)

Tronco

Nota: El INSST no garantiza la representatividad de los datos en la situación real del trabajo puesto que desconoce cómo se han obtenido, si los equipos son adecuados y si están correctamente calibrados, etc. Copyright. ©INSST. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo España. Informe creado con versión: 93.

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 27

Informe resultados obtenidos de app INSST 4



- Inclinación lateral (inclinación del tronco hacia las caderas)
- Girado (respecto a caderas)
- Tronco muy inclinado hacia adelante ($> 60^\circ$)
- Inclinado hacia atrás ($< 0^\circ$) (sin apoyo total del tronco)
- La inclinación del tronco se mantiene durante varios minutos continuados (En caso de Inclinación media de 20° a 60° sin apoyo total del tronco)

Cabeza

- Muy inclinada hacia adelante ($> 85^\circ$ respecto a la vertical)
- Girada respecto al tronco
- Inclinada hacia atrás ($< 0^\circ$) sin apoyo total (de la cabeza)
- El tronco está mucho más flexionado que la cabeza (cuello en extensión en caso de inclinación media (de 25° a 85°) sin apoyo total del tronco)
- La cabeza está mucho más flexionada que el tronco (cuello muy flexionado en caso de inclinación media (de 25° a 85°) sin apoyo total del tronco)
- La inclinación de la cabeza se mantiene durante varios minutos continuados (En caso de Inclinación media (25° a 85°) con apoyo total del tronco)

Hombro y brazo izquierdo

- Postura muy forzada (retroflexión, aducción, rotación externa máxima)
- Brazo muy elevado ($> 60^\circ$) (en flexión o abducción)
- Hombro levantado
- La elevación del brazo se mantiene durante varios minutos continuados (En caso de una elevación del brazo media (de 20° a 60°) (en flexión o abducción) sin apoyo total del antebrazo)

Hombro y brazo derecho

- Postura muy forzada (retroflexión, aducción, rotación externa máxima)
- Brazo muy elevado ($> 60^\circ$) (en flexión o abducción)
- Hombros levantados
- La elevación del brazo se mantiene durante varios minutos continuados (En caso de una elevación del brazo media (de 20° a 60°) (en flexión o abducción) sin apoyo total del antebrazo)

Antebrazo y mano izquierda

- Flexión/extensión extrema del codo
- Pronación/supinación extrema del antebrazo
- Postura forzada de la muñeca

Antebrazo y mano derecha

- Flexión/extensión extrema del codo
- Pronación/supinación extrema del antebrazo
- Postura forzada de la muñeca

Pierna y pie izquierdo

- En posición de pie rodilla flexionada
- En posición sentada rodilla muy flexionada ($< 90^\circ$) (pierna hacia atrás)
- En posición sentada rodilla muy extendida ($> 135^\circ$) (pierna hacia delante sin estar el tronco hacia atrás)

Pierna y pie derecho

- En posición de pie rodilla flexionada
- En posición sentada rodilla muy flexionada ($< 90^\circ$) (pierna hacia atrás)
- En posición sentada rodilla muy extendida ($> 135^\circ$) (pierna hacia delante sin estar el tronco hacia atrás)

Resultados

Puesto 1

Levantamiento/ depósito manual de cargas

Se requiere evaluar el riesgo empleando un método más específico (Guía Técnica del INSST, ecuación NIOSH, Criterios ISO 11228-1, etc.) o bien adoptar medidas y volver a identificar el riesgo.

Transporte manual de cargas

Nota: El INSST no garantiza la representatividad de los datos en la situación real del trabajo puesto que desconoce cómo se han obtenido, si los equipos son adecuados y si están correctamente calibrados, etc. Copyright. ©INSST. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo España. Informe creado con versión: 93.

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 28

Informe resultados obtenidos de app INSST 5



Se requiere evaluar el riesgo empleando un método específico (Criterios ISO 11228-1, etc.) o bien adoptar medidas y volver a identificar el riesgo.

Empuje/ tracción de cargas

Se requiere evaluar el riesgo empleando un método específico (Criterios ISO 11228-2, etc.) o bien adoptar medidas y volver a identificar el riesgo.

Aplicación de fuerzas

Se requiere consultar con un especialista.

Posturas frecuentes de trabajo

Se requiere evaluar el riesgo empleando un método específico (Criterios ISO 11226, etc.) o bien adoptar medidas y volver a identificar el riesgo.

Nota: El INSST no garantiza la representatividad de los datos en la situación real del trabajo puesto que desconoce cómo se han obtenido, si los equipos son adecuados y si están correctamente calibrados, etc. Copyright. ©INSST. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo España. Informe creado con versión: 93.

MANIPULACION CARGAS

7.7.2. Resultados Ergonautas

Adicionalmente, se utilizó el software Ergonautas, una herramienta tecnológica creada por el Grupo ErgoCantabria de la Universidad de Cantabria, diseñada para evaluar criterios ergonómicos y mejorar las condiciones de trabajo. Esta plataforma web ofrece calculadoras basadas en métodos reconocidos y recursos educativos sobre ergonomía.

En esta ocasión, se empleó el método GINSHT para analizar el levantamiento de cargas. El proceso de evaluación comenzó con el análisis de diversos criterios de la actividad, tales como las características de la carga, la descripción de la tarea, las posiciones de levantamiento, las condiciones del puesto de trabajo y los aspectos ergonómicos del colaborador.

Enlace: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php/?ini=Pipelon24&tmp=0&ed=NO>

Ilustración 25.

Recolección de información.

Información de la Evaluación

Información genérica del puesto y la evaluación

Datos del puesto

Identificador del puesto: Levantamiento manual de cargas

Descripción: Levantamiento, manipulación y transporte de bulto

Empresa: Palmiste

Departamento/Área: Producción

Sección: Almacenamiento

Datos del evaluador

Empresa evaluadora: Ergonautas

Nombre del evaluador: Andres Cardenas, Miguel Acevedo, Laura Al

Fecha de la evaluación: 04/03/2025 17:07

Datos del trabajador que ocupa el puesto

Nombre del trabajador: Ruben Vega

Sexo: Hombre Mujer

Observaciones

Observaciones

Fuente: *Ergonautas – Guía GINSHT, 2025*


MANIPULACION CARGAS

Ilustración 26.

Descripción de la actividad.


Imágenes de la Evaluación

Haz click sobre las imágenes para visualizarlas




Pie de Foto: Agarre manual


Los trabajadores realizan el agarre del bulto desde el piso.



Pie de Foto: Levantamiento de la carga

Los trabajadores realizan de manera conjunta la manipulación manual de un saco, utilizando fuerza física para levantarlo desde el suelo.





Fuente: *Ergonautas – Guía GINSHT, 2025*

Ilustración 27.

Resultados de la evaluación

Porcentaje de población protegida

Elige el porcentaje de población a proteger en el cálculo

% población protegida: 85% de la población.

Resultados generales

Peso manipulado	Peso Teórico Recomendado	Peso Aceptable
40,000 Kg	5 Kg	2,35 Kg

Valoración del riesgo

RIESGO NO TOLERABLE

Son necesarias medidas correctoras.

El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento.

El levantamiento se realiza en una posición inadecuada para el manejo de cargas.

La carga acumulada transportada diariamente supera los 10.000 Kg. por día (turno de 8 horas) para distancias de hasta 10 m.

(*) El resultado indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Fuente: *Ergonautas – Guía GINSHT, 2025*

MANIPULACION CARGAS

Como resultado, se determinó que la actividad presenta un riesgo no tolerable. Ante esta situación, el software ofrece opciones de intervención, proporcionando medidas correctivas destinadas a reducir el riesgo a niveles aceptables, garantizando así un entorno laboral más seguro.

7.8. Socialización MMC

Durante la socialización realizada a los colaboradores en la planta extractora de palmiste ubicada en Acacías Meta, se abordó de manera integral la temática relacionada con la manipulación manual de cargas, con el objetivo de fortalecer el conocimiento y promover prácticas seguras que reduzcan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. La jornada formativa en la cual se nos permitió sensibilizar al personal sobre la importancia de aplicar correctamente las técnicas ergonómicas al momento de levantar, transportar o mover objetos pesados, resaltando la relación directa entre una manipulación inadecuada y la aparición de dolencias físicas, especialmente en la zona lumbar, hombros y extremidades superiores.

Se enfatizó en el reconocimiento de los factores de riesgo biomecánicos presentes en las actividades diarias, tales como posturas forzadas, movimientos repetitivos, cargas excesivas y tiempos prolongados de exposición, así como en la identificación de condiciones inseguras y prácticas de mejora en el entorno laboral. A través de esta sesión los trabajadores adquirieron herramientas para evaluar correctamente el peso, la forma y el punto de agarre de los objetos, así como la necesidad de pedir ayuda o utilizar ayudas mecánicas en caso de cargas que superen los límites recomendados por la normatividad vigente.

Asimismo, se promovió el autocuidado, la comunicación entre compañeros y la corresponsabilidad en la prevención de accidentes, destacando que la salud ocupacional es un compromiso colectivo. La capacitación también sirvió como espacio para reforzar el

MANIPULACION CARGAS

cumplimiento de los lineamientos establecidos en la Resolución 2400 de 1979, especialmente en lo referente al peso máximo permitido en labores rutinarias, y para fomentar una cultura organizacional basada en la seguridad y el bienestar físico de los trabajadores. En conclusión, la actividad fue valorada positivamente por los participantes y se proyecta como una acción clave dentro del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, al contribuir de forma significativa a la reducción de riesgos derivados de la manipulación manual de cargas.

Ilustración 28

Charla A



Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 29

Charla B



Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

Ilustración 30

Charla C



Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

MANIPULACION CARGAS

Ilustración 31

Charla D



Fuente: *Elaboración propia, 2025.*

7.9. Impacto de la investigación

Esta investigación tiene un alto impacto en la población del departamento del Meta, donde se identifican 22 empresas extractoras de aceite de palma africana con un considerable potencial de casos de desórdenes musculoesqueléticos (DME), derivados de la exposición constante a la manipulación manual de cargas (MMC) y a los factores asociados al riesgo biomecánico.

El valor de este estudio trasciende el sector palmicultor, ya que puede aplicarse a cualquier sector económico en el que se realicen tareas que involucren la MMC, una práctica común en múltiples actividades laborales. Sin embargo, a pesar de su frecuencia, esta problemática no ha recibido la atención necesaria en términos de prevención y sustitución por medidas de control eficaces que garanticen el bienestar de los trabajadores.

La falta de intervención no solo afecta la salud de los empleados, quienes pueden desarrollar patologías musculoesqueléticas que limitan su capacidad funcional, sino que también

MANIPULACION CARGAS

representa una carga económica para los empleadores. Tener trabajadores con restricciones médicas implica una disminución en la productividad, aumento en los costos por ausentismo, incapacidad laboral y posibles indemnizaciones. En resumen, un trabajador con DME no podrá desempeñar plenamente sus funciones, convirtiéndose en un recurso limitado y, eventualmente, en un gasto para la empresa.

7.10. Comparación de resultados con el estado de arte

Diversos estudios (Beltrán, Rodríguez y Sánchez, 2021; Rodríguez y Beltrán, 2021; Crespo y Quintero, 2021; Arbués et al., 2022; Velasco, 2017) coinciden en que la manipulación manual de cargas (MMC) representa un peligro biomecánico significativo en sectores como el agroindustrial, centros de distribución y la industria alimentaria. Estas investigaciones evidencian que factores como el levantamiento de cargas pesadas, posturas forzadas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzos están directamente relacionados con el desarrollo de trastornos osteomusculares, especialmente en la región lumbar, y concluyen que el riesgo es no tolerable.

En comparación, con el anterior estudio de investigación realizado en una extractora de aceite de palma africana, específicamente en el área de Palmiste, se reafirma esta problemática, ya que la manipulación manual de cargas constituye una de las principales actividades operativas, y se ha identificado que el peso de las cargas supera los límites permisibles. Además, la exposición constante a factores de riesgo biomecánico incrementa de manera considerable la probabilidad de que los trabajadores desarrollen desórdenes musculoesqueléticos severos, lo que pone en riesgo no solo su salud, sino también la continuidad y sostenibilidad de las operaciones. Este contexto resalta la necesidad urgente de implementar controles ergonómicos, rediseñar tareas, limitar los pesos manipulados y fomentar buenas prácticas en el manejo manual de cargas, ya que el nivel de riesgo detectado no es tolerable y requiere intervención inmediata.

CAPITULO VII**8. Conclusiones**

Los trabajadores se encuentran expuestos a diversos factores de riesgo biomecánico, tales como movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, esfuerzos físicos intensos y manipulación manual de cargas. A esto se suman las características propias de las cargas manipuladas, como su tamaño, peso y forma, que generan inestabilidad durante el manejo, incrementando el riesgo ya que es un bulto. Las exigencias del proceso productivo imponen un ritmo de trabajo continuo, lo que favorece la aparición de desórdenes musculoesqueléticos (DME). Asimismo, ciertas condiciones del ambiente laboral, como la iluminación deficiente en los turnos nocturnos, impactan negativamente en la salud y el bienestar del trabajador. La aplicación de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de Riesgos Relacionados con la Manipulación Manual de Cargas del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST, antes INSHT) permitió identificar que esta tarea presenta un riesgo no tolerable. La guía establece límites máximos recomendados para el levantamiento de cargas según factores como la altura del levantamiento, la frecuencia, el tipo de agarre y el giro del tronco. En este caso, el peso real manipulado supera el peso corregido aceptable determinado por la metodología, evidenciando un incumplimiento con los valores de referencia y la normatividad colombiana vigente. Este resultado exige la implementación inmediata de medidas correctivas y preventivas para proteger la salud osteomuscular de los trabajadores. El 100% del personal masculino manipula cargas mayores a 25 kg por lo cual se supera los límites establecidos por la normatividad vigente art. 392 Resolución 2400 de 1979 “La carga máxima que un trabajador, de acuerdo a su aptitud física, sus conocimientos y experiencia podrá levantar será de 25 kilogramos de carga compacta;

MANIPULACION CARGAS

para las mujeres, teniendo en cuenta los anteriores factores será de 12,5 kilogramos de carga compacta”.

La carga manipulada por los trabajadores es de 40 Kg, solo se permite manipular este valor esporádicamente y cuando el trabajador este entrenado para ello, por lo que esta actividad puede ocasionar lesiones dorsolumbares en miembros superiores para el trabajador llegando a ser una lesión incapacitante y que pueden ocasionar pérdida de capacidad laboral con el tiempo, dada su frecuencia y a la duración de la actividad. Los trabajadores asumen además otros riesgos ergonómicos como son: la inclinación del tronco al manipular la carga y desplazamientos de esta debido al cambio en el centro de gravedad, la ejecución de las tareas con fuerzas de empuje o tracción elevadas.

El Peso Real de la carga (40 Kg) es mayor que el Peso Aceptable (6,44 Kg), por lo que el riesgo asumido por parte de los trabajadores es No Tolerable y se deben proponer medidas de prevención y recomendaciones con el fin de realizar una manipulación de carga de manera segura. La carga acumulada transporta diariamente supera los 5,600 kg por día (turno de trabajo de 8 horas, para distancias de hasta 10 m.

Se recomienda controles dirigidos el medio, la fuente y el trabajador entre los controles propuestos se tienen implementación de rampas, elevadores de carga, horario alternado cambiando actividades laborales que posibiliten el descanso y la recuperación física del trabajador, capacitación sobre técnicas y manejo seguro de manipulación de cargas entre otros que se abordan más adelante.

La socialización brindada a los trabajadores sobre la correcta manipulación de cargas permitió generar espacios de sensibilización y reflexión hacia el autocuidado y los métodos actuales de trabajo, lo que requiere a nivel organizacional de cambios significativos encaminados hacia la prevención de los DME, con la participación activa de los trabajadores.

CAPITULO VIII**9. Recomendaciones**

Se debe incluir a los trabajadores que manipulan cargas en un programa de vigilancia epidemiológica para la detección y control de desórdenes musculoesqueléticos (DME). Este programa debe contemplar valoraciones médicas cada 6 a 12 meses, con énfasis en la evaluación de la columna lumbar y cervical, miembros superiores e inferiores, así como la aplicación de test de fuerza, flexibilidad y niveles de dolor. Además, es fundamental registrar e investigar todos los casos de molestias o ausentismo relacionados con dolores musculares, con el fin de implementar acciones correctivas oportunas y efectivas.

Se debe redistribuir el peso para que cada bulto no supere los 25 kg. Esto puede lograrse fraccionando el contenido en unidades más pequeñas, como por ejemplo en 2 bultos de 20 kg o 3 de 13 kg, y utilizando empaques adecuados que se ajusten a la capacidad de manipulación segura.

Se recomienda la instalación de rodillos, rampas o el uso de levantadores de carga en las zonas de carga y descarga, con el fin de eliminar la necesidad de levantamientos manuales. Estas soluciones permiten que los bultos sean desplazados o elevados hasta una altura adecuada, reduciendo el esfuerzo físico del trabajador y eliminando el riesgo asociado al levantamiento manual de cargas.

Se debe establecer un sistema de rotación de tareas cada 1 o 2 horas, alternando con actividades de menor exigencia física. Asimismo, se recomienda designar turnos alternos que combinen tareas físicamente intensas con tareas ligeras, con el objetivo de reducir la fatiga, prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar el bienestar general de los trabajadores.

MANIPULACION CARGAS

Se debe implementar un programa de formación biomecánico-práctica que instruya a los trabajadores en técnicas adecuadas de manipulación de cargas, con énfasis en levantar con la espalda recta y las rodillas flexionadas, mantener la carga lo más cerca posible del cuerpo, evitar giros del tronco durante el levantamiento y evaluar previamente si se requiere ayuda para mover una carga. Este programa debe incluir capacitaciones mínimas una vez al año, complementadas con refuerzos periódicos para garantizar la aplicación continua de las buenas prácticas.

Se debe promover la realización de pausas activas cada 2 horas, con una duración mínima de 10 minutos, que incluyan ejercicios de estiramiento para la columna, hombros, muñecas y piernas. Estas pausas deben incorporarse formalmente en el cronograma laboral como una medida preventiva dentro de la gestión del riesgo biomecánico, contribuyendo a la reducción de la fatiga muscular y la prevención de trastornos musculoesqueléticos.

Se deben ajustar las alturas de carga y descarga a un rango ergonómico, idealmente entre 75 y 100 cm del suelo, para reducir el esfuerzo físico y prevenir lesiones. Además, es importante mejorar las condiciones del entorno de trabajo mediante la adecuación del suelo que debe estar nivelado, ser antideslizante y libre de obstáculos, la señalización clara de las rutas de tránsito y las áreas de apilamiento, así como garantizar una adecuada iluminación y ventilación que favorezcan la concentración y reduzcan la fatiga del trabajador.

10. Referencias

- Alberto, V. G. D. (2017). *Elemento de transporte y carga de bultos de café seco para coterros de la trilladora “la cosecha.”* Repositorio Institucional De La Universidad Católica De Pereira - RIBUC. <https://repositorio.ucp.edu.co/entities/publication/8922aeaa-e345-4361-9d52-a8412fae92af>
- Ayoub, M. A., and N. E. Wittels. 1989. Cumulative trauma disorders. *International Review of Ergonomics* 2:217–272
- Beltran, A., Rodriguez, C., & Sanchez, H. (2021). “*Caracterización y evaluación de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en la empresa GSD S.A.S. General Supply Depot*”, [Trabajo de Grado]. ECCI.
- Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (2023). *Informe de gestión.* <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/labfedepalma/article/view/14221/14100>
- Gaviria Marulanda, A ., Osorio Ordoñez, C. C., Henao Morales, M. ., Lenis Villada, L. F., & Recalde Ruiz, N. A. (2022). Peligro biomecánico en la manipulación manual de carga en trabajadores de un ingenio azucarero. *Revista Colombiana De Salud Ocupacional*, 11(2), e-6361. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.2.2021.6361> (Original work published 2021)
- Márquez Gómez , M., (2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, IV(14), 85-102.
- Ministerio de la Protección Social. (2006). *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para dolor lumbar específico y enfermedad discal, Relacionados con la Manipulación Manual de cargas y otros factores de Riesgo en el lugar de trabajo.*

MANIPULACION CARGAS

Ministerio de Trabajo (2021). *III Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales*.

https://www.academia.edu/120653968/TERCERA_ENCUESTA_NACIONAL_DE_CONDICIONES_DE_SEGURIDAD_Y_SALUD_EN_EL_TRABAJO_EN_EL_SISTEMA_GENERAL_DE_RIESGOS_LABORALES

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2021, 08 de febrero). *Trastornos Musculoesqueléticos*.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Rossi, L.; Tirapegui, J. (1999) Aspectos atuais sobre o exercicio físico, fadiga e nutricao. Rev. Paul. Educ. Fís., São Paulo, 13(1): 67-82.

Rubiano, H. R. D., & Natalia, V. a. S. (2023). *Exposición al peligro biomecánico del cargo auxiliares operativos del Centro de Distribución Integral (CDI) vinculados laboralmente a la empresa Incopac S.A (Tiendas Olímpica) de la ciudad de Cali*. Biblioteca Digital Uniajc.

<https://repositorio.uniajc.edu.co/entities/publication/aac7e558-a3b4-4cbe-8a51-e9c6e56ded99>

Diego-Mas, J. A. (s. f.). *GINSHT - Guía de manipulación manual de carga del INSHT*. Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>

ARL SURA - Riesgos Laborales - ARL - Aprendamos juntos cómo manipular correctamente cargas

pesadas. (s. f.). <https://www.arlsura.com/index.php/173-noticias-riesgos->

[profesionales/noticias/2244-aprendamos-juntos-como-manipular-correctamente-cargas-pesadas](https://www.arlsura.com/index.php/173-noticias-riesgos-profesionales/noticias/2244-aprendamos-juntos-como-manipular-correctamente-cargas-pesadas)

MANIPULACION CARGAS

Anexos

Anexo A Datos de la manipulación Medición 1

MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

AREA DE TRABAJO: Palmistik PUESTO: MM L


FICHA 1: RECOGIDA DE DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE

PESO REAL DE LA CARGA: 40 kg

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN: 13 kg



Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0.91
Hasta 100 cm	0.87
Hasta 175 cm	0.84
>175 cm	0

0,87

Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0,8
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

0,8

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

0,95

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	≤ 1 hora	> 1 h y ≤ 2 h	> 2 h y ≤ 8 h
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
8 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces/minuto	0,00	0,00	0,00

0,75

Peso teórico recomendado: 13 x 0,87 x 0,8 x 0,95 x 0,75 = 6,445 kg

③ Peso total transportado diariamente = 5.600 Kg
 ④ Distancia de transporte: = 10 m

MANIPULACION CARGAS

Anexo B Datos ergonómicos Medición 1

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN – GUIA TÉCNICA INSHT

#	DATOS ERGONÓMICOS	SI	NO
1	¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	X	
2	¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	X	
3	¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	X	
4	¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		X
5	¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	X	
6	¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?	X	
7	¿Son insuficientes las pausas?	X	
8	¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?		X
9	¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		X
10	¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	X	
11	¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?		X
12	¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	X	
13	¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	X	
14	¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?		X
15	¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?	X	
16	¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	X	

#	DATOS INDIVIDUALES	SI	NO
1	¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?	X	
2	¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	X	
3	¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?		X
4	¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?	X	
5	¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)?		X
6	¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?		X
7	¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?		X

MANIPULACION CARGAS

Anexo C Datos de la manipulación Medición 2

MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

AREA DE TRABAJO: Palomista PUESTO: mm

FICHA 1: RECOGIDA DE DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE

PESO REAL DE LA CARGA 40 kg

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN 13 kg

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
> 175 cm	0

0,87

Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

0,8

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

0,95

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	≤ 1 h/vda	> 1 h y ≤ 2 h	> 2 h y ≤ 8 h
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces/minuto	0,00	0,00	0,00

0,75

Peso teórico recomendado **Despl. vertical** **Giro** **Agarre** **Frecuencia** **PESO ACEPTABLE**
13 x 0,87 x 0,8 x 0,95 x 0,75 = 6,445 kg

③ Peso total transportado diariamente = 5000 Kg
 ④ Distancia de transporte: = 10 m

MANIPULACION CARGAS

Anexo D Datos ergonómicos Medición 2

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN – GUIA TÉCNICA INSHT

#	DATOS ERGONÓMICOS	SI	NO
1	¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	X	
2	¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	X	
3	¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	X	
4	¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		X
5	¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	X	
6	¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?	X	
7	¿Son insuficientes las pausas?	X	
8	¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?		X
9	¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		X
10	¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	X	
11	¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?		X
12	¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	X	
13	¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	X	
14	¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?		X
15	¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?	X	
16	¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	X	

#	DATOS INDIVIDUALES	SI	NO
1	¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?	X	
2	¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	X	
3	¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?		X
4	¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?	X	
5	¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)?		X
6	¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?		X
7	¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?		X

MANIPULACION CARGAS

Anexo E Datos de la manipulación Medición 3

MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

AREA DE TRABAJO: Palomote PUESTO: MM

FICHA 1: RECOGIDA DE DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE

PESO REAL DE LA CARGA 40 kg

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN 13 kg

Altura de la cabeza	13 cm	7 cm
Altura del hombro	19 cm	11 cm
Altura del codo	25 cm	13 cm
Altura de los muslos	20 cm	12 cm
Altura de media pierna	14 cm	8 cm

DESPLAZAMIENTO VERTICAL

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
> 175 cm	0

0,87

GIRO DEL TRONCO

Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco grado (hasta 30°)	<u>0,9</u>
Grado (hasta 60°)	0,8
Muy grado (90°)	0,7

0,8

TIPO DE AGARRE

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

0,95

FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación	
	< 1 h y < 2 h	> 2 h y < 8 h
1 vez cada 5 minutos	1	0,95
1 vez/minuto	0,94	0,88
4 veces/minuto	0,84	0,72
8 veces/minuto	0,62	0,30
12 veces/minuto	0,37	0,00
> 15 veces/minuto	0,00	0,00

0,75

Peso teórico recomendado Despl. vertical Giro Agarre Frecuencia PESO ACEPTABLE

13 x 0,87 x 0,9 x 0,95 x 0,75 = 6,445 kg

③ Peso total transportado diariamente = 5.600 Kg

④ Distancia de transporte: = 10 m

MANIPULACION CARGAS

Anexo F Datos ergonómicos Medición 3

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN – GUIA TÉCNICA INSHT

#	DATOS ERGONÓMICOS	SI	NO
1	¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	X	
2	¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	X	
3	¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	X	
4	¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		X
5	¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	X	
6	¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?	X	
7	¿Son insuficientes las pausas?	X	
8	¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?		X
9	¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		X
10	¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	X	
11	¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?		X
12	¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	X	
13	¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	X	
14	¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?		X
15	¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?	X	
16	¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	X	

#	DATOS INDIVIDUALES	SI	NO
1	¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?	X	
2	¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	X	
3	¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?		X
4	¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?	X	
5	¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)?		X
6	¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?		X
7	¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?		X

MANIPULACION CARGAS

Anexo G Datos de la manipulación Medición 4

MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

AREA DE TRABAJO: Palomote PUESTO: MM L


FICHA 1: RECOGIDA DE DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE

PESO REAL DE LA CARGA 40 kg

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN 13 kg



Alura de la cabeza	13	7
Alura del hombro	19	11
Alura del codo	25	13
Alura de la muñeca	20	12
Alura de media pierna	14	8

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
> 175 cm	0

0,87

Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Grado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

0,8

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

0,95

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	< 1 h	> 1 h y < 2 h	> 2 h y < 8 h
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces/minuto	0,00	0,00	0,00

0,75

Peso teórico recomendado	Despl. vertical	Giro	Agarre	Frecuencia	PESO ACEPTABLE
13	0,87	0,8	0,95	0,75	6,445 kg

③ Peso total transportado diariamente = 600 Kg
 ④ Distancia de transporte: = 10 m

MANIPULACION CARGAS

Anexo H Datos ergonómicos Medición 4

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN – GUIA TÉCNICA INSHT

#	DATOS ERGONÓMICOS	SI	NO
1	¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	X	
2	¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	X	
3	¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	X	
4	¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		X
5	¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	X	
6	¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?	X	
7	¿Son insuficientes las pausas?	X	
8	¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?		X
9	¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		X
10	¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	X	
11	¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?		X
12	¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	X	
13	¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	X	
14	¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?		X
15	¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?	X	
16	¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	X	

#	DATOS INDIVIDUALES	SI	NO
1	¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?	X	
2	¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	X	
3	¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?		X
4	¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?	X	
5	¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)?		X
6	¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?		X
7	¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?		X

MANIPULACION CARGAS

Anexo I Datos de la manipulación Medición 5

MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

ÁREA DE TRABAJO: Palmira PUESTO: MCC


FICHA 1: RECOGIDA DE DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE

PESO REAL DE LA CARGA 40 kg

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN 13 kg



DESPLAZAMIENTO VERTICAL

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
> 175 cm	0

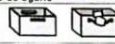


0,84

GIRO DEL TRONCO

Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

0,8

TIPO DE AGARRE

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno 	1
Agarre regular 	0,95
Agarre malo 	0,9

0,95

FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	≤ 1 h/día	> 1 h y ≤ 2 h	> 2 h y ≤ 8 h
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,76
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces/minuto	0,00	0,00	0,00

0,75

Peso teórico recomendado Despl. vertical Giro Agarre Frecuencia PESO ACEPTABLE
13 × 0,84 × 0,8 × 0,95 × 0,75 = 6,224 kg

③ Peso total transportado diariamente 5600 kg
 ④ Distancia de transporte: 10 m

MANIPULACION CARGAS

Anexo J Datos ergonómicos Medición 5

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN – GUIA TÉCNICA INSHT

#	DATOS ERGONÓMICOS	SI	NO
1	¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	X	
2	¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	X	
3	¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	X	
4	¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		X
5	¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	X	
6	¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?	X	
7	¿Son insuficientes las pausas?	X	
8	¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?		X
9	¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		X
10	¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	X	
11	¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?		X
12	¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	X	
13	¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	X	
14	¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?		X
15	¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?	X	
16	¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	X	

#	DATOS INDIVIDUALES	SI	NO
1	¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?	X	
2	¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	X	
3	¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?		X
4	¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?	X	X
5	¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)?		X
6	¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?		X
7	¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?		X

MANIPULACION CARGAS

Anexo K Datos de la manipulación Medición 6

MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

ÁREA DE TRABAJO: Palmista PUESTO: MCC

FICHA 1: RECOGIDA DE DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE

PESO REAL DE LA CARGA: 40 kg

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN: 13 kg

DESPLAZAMIENTO VERTICAL

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
> 175 cm	0

GIRO DEL TRONCO

Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Grado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

TIPO DE AGARRE

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	≤ 1 h	> 1 h y ≤ 2 h	> 2 h y ≤ 8 h
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
8 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces/minuto	0,00	0,00	0,00

Peso teórico recomendado: 13 × 0,84 × 0,8 × 0,95 × 0,75 = 6,224 kg

③ Peso total transportado diariamente 5600 kg
 ④ Distancia de transporte: 10 m

MANIPULACION CARGAS

Anexo L Datos ergonómicos Medición 6

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN – GUIA TÉCNICA INSHT

#	DATOS ERGONÓMICOS	SI	NO
1	¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	X	
2	¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	X	
3	¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	X	
4	¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		X
5	¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	X	
6	¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?	X	
7	¿Son insuficientes las pausas?	X	
8	¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?		X
9	¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		X
10	¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	X	
11	¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?		X
12	¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	X	
13	¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	X	
14	¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?		X
15	¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?	X	
16	¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	X	

#	DATOS INDIVIDUALES	SI	NO
1	¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?	X	
2	¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	X	
3	¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?		X
4	¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?	X	X
5	¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)?		X
6	¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?		X
7	¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?		X

MANIPULACION CARGAS

Anexo M Datos de la manipulación Medición 7

MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

ÁREA DE TRABAJO: Palmista PUESTO: MCC

FICHA 1: RECOGIDA DE DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE

PESO REAL DE LA CARGA 40 kg

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN 13 kg

DESPLAZAMIENTO VERTICAL

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0.91
Hasta 100 cm	0.87
Hasta 175 cm	0.84
> 175 cm	0

0.84

GIRO DEL TRONCO

Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°) <u>80</u>	0.9
Grado (hasta 60°) <u>80</u>	0.8
Muy girado (90°) <u>80</u>	0.7

0.8

TIPO DE AGARRE

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	.1
Agarre regular	0.95
Agarre malo	0.9

0.95

FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	≤ 1 h/día	> 1 h y ≤ 2 h	> 2 h y ≤ 8 h
1 vez cada 5 minutos	1	0.95	0.85
1 vez/minuto	0.94	0.88	0.75
4 veces/minuto	0.84	0.72	0.45
8 veces/minuto	0.52	0.30	0.00
12 veces/minuto	0.37	0.00	0.00
> 15 veces/minuto	0.00	0.00	0.00

0.75

Peso teórico recomendado 13 x **Despl. vertical** 0.84 x **Giro** 0.8 x **Agarre** 0.95 x **Frecuencia** 0.75 = **PESO ACEPTABLE** 6.224 kg

③ Peso total transportado diariamente 5600 kg
 ④ Distancia de transporte: 10 m

MANIPULACION CARGAS

Anexo N Datos ergonómicos Medición 7

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN – GUIA TÉCNICA INSHT

#	DATOS ERGONÓMICOS	SI	NO
1	¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	X	
2	¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	X	
3	¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	X	
4	¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		X
5	¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	X	
6	¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?	X	
7	¿Son insuficientes las pausas?	X	
8	¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?		X
9	¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		X
10	¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	X	
11	¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?		X
12	¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	X	
13	¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	X	
14	¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?		X
15	¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?	X	
16	¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	X	

#	DATOS INDIVIDUALES	SI	NO
1	¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?	X	
2	¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	X	
3	¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?		X
4	¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?	X	X
5	¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)?		X
6	¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?		X
7	¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?		X

MANIPULACION CARGAS

Anexo O Datos de la manipulación Medición 8

MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

ÁREA DE TRABAJO: Palmira PUESTO: MCC


FICHA 1: RECOGIDA DE DATOS RELATIVOS AL LEVANTAMIENTO DE CARGAS

LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN POSTURA DE PIE

PESO REAL DE LA CARGA 40 kg

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN 13 kg



Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
> 175 cm	0

DESPLAZAMIENTO VERTICAL 0,84

Giro del tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco grado (hasta 30°)	0,9
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

GIRO DEL TRONCO 0,8

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

TIPO DE AGARRE 0,95

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	≤ 1 h/día	> 1 h y ≤ 2 h	> 2 h y ≤ 8 h
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces/minuto	0,00	0,00	0,00

FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN 0,75

Peso teórico recomendado: 13 × Despl. vertical: 0,84 × Giro: 0,8 × Agarre: 0,95 × Frecuencia: 0,75 = 6,224 kg

(3) Peso total transportado diariamente 5600 kg
 (4) Distancia de transporte: 10 m

MANIPULACION CARGAS

Anexo P Datos ergonómicos Medición 8

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN – GUIA TÉCNICA INSHT

#	DATOS ERGONÓMICOS	SI	NO
1	¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	X	
2	¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?	X	
3	¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	X	
4	¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		X
5	¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	X	
6	¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?	X	
7	¿Son insuficientes las pausas?	X	
8	¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?		X
9	¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		X
10	¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	X	
11	¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?		X
12	¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	X	
13	¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	X	
14	¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?		X
15	¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?	X	
16	¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	X	

#	DATOS INDIVIDUALES	SI	NO
1	¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?	X	
2	¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	X	
3	¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?		X
4	¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?	X	X
5	¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.)?		X
6	¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?		X
7	¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?		X

MANIPULACION CARGAS

Anexo Q Charla y capacitación 1



ALIANZA ORIENTAL S.A.
NIT 900.174.560-4

ASISTENCIA A CHARLAS Y CAPACITACIONES

FECHA: 07-Abril-2025 TEMA Manipulación Manual
RESPONSABLES: Laura Alvarez-Miguel de Campo
Acuerdo

#	CEDULA	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA
1.	1122121251	ABELLA REY ANDRES FELIPE	
2.	1002300291	ACEVEDO ESTEVEZ MIGUEL EDUARDO	Miguel Amador E
3.	1006873663	AGUDELO GAITAN EDISON	Edison Agudelo Gaitan
4.	17419063	ALVAREZ ORTIZ OSCAR	
5.	1121944275	AREVALO ORDIERES SEBASTIAN	
6.	5630369	BARAJAS GARAVITO MARCO TULIO	
7.	21174685	BELTRAN RODRIGUEZ ROSA LILIA	
8.	79922702	CABRERA LUGO HANNS	Hans Cabrera
9.	3276694	CAICEDO ACOSTA ALEXANDER ANTONIO	
10.	17330094	CASTAÑEDA CASAS MIGUEL ANTONIO	Miguel Castañeda
11.	1005248865	CASTRO CASTAÑEDA ALFER NORVEY	
12.	18955936	CERPA GARCIA JORGE NELSON	Jorge Cerpa
13.	1122145342	CESPEDES HERNANDEZ HENRY STIVENS	
14.	5632398	CHACON CEPEDA JUAN JOSE	
15.	1120377128	CHACON GUTIERREZ CARLOS ANDRES	
16.	1122134179	CHACON GUTIERREZ VICTOR ALFONSO	
17.	1143264760	COGOLLO BARRIOS JEAN DAVID	
18.	1079184819	CORDOBA LIZCANO CRISTIAN FERNANDO	
19.	79946083	CORONADO GUTIERREZ KESSLER	
20.	17414387	CUESTA MORENO JESUS DELFIN	

MANIPULACION CARGAS

Anexo R Charla y capacitación 2



ALIANZA ORIENTAL S.A.
NIT 900.174.560-4

21.	1065620723	DANGON ANGARITA CARLOS ALBERTO	
22.	17288454	DURAN CABRERA EDWIN RENE	<i>Edwin Duran</i>
23.	1122129476	FELIX GALINDO RUBEN	
24.	85372084	FONTALVO RODRIGUEZ ODA SIR ENRIQUE	<i>ODASIR ENRIQUE</i>
25.	1104702474	FRANCO RODRIGUEZ ANDRES FELIPE	<i>Felipe Franco</i>
26.	17420502	GARCIA SALINA JORGE ENRIQUE	
27.	1125548086	GUZMAN CASTAÑEDA DANIEL DAVID	
28.	1106897880	GUZMAN PINTO JESUS ALEJANDRO	<i>Jesús Guzmán</i>
29.	77154914	HOSTIA ADISON BELEÑO	
30.	74752484	JIMENEZ PEREZ JUAN MIGUEL	<i>Juan Jimenez</i>
31.	1065584629	JULIO CORZO ANDRES CAMILO	
32.	1065815097	JULIO CORZO CRISTIAN ALFREDO	
33.	1133929045	LANCHEROS AGUDELO OSCAR EDUARDO	
34.	1006774173	LANCHEROS TRONCOSO MANUEL CAMILO	
35.	14887493	LERMA CACERES HAROLD HUMBERTO	<i>Harold Lerma</i>
36.	1122145987	LERMA REY DANIEL FELIPE	<i>Daniel Lerma</i>
37.	77157709	MADERO NORIEGA EFRAIN VICENTE	<i>Efraim Madero</i>
38.	1007398855	MAESTRE GOMEZ JOSE HERNAN	
39.	1123434973	MALAVIER ROSAS JEFERSSON CAMILO	<i>Jefersson Malaver</i>
40.	1122117474	MELO FLOR JUAN DAVID	
41.	17416504	MENDEZ RODRIGUEZ PEDRO PABLO	<i>Pedro Mendez</i>
42.	1120502646	MORA CLAVIJO DIEGO ANDRES	
43.	17418267	MORA HERNANDEZ PEDRO LUIS	
44.	1123512303	MORENO FORERO PEDRO ANDRES	
45.	1122129916	MUÑOZ BAQUERO CRISTIAN CAMILO	

MANIPULACION CARGAS

Anexo S Charla y capacitación 3



ALIANZA ORIENTAL S.A.
NIT 900.174.560-4

46.	1006777165	OBANDO RIVERA CAROL TATIANA	
47.		OMBITA JUAN ESTEBAN	Juan Ombita
48.	1122120396	OLGUIN ANGULO GILBERTO	
49.	1122121144	OVALLE SUNS DAVID SANTIAGO	
50.	1122119736	PAEZ GIRALDO JOJAN CAMILO	
51.	17414085	PEÑA BOLIVAR ELISEO	Eliseo Peña
52.	49717305	POLO MADARIAGA KATIA MILENA	
53.	1003775327	POVEDA FOMEQUE JUAN CAMILO	Camilo Poveda
54.	80463454	POVEDA ORTIZ JOSE ALEJANDRO	Alejandro Poveda
55.	1006779369	QUEVEDO MATIAS CARLOS ARLEY	Carlos Arley
56.	1006778744	RAMIRES CONDE MARIA DEL CARMEN	Maria Ramirez
57.	174013800	REYES BERMUDEZ LUIS JOSE	
58.	1065584095	REYES BRITTO JESUS DAVID	
59.	77194593	REYES BRITTO JORGE LUIS	
60.	1029984684	RINCON ORTIZ JAIDER EDUARDO	
61.	1122118362	ROBAYO ARDILA MANUEL ALEJANDRO	Manuel Robayo
62.	1122133817	ROBAYO ARDILA YUDI LILIANA	Liliana Robayo
63.	1122120996	RODRIGUEZ ACEVEDO WILLIAN ANDRES	Willian Rodriguez
64.	17423623	RODRIGUEZ FRANCO ARIS YENSON	Yensón R
65.	1006722249	RODRIGUEZ OLIVARES MIGUEL ANGEL	
66.	93438244	RODRIGUEZ ROJAS LUIS FERNANDO	
67.	1006661933	RODRIGUEZ VERA JUAN PABLO	
68.	1033687031	ROJAS PAEZ EMERSON FELIPE	Emerson Rojas
69.	1122132187	ROMERO RUIZ JESSICA FERNANDA	
70.	5658591	RUIZ PEÑA CIRO ALONSO	

MANIPULACION CARGAS

Anexo T Charla y capacitación 4



ALIANZA ORIENTAL S.A.
NIT 900.174.560-4

71.	5658158	RUIZ PEÑA MIGUEL ARCANGEL	
72.	1065874190	RUZ PEREZ CRISTIAN MAURICIO	
73.	1006661862	SANABRIA CARRANZA JEAN CARLOS	
74.	18955093	TARIFA ROMERO MANUEL ENRIQUE	<i>[Handwritten signature]</i>
75.	1006778818	TRIVIÑO GERSON	
76.	1123510614	URREGO DIAZ DARWIN GUILLERMO	
77.	2344039	UVA INFANTE LUIS ALFONSO	<i>Luis uva</i>
78.	1122730282	VALENCIA CASTRILLON JHONY	
79.	1122144543	VEGA MARIN LUIS ALEJANDRO	
80.	17420657	VEGA MEDINA RUBEN DARIO	
81.	5606968	VEGA VELASCO ISAIAS	<i>[Handwritten signature]</i>
82.	5607312	VEGA VELASCO JUSTO	
83.	1123801563	ZULETA JIMENEZ JESUS DAVID	