



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

**“Diseño de control operacional sobre las posturas forzadas y  
su incidencia en la productividad de los procesos de corte y  
empaquete de trabajadores de una industria bananera de la  
provincia de Los Ríos”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del Título de:**

**MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**Presentada por:**

**Jackson Adrián Cedeño Mendoza**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**Año: 2025**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme alcanzar un sueño y hoy lo estoy cumpliendo, a mis padres por ser la fuente de inspiración y sabiduría todos los días, a mis amigos por sus consejos, apoyo y solidaridad en cada etapa de mi vida. Gracias por ser parte de este camino.

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, a mis padres Juan y Fátima, por ser la inspiración de mi vida. A mi familia por su apoyo y constancia todo el tiempo. A mis amigos que con su confianza, alegría y motivación han sido luz en este camino de aprendizaje. A todos aquellos que persiguen sus sueños y nunca se rinden.

## EVALUADORES

---

**Kleber Barcia V. Ph. D.**  
**PROFESOR DE LA MATERIA**

---

**Paul Cajías V, MSc.**  
**TUTOR DEL PROYECTO**

## DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, CEDEÑO MENDOZA JACKSON ADRIÁN acuerdo y reconozco que: La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor. El estudiante deberá procurar en cualquier caso de cesión de sus derechos patrimoniales incluir una cláusula en la cesión que proteja la vigencia de la licencia aquí concedida a la ESPOL.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, secreto empresarial, derechos patrimoniales de autor sobre software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 11 de enero del 2025.

---

Jackson Adrián Cedeño Mendoza

## RESUMEN

Los trastornos musculoesqueléticos constituyen una problemática de salud a nivel mundial, siendo el objetivo de esta investigación diseñar un control operacional sobre las posturas forzadas y su incidencia en la productividad de los procesos de corte y empaque de trabajadores de una industria bananera de la provincia de Los Ríos, durante la evaluación de riesgo ergonómico se determinó que el 46% a carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético y requiere tomar acciones correctivas inmediatamente, el 23% requiere acciones correctivas lo antes posible por posturas con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético y el 31% requieren acciones correctivas en un futuro cercano ya que puede generar un daño al sistema musculoesquelético, la productividad laboral se ve influida por la jornada de trabajo y disminuida según el incremento de horas de trabajo para una jornada normal según el nivel de riesgo que implica la tarea, por lo que tiene una relación lineal moderada sobre las posturas forzadas en las primeras horas de trabajo y para el final de la jornada se relaciona nuevamente, pero de forma negativa, evidenciando una disminución de la productividad a causa de las posturas forzadas que se han mantenido durante la jornada de trabajo, por lo que se propone los controles operacionales resaltan la contratación hasta completar las 129 personas que completarán la tarea en la jornada de trabajo normal, la colocación de alfombras ergonómicas en los puestos de trabajo, la rotación de personal, desarrollo de pausas activas, la formación y entrenamiento en ergonomía laboral, la colocación de señalización en los puestos de trabajo tienden a completar la disminución de los riesgos ergonómicos a niveles de riesgo con categoría 1 representados por el 15%, el 46% en categoría 2 y el 38% en categoría 3, del fortalecimiento de la cultura preventiva permanentemente en los puestos de trabajo y garantizando entorno seguros y saludables mediante la vigilancia permanente de la salud dependerá la disminución proporcional de los niveles de riesgo a largo plazo beneficiando la productividad de la organización.

# ÍNDICE GENERAL

## CAPÍTULO 1

<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Formulación del problema .....	1
1.3. Objetivos .....	2
1.3.1. Objetivo general.....	2
1.3.2. Objetivos específicos .....	2
1.4. Justificación.....	2

## CAPÍTULO 2

<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
2.1. Antecedentes investigativos .....	3
2.2. Marco legal.....	5
2.2.1. Constitución de la República del Ecuador .....	5
2.2.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.....	5
2.2.3. Decreto ejecutivo 255. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. ....	5
2.3. Marco conceptual .....	7
2.3.1. La industria bananera en el Ecuador.....	7
2.3.2. Riesgos de trabajo en la industria agrícola en el Ecuador .....	8
2.3.3. Análisis de puestos de trabajo en los procesos de corte y empaquetado de banano .....	10
2.3.4. Las posturas forzadas y su relación con los TME en los puestos de trabajo. .....	10
2.3.5. Métodos de evaluación de posturas forzadas .....	10
2.3.6. Estrategias de control para la gestión de riesgo ergonómico .....	13
2.3.7. Indicadores de productividad laboral.....	13

## CAPÍTULO 3

<b>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>16</b>
3.1. Enfoque de la investigación.....	16
3.2. Modalidad de la investigación.....	16
3.2.1. Documental y de campo .....	16
3.3. Población y muestra .....	16
3.3.1. Delimitación de la población.....	16
3.3.2. Tamaño de la muestra .....	17
3.4. Métodos y técnicas de recolección de datos .....	17

3.4.1. Métodos teóricos.....	17
3.4.2. Recopilación de la información .....	17
3.4.3. Técnicas e instrumentos .....	18
3.4.4. Variables de estudio .....	18
3.4.5. Procesamiento estadístico de la información .....	18
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
4.1. Determinación del nivel de riesgo de las posturas forzadas en los puestos de trabajo en los procesos de corte y empaquetado de la industria bananera. ....	19
4.2. Evaluación de la productividad laboral y la incidencia de las posturas forzadas en los procesos de corte y empaquetado de la industria bananera. ....	35
4.3. Medidas de control operacional que mejoren la productividad con la adopción de posturas correctas en los procesos de corte y empaquetado de la industria bananera.....	41
<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
5.1. Conclusiones.....	49
5.2. Recomendaciones.....	49
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ABREVIATURAS

CAN	Comunidad Andina de Naciones
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
NR	Nivel de Riego
OMS	Organización Mundial de la Salud
OWAS	Ovako Working Analysis System
OIT	Organización Internacional del Trabajo
POE	Personal ocupacionalmente expuesto
REBA	Rapid Entire Body Assessment
RRHH	Recursos humanos
RULA	Rapid Upper Limb Assessment
SST	Seguridad y Salud en el Trabajo
TME	Trastornos musculoesqueléticos
TOC	Trastorno obsesivo-compulsivo

## SIMBOLOGÍA

Min	Minutos
Kg	Kilogramo
cm	Centímetro
mm	Milímetro
m <sup>2</sup>	Metro cuadrado
%	Porcentaje

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Producción y superficie cosechada de banano 2018-2022 .....	7
Figura 2.2 Provincias de mayor cultivo de banano y áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles .....	8
Figura 2.3 Evolución histórica de los accidentes de trabajo en el Ecuador .....	8
Figura 2.4 Reporte de atenciones médicas por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales .....	9
Figura 4.1 Producción alcanzada durante la jornada laboral.....	36
Figura 4.2 Frecuencia de los niveles de riesgo analizados con el método OWAS.....	38
Figura 4.3 Niveles de riesgo antes de los controles operacionales.....	40
Figura 4.4 Causales de posturas forzadas en los puestos de trabajo.....	41
Figura 4.5 Propuesta de ejecución del trabajo en alfombras ergonómicas.....	42
Figura 4.6 Características de la alfombra ergonómica.....	42
Figura 4.7 Señalización ergonómica en puestos de trabajo.....	47
Figura 4.8. Niveles de riesgo después de los controles operacionales.....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Accidentes de trabajo por tipo y actividad .....	9
Tabla 2	Métodos de evaluación ergonómica para posturas forzadas .....	11
Tabla 3	Métodos de valoración ergonómica para movimientos repetitivos .....	12
Tabla 4	Métodos de valoración ergonómica para transporte y manipulación manual de cargas .....	12
Tabla 5	Métodos de valoración ergonómica para la aplicación de fuerzas y biomecánica .....	13
Tabla 6	Cosecha de banano- actividades del proceso de corte .....	19
Tabla 7	Cosecha de banano- actividades del proceso de empaquetado .....	20
Tabla 8	Distribución sociodemográfica del personal ocupacionalmente expuesto (POE) .....	21
Tabla 9	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del puyero .....	22
Tabla 10	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del coleador .....	23
Tabla 11	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del empinador .....	24
Tabla 12	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del garruchero .....	25
Tabla 13	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del barcadillero .....	26
Tabla 14	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del desflorador .....	27
Tabla 15	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del desmanador .....	28
Tabla 16	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del gurbeador .....	29
Tabla 17	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del pesador .....	30
Tabla 18	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del etiquetador .....	31
Tabla 19	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del fumigador .....	32
Tabla 20	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del empacador .....	33
Tabla 21	Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del estibador .....	34
Tabla 22	Producción diaria de banano en la industria .....	35
Tabla 23	Tiempo agregado para complemento de producción planificada .....	36
Tabla 24	Valoración de niveles de riesgo ergonómico con el método OWAS .....	37
Tabla 25	Productividad laboral en la jornada laboral .....	39
Tabla 26	Relación entre el nivel de riesgo y la productividad laboral .....	39
Tabla 27	Medidas de control administrativas en los puestos de trabajo .....	43
Tabla 28	Plan anual de capacitación-ergonomía laboral .....	44
Tabla 29	Valoración del plan anual de capacitación ergonómico .....	45
Tabla 30	Trabajadores requeridos en función a la razón de producción .....	46

# CAPÍTULO 1

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

Las organizaciones industriales a raíz del contexto laboral moderno influyendo en la vida cotidiana y estructural de la sociedad, facilitando el acceso a diversos procesos industriales y de servicios con la finalidad de mejora en la calidad de vida y mantenerse a la vanguardia de las innovaciones tecnológicas, para ello requiere una relación directa entre el hombre y su puesto de trabajo que permita mantener a flote los diversos procesos productivos para el producto o servicio ofertado según las necesidades del mercado.

Las condiciones de los puestos de trabajo donde se desarrollan las actividades industriales han adquirido gran atención, debido a que según la Organización Internacional del Trabajo los trastornos musculoesqueléticos (TME) ocupan el 59% de las enfermedades profesionales en el ámbito mundial evidenciándose como una problemática de salud pública y causan ausentismo laboral según el impacto que generan en los trabajadores (X. Morales et al., 2021), estos según el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) “representan un grupo de lesiones sobre los nervios, tendones, músculos y estructuras de soporte (huesos y articulaciones), con una diversidad de síntomas desde leves hasta graves que producen una incapacidad” (Pincay et al., 2021).

Los orígenes de los TME surgen a partir de una serie de factores ergonómicos en el puesto de trabajo entre ellos: “movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación de cargas, aplicación de fuerzas, agentes físicos, espacios confinados, diseño inadecuado del mobiliario y herramientas”, valorando en conjunto la intensidad, frecuencia y duración repercutiendo en la productividad laboral de los trabajadores (Arenas & Cantú, 2013); los cuales según el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social(IESS) con corte al año 2024, los reportes en el Seguro de Riesgos del Trabajo (SRT) representan el 100% de los ausentismos laborales implicando costos económicos a raíz de los días perdidos producto de las enfermedades profesionales reportadas.

El Ecuador se consolida como unos de los principales productores y exportadores de banano del mundo ubicándose en la primera posición del ranking mundial, por lo tanto enfrenta el desafío de garantizar condiciones laborales seguras para los trabajadores, debido a que la población laboral se estima según las cifras históricas que unas 250 000 personas laboran en este sector según las cifras del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, esto con la finalidad de reducir los ausentismos laborales por diversas enfermedades profesionales a consecuencia de los TME, pudiendo de esta forma garantizar la competitividad y sostenibilidad en el mercado bananero mediante la aplicación de mejoras en el proceso productivo y el cuidado de las personas que laboran en las diversas empresas bananeras del Ecuador.

La provincia de Los Ríos ocupa el 20% del mercado bananero, por lo tanto, la aplicación de una gestión ergonómica efectiva y eficiente proporciona una vital relevancia para la preservación del mercado y cadena productiva del país.

### 1.2. Formulación del problema

“Cuál es el control operacional sobre las posturas forzadas y su incidencia en la productividad de los procesos de corte y empaque de trabajadores de una industria bananera de la provincia de Los Ríos”.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Diseñar un control operacional sobre las posturas forzadas y su incidencia en la productividad de los procesos de corte y empaque de trabajadores de una industria bananera de la provincia de Los Ríos.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar el nivel de riesgo de las posturas forzadas en los puestos de trabajo en los procesos de corte y empaquetado de la industria bananera.
- Evaluar la productividad laboral y la incidencia de las posturas forzadas en los procesos de corte y empaquetado de la industria bananera.
- Proponer medidas de controles operacionales que mejoren la productividad con la adopción de posturas correctas en los procesos de corte y empaquetado de la industria bananera.

### **1.4. Justificación**

La presente investigación se la realizó con la finalidad de diseñar un control operacional sobre las posturas forzadas y su incidencia en la productividad de los procesos de corte y empaque de trabajadores de una industria bananera de la provincia de Los Ríos, para el cuidado de la salud de los colaboradores, la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que se complementan afectando directamente a la productividad y competitividad en la industria bananera.

Es importante porque se determinarán las posturas forzadas en los procesos de corte y empaquetado de la industria bananera y se analiza la relación e impacto que trasciende en la productividad laboral, lo cual se vuelve necesario y de profundo análisis para las industrias que requieren conocer el comportamiento e indicadores de morbilidad sobre la creciente demanda laboral con accidentes laborales por las inadecuadas condiciones laborales y el exceso de carga de trabajo que refiere el sector agrícola.

Es relevante ya que prioriza la salud de los colaboradores, y el bienestar empresarial analizando dos variables de gran impacto en el sector comercial con especial interés en las industrias que por su oferta y demanda requieren mantener niveles óptimos de producción y un clima laboral saludable. Es factible para la organización por la amplitud que brinda sobre las posibles soluciones a considerar para evitar ocurrencia de TME en los puestos de trabajo y cuantificar la exposición y daño que genera las prolongadas jornadas y posturas forzadas en el puesto de trabajo implicando directamente en la productividad y competitividad empresarial.

Tiene utilidad teórica para el fortalecimiento de otras investigaciones vinculadas a la producción y bienestar de la industria agrícola ecuatoriana con enfoque en el sector bananero que servirá para otros investigadores como fuente de enlace al fortalecimiento de la cultura de prevención, y utilidad práctica por la diversidad metodológica aplicada que tiende a maximizar la producción a raíz de una prevención de riesgos laborales eficiente y promoviendo una cultura de seguridad estandarizada en los centros de trabajo y tareas asignadas.

# CAPÍTULO 2

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes investigativos

Según el estudio de (García, 2019) titulado “Riesgos ergonómicos geométricos y su incidencia en la productividad de los trabajadores del área operativa de la empresa Artecua S.A.” resalta directamente la asociación entre los riesgos ergonómicos forzados y la deficiente productividad del personal, en cual se propone una estandarización de las actividades más críticas según la valoración de riesgos para conservar las condiciones de salud y un ambiente laboral saludable, que proporcionalmente repercute en la productividad mejorando el proceso y optimizando los tiempos de respuesta en los procesos de producción.

Por su parte (Pérez et al., 2022) ejecutan un análisis sustancial mediante el estudio “Posturas forzadas y su incidencia en la productividad en el área de armado de la empresa de calzado” implicando la incidencia entre variables dependientes e independientes en cada momento de ejecución de la tarea apegado a legislación nacional que regula la gestión efectiva de riesgos ergonómicos en el sector industrial, consiguiendo disminuir las posturas forzadas a un nivel de riesgo aceptable y aumento de la productividad enfocándose en los procesos mediante un estudio de tiempos y movimientos que optimiza la relación entre el hombre y su puesto de trabajo.

Por otra parte (Vilañez, 2021), en el “estudio ergonómico y su incidencia en los trastornos musculoesqueléticos del personal operativo del área de postcosecha de la Empresa Florícola Valentina Flowers” ejecutó su análisis con metodologías de evaluación ergonómica y el uso de cuestionario Nórdico Kuorinka en los cuales se determinó la presencia de dolencias físicas que repercutían en los miembros corporales superiores del personal evaluado, así mismo también se valoraron mediante métodos ergonómicos como el RULA, REBA, y OWAS los cuales fueron un determinante para la valoración de los TME en los puestos de trabajo.

En la “formulación de programa de prevención de riesgos ergonómicos en el sector floricultor dirigido a la plantación de rosas (Flores El Hato)” presentado por (Flores, 2021) manifiesta que a partir de la identificación de riesgos generada por la matriz GTC-45, evidencian potenciales riesgos ergonómico, físico y biológico, teniendo repercusiones en los trabajadores y ausentismo laboral que implicaba en la producción de la empresa, datos que son indispensables para la aplicación de soluciones eficientes.

En el “análisis de riesgos ergonómicos y su relación con la satisfacción de los trabajadores durante la cosecha en la APOQ-Querecotillo 2022”, generado por (Delgado & Lupu, 2022) mediante un análisis correlacional de variables evidenciaron la presencia del 70.4% de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo con posturas forzadas, y movimientos repetitivos, y en relación la satisfacción laboral del 62.4% que en función al análisis no existe relación entre variables, generando una creciente necesidad de motivación e incentivos para el personal y un programa de salud urgente en función a la creciente demanda de problemas ergonómicos.

En relación con la presente investigación por parte de (Mejía, 2020), se ejecutó un análisis en los efectos que provoca la manipulación de agroquímicos en la salud de los trabajadores de la hacienda Nayla, en las haciendas bananeras mismo que durante su jornada tienen una frecuencia de exposición del 98%, que en relación con otros indicadores de salud evidenciaron efectos significativos de la exposición en su centro

de trabajo lo cual tiene una reacción directa sobre la manipulación correcta de químicos, sumado a la cadena de riesgos que diariamente se exponen en el centro de trabajo.

Para (Piedra & Salas, 2024) en la “Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en la sintomatología músculo esquelética de los trabajadores del área de prefabricados de la empresa Pecksambiente S.A. de la provincia de Orellana” evidenciando que el 62.5% del personal exhibe un nivel de riesgo 2 con relación a posturas forzadas asumidas durante la ejecución de sus labores con implicaciones directas y posible relación con TME, generándose la urgente necesidad del diseño de un programa ergonómico que permita atender este riesgo y disminuir la sintomatología siendo valiosos para mejorar la salud y seguridad de los colaboradores.

Para (Dulanto, 2019), durante la “Implantación de una metodología de identificación de peligros, evaluación de riesgos y control operacional para la reducción de riesgos laborales de la Empresa TWF S.A. Barranca, 2019”, mediante un análisis correlacional de variables y un análisis de riesgos identificó 69 peligros de los cuales en relación con la investigación representaban el 91% de los riesgos identificados, segmentándose entre el 89.9% entre importante-moderado y un 10.1% de forma intolerable de los cuales mediante una acción correctiva de control se permitió disminuir hasta un 27.6% de los valores del NR a partir de la efectividad de los controles.

En relación con los postulados de los diversos autores señalados se evidencia la necesidad de ejecutar una correcta identificación de riesgos en los puestos de trabajo para que los controles sean efectivos en función a la magnitud del riesgo identificado pudiendo disminuir el impacto en el trabajador.

Luego de la pandemia del Covid-19 se desarrolló por parte (Benavides et al., 2024), la publicación del informe SESPAS en el cual acoge la publicación “Salud y bienestar del personal sanitario: condiciones de empleo y de trabajo más allá de la pandemia”, los cuales resaltan un incremento de la morbilidad por incapacidad temporales a causa de lesiones musculoesqueléticas, relacionándola con las carencias que se mantienen en relación de las condiciones de trabajo y empleo, también manteniendo la asociación con la problemática psicosocial que se han disparado los casos en múltiples organizaciones que se muestran resistentes al cuidado del personal.

Por otra parte se resalta el postulado de (Lavender et al., 2025); titulado “Consideraciones ergonómicas al organizar operaciones de selección de piezas en centros de distribución” hacen énfasis en los algoritmos de producción que omiten la ergonomía de los trabajadores con la finalidad de optimizar los tiempos y distancias de viajes, sin embargo han elevado los indicadores de TME en los diversos puestos trabajo por las múltiples actividades que desarrollan desde el levantamiento manual de cargar, transporte manual de cargas y estiba en los centros de distribución, traducido en la minimización de costes operativos y aumento del absentismo laboral por lesiones contraídas en el puesto de trabajo.

Las extensas jornadas de trabajo en muchos procesos se han vuelto rutinarias según (Olvera & Samaniego, 2020); en la publicación “El desarrollo ergonómico a través de posturas forzadas en trabajo rutinario”, alterando la calidad de vida del individuo por la adopción de posturas y movimientos que generan TME, los cuales se asocian desde el entorno por exposición interna y el individuo por exposición interna, modificadores de efecto y respuesta aguda tanto fisiológica como psicológica, en los cuales se traduce los efectos sobre la persona que deben ser tratados con asistencia médica para evitar mayores daños.

Según las cifras de la (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2024) y el (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2024), los TME constituyen una de las

principales causas de enfermedades profesionales del Ecuador, siendo el sector agrícola y construcción aquellos que presentan mayores indicadores de absentismo laboral por dolores en la columna vertebral y articulaciones, implicando la afectación directa sobre la población rural agrícola que representa según las cifras del (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2020) alrededor de 2.833.115 personas distribuidas en las diferentes regiones del país.

## **2.2. Marco legal**

En el Ecuador, el marco legal de seguridad y salud en el trabajo establece la necesidad de ejecutar una gestión eficiente para la prevención de riesgos laborales, secuenciado desde la identificación, evaluación y control de riesgos para ello es importante sustentar el marco legislativo nacional aplicable durante la observancia de riesgos en los diferentes centros de trabajo y actividad laboral.

### **2.2.1. Constitución de la República del Ecuador**

Es la normativa que según la pirámide de Kelsen tiene mayor jerarquía jurídica de aplicación en la legislación nacional, por lo que sus directrices establecidas están por encima de cualquier convenio, ley orgánica o decreto emitido. Dentro de los artículos que se sostienen de esta normativa resaltan:

**Art. 33.-** “El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

**Art. 326, numeral 5.** “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.”(Constitución de la República del Ecuador, 2008).

### **2.2.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo**

Como país miembro de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) EL Ecuador ratifica su compromiso con el cumplimiento de la Decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, en los cuales se da cumplimiento a los siguientes artículos:

**Art. 12.** “Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo”(Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, 2004).

**Art. 18.** “Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar”(Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, 2004).

### **2.2.3. Decreto ejecutivo 255. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo**

**Artículo 45. De los riesgos ergonómicos** “Los riesgos ergonómicos son los causados por un esfuerzo físico excesivo, movimientos repetitivos o posturas poco naturales durante el desempeño de un trabajo que pueden provocar cansancio, errores, accidentes, enfermedades profesionales o trastornos musculoesqueléticos como consecuencia de un diseño inadecuado de las instalaciones, las máquinas, los equipos, las herramientas o los puestos de trabajo”(Decreto ejecutivo 255, 2024).

### 2.2.3.1. Anexo 3. Norma técnica de seguridad e higiene en el trabajo

**Art. 18. De los riesgos ergonómicos.** “Los riesgos derivados de la exposición a factores de riesgo ergonómico deberán eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta los avances tecnológicos y la disponibilidad de medidas de control del riesgo aplicando la jerarquía de controles”(Ministerio de trabajo, 2024).

**Art. 20. Riesgos ergonómicos biomecánicos-manipulación de cargas.** “Para prevenir riesgos ergonómicos biomecánicos relacionados con manipulación de cargas, se adoptarán medidas técnicas u organizativas que estarán orientadas a evitar la manipulación manual de cargas”(Ministerio de trabajo, 2024).

**Art. 27. Metodología de Evaluación de riesgos ergonómicos:** “Para la identificación y estimación de riesgos ergonómicos se deberá realizar un proceso específico de identificación y estimación de riesgos ergonómicos en cada puesto trabajo considerando una descripción sistemática de las actividades, condiciones, ambientes y tiempos utilizados” (Ministerio de trabajo, 2024).

### 2.2.4. Resolución 513. Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo

**Art. 6. - Enfermedades profesionales u Ocupacionales.** “Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral”(Resolución IESS 513, 2017).

**Art. 19. Efectos de los Siniestros.** – “Los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales u ocupacionales pueden producir los siguientes efectos en los asegurados” (Resolución IESS 513, 2017):

- Incapacidad temporal
- Incapacidad permanente parcial
- Incapacidad permanente total
- Incapacidad permanente absoluta
- Muerte

**Art. 55. - Mecanismos de la prevención de Riesgos del Trabajo.** “Las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye”(Resolución IESS 513, 2017):

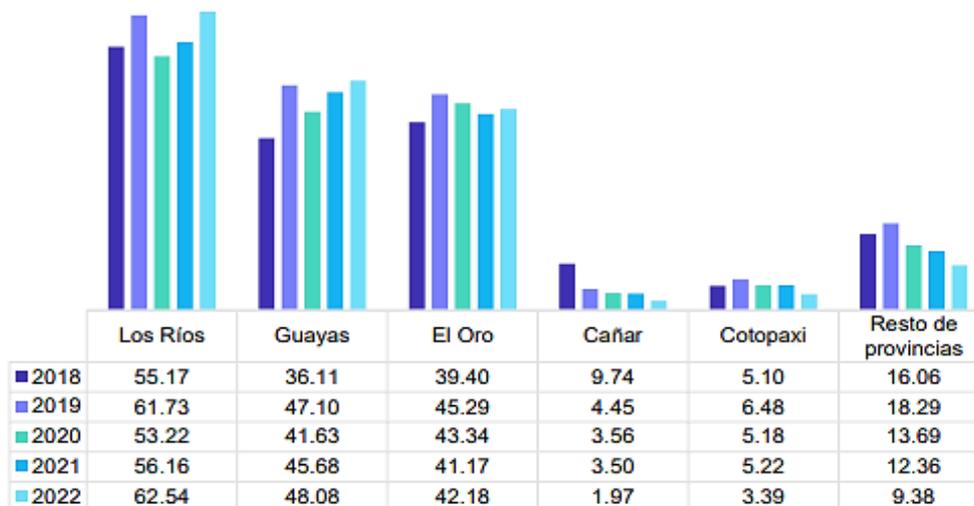
- Identificación de peligros y factores de riesgo
- Medición de factores de riesgo
- Evaluación de factores de riesgo
- Control operativo integral
- Vigilancia ambiental laboral y de la salud
- Evaluaciones periódicas

**Art. 56.- Investigación y Seguimiento.** – “Las unidades de Riesgos del Trabajo podrán realizar las investigaciones de accidentes de trabajo, análisis de puesto de trabajo de las enfermedades profesionales u ocupacionales, seguimientos sobre la implementación de mejoras relacionadas con la causalidad de los siniestros, y los correctivos técnico-legales para el mejoramiento de las condiciones de trabajo” (Resolución IESS 513, 2017).

## 2.3. Marco conceptual

### 2.3.1. La industria bananera en el Ecuador

La industria bananera en el Ecuador se consolida como uno de los sectores productivos de mayor impacto en el PIB nacional representando el 2% solo por detrás de las exportaciones de camarón según el balance del Ministerio de producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, situándolo en el primer lugar frente a otras naciones, contribuyendo de esta forma a la generación de múltiples fuentes de empleo y mejora socioeconómica en provincias como Los Ríos, Guayas y El Oro (ver figura 2.1), las cuales agrupan la gran mayoría de la dinámica comercial del banano (Gavilanes et al., 2024).



**Figura 2.1 Producción y superficie cosechada de banano 2018-2022**

Fuente: (Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC), 2024)

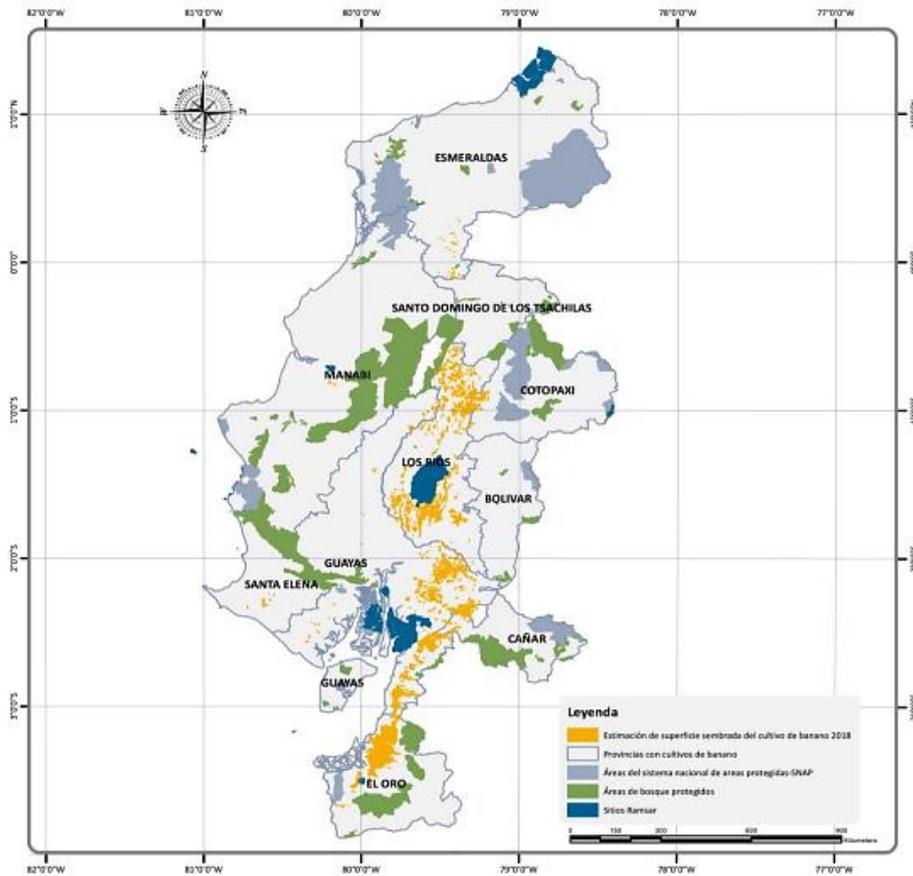
Al consolidar un papel crucial en el mercado internacional, con exportaciones a países como Rusia, Estados Unidos, Unión Europea se genera un enfoque hacia la superioridad frente a sus competidores directos, si bien las condiciones de localización geográfica, suelo y tecnificación del producto juegan un papel clave, se resaltan las preocupaciones ambientales y sociales relacionadas, en los cuales los mercados evalúan la participación de las empresas ecuatorianas la sostenibilidad con el medio ambiente y condiciones laborales en los procesos de trabajo (Bueno et al., 2024)

A lo largo del tiempo el sector agrícola se ha caracterizado por mantener elevadas condiciones de vulnerabilidad, precariedad laboral, y la desvalorización de la fuerza laboral, en relación también crecen las exigencias por la elevada competitividad traduciéndose en extendidas jornadas de trabajo con condiciones vulnerables en los procesos productivos(Valdiviezo et al., 2024).

La relación de las condiciones laborales en los procesos se correlacionan con impacto en los trabajadores mediante accidentes laborales y enfermedades profesionales por diversos TME a consecuencia de posturas forzadas que se mantienen en el puesto de trabajo, generando un impacto directo en la productividad de diversas empresas del sector bananero y colocándola en desventaja frente a la competitividad del mercado, que de extenderse en la mayoría de las industrias bananeras asociadas del Ecuador se puede convertir en una problemática económica sumada a las ya enfrenta el país.

De acuerdo con los boletines del Instituto Geográfico Militar (IGM) (ver figura 2.2), en las "guías sectoriales de agroindustria para la gestión de riesgos ambientales y sociales

de la banca ecuatoriana”, se delimitan las principales provincias de la distribución de banano en el Ecuador que se comprende en gran magnitud por la región del litoral.

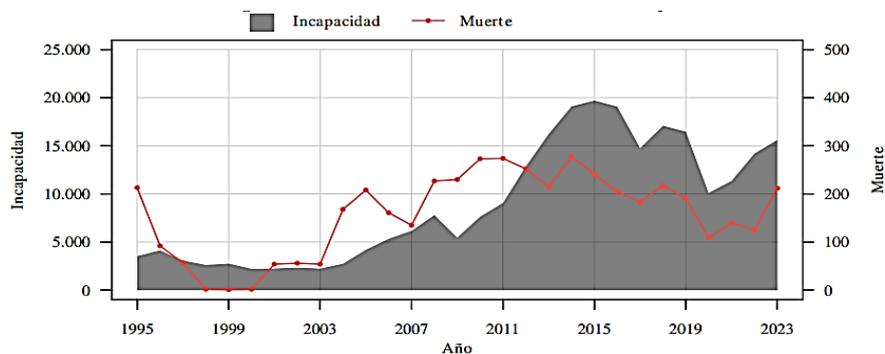


**Figura 2.2 Provincias de mayor cultivo de banano y áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles**

Fuente: (Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos (CEER), 2020)

### 2.3.2. Riesgos de trabajo en la industria agrícola en el Ecuador

La industria bananera ingresa dentro del conjunto del mercado ecuatoriano de agricultura, silvicultura, caza y pesca que según (INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL - IESS, 2023); en el boletín estadístico 28 para el 2023 evidencia un total de 15.613 accidentes de trabajo, de los cuales 212 produjeron una muerte de colaboradores tendencia que evidencia un aumento significativo entre los riesgos de trabajo según el histórico (ver figura 2.3).



**Figura 2.3 Evolución histórica de los accidentes de trabajo en el Ecuador**

Fuente: (INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL - IESS, 2023)

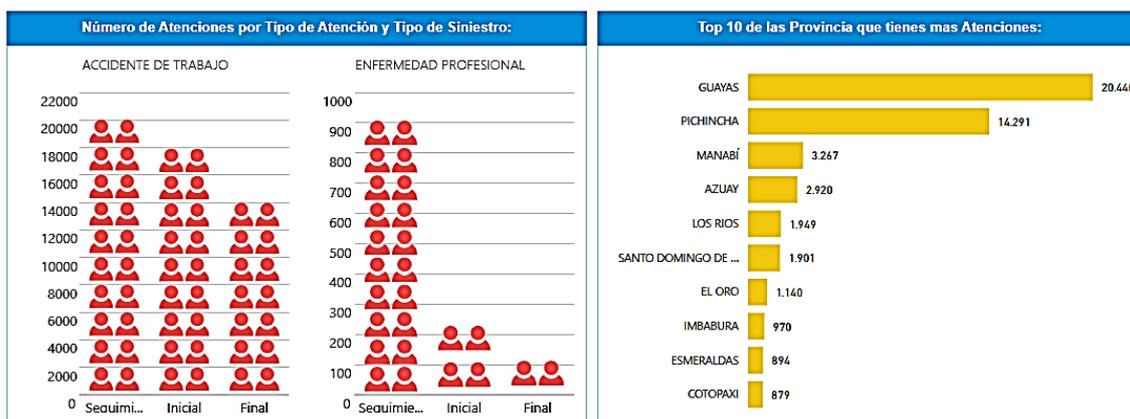
El posicionamiento de la industria agrícola desde los boletines entregados lo deja en una escala desfavorable asociada a factores de las condiciones de trabajo precarias, e inadecuadas, por lo que según el Boletín 28 (ver tabla 1) del (INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL - IESS, 2023), y evidenciada se ubica en la primera posición teniendo un elevado número de accidentes de trabajo en proporción distribuyendo la mayor carga en las provincias mayormente industrializadas, que en relación al sector agrícola la provincia de Los Ríos se ubica en el segundo lugar con 421 accidentes solo superada por el Guayas con 1030 accidentes.

**Tabla 1**  
**Accidentes de trabajo por tipo y actividad**

Actividad	Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca	Comercio al por Mayor y Menor, Restaurantes y Hoteles	Construcción	Electricidad, Gas y Agua	Establecimientos Financieros, Seguros y Bienes Inmuebles	Explotación de Minas y Canteras	Industrias Manufactureras	Servicio Comunal, Social y Personal	Transporte, Almacenamiento y Comunicación	No Definido	Total
<b>Total</b>	2.249▲	1.868▼	510▲	244▼	8▼	174▼	1.309▲	7.170▲	2.239▲	52▼	15.823▲
<b>Incapacidad</b>	2.229▲	1.845▼	494▲	239▼	8▼	168▼	1.298▲	7.069▲	2.211▲	52▼	15.613▲
<b>Muerte</b>	21▲	24▲	16▲	5▼		6▲	11▲	101▲	28▲		212▲

Fuente: (INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL - IESS, 2023)

En el reporte de atención médicas por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales del (IESS, 2024) se evidencia 54.169 atenciones, segmentados en grupos de 1.318 enfermedades profesionales y 52.851 accidentes de trabajo, siendo Guayas, Pichincha, Manabí, Azuay y Los Ríos (ver figura 2.4), las provincias que encabezan el top 5, sobre las mayores atenciones registradas, de los cuales algunos casos se encuentran en seguimiento, fase inicial y final según la figura.



**Figura 2.4 Reporte de atenciones médicas por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales**

Fuente: (IESS, 2024)

### 2.3.2.1. Enfermedades profesionales por riesgos ergonómicos

Los riesgos ergonómicos en los centros de trabajo constituyen uno de los principales hallazgos durante la identificación de peligros y evaluación de riesgos ocasionando “lesiones y trastornos musculoesqueléticos afectan el sistema musculoesquelético y están relacionados con actividades laborales que implican movimientos repetitivos,

posturas incómodas y esfuerzo físico excesivo” (Carrasco et al., 2023), las principales afecciones generadas radican en enfermedades comunes como tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lesiones de espalda, hombro y cuello.

Al momento de generarse algún inconveniente en la salud de los colaboradores y raíz de la identificación de “riesgos ergonómicos y la elaboración de un plan de prevención, permitirán disminuir índices de enfermedades ocupacionales en el área de producción de dicha empresa” (Mera & Gómez, 2021), al mismo tiempo se evidencia que los “empleados están expuestos a esfuerzos físicos significativos debido a una variedad de movimientos, posturas y flexiones requeridas en sus tareas diarias, aumentando el riesgo potencial de lesiones musculoesqueléticas” (Orozco Moreno et al., 2025), haciendo una relación entre el puesto de trabajo y la exposición sobre los TME.

### **2.3.3. Análisis de puestos de trabajo en los procesos de corte y empaquetado de banano**

El Ecuador es mundialmente reconocido por su participación en el mercado mundial con el banano, sustentando su calidad, certificaciones de cumplimiento, normas sociales y ambientales basado en los estándares y certificaciones Global Gap, contenida por las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), con tendencia a la mejora a los procesos de producción de banano (Carrión & Camacho, 2022).

Dentro de los procesos de producción de banano se contiene el corte y empaquetado de banano con derivaciones de una serie de tareas que se comprenden por:

Las tareas mencionadas dentro de los procesos de corte y empaquetado tienden a mantener la sostenibilidad productiva y competitiva con estándares exigidos por certificaciones, y un contingente de mano de obra que se comprende por una serie de exigencias con tendencia a exposiciones prolongadas en los puestos de trabajo.

### **2.3.4. Las posturas forzadas y su relación con los TME en los puestos de trabajo**

Las posturas forzadas y los movimientos repetitivos están “relacionados con el desarrollo de lesiones osteomusculares a nivel de región lumbar y en miembros superiores, debido al trabajo que realizan, estas lesiones afectan a la espalda, cuello y extremidades superiores” (J. Morales & Chiriboga, 2020). Entre el 20% y 30% de las personas convive con afecciones musculoesqueléticas asociadas a diversos factores del entorno laboral como postura, repetitividad y fuerzas aplicadas convirtiéndose en una problemática de salud ocupacional que según las cifras de la OIT generan altos indicadores de absentismo laboral.

La relación de las posturas forzadas radica en que una o varios segmentos del cuerpo pasen de una posición natural de comodidad a “una posición forzosa que genere hiperflexiones, hiperextensiones o híper rotaciones osteoarticulares con la consecuente generación de lesiones por sobrecarga” (Rosario & Amézquita, 2014).

### **2.3.5. Métodos de evaluación de posturas forzadas**

Para la evaluación de los puestos de trabajo existe una variedad de métodos que ofrecen la posibilidad de delimitar el curso de la investigación en los puestos de trabajo, cuantificando la magnitud de exposición en los puestos de trabajo y focalizando la aplicación idónea del método según sea el trabajo repetitivo, postura forzada, aplicación de fuerzas, levantamiento manual de cargas, transporte manual de cargas, empuje y arrastre de carga, que según su análisis y aplicación permiten el diseño de un control operacional cuantificable según el nivel de riesgo.

Los pasos para la selección del método más eficiente se comprenden a raíz de análisis que se genere en el puesto de trabajo siendo detallado a continuación:

1. Conocer el puesto de trabajo, sector productivo, los turnos, horarios, planificación y organización del tiempo de trabajo.
2. Describir las características y factores más importantes del lugar de trabajo, así como al personal que participa y las actividades que realiza.
3. Analizar el entorno físico de trabajo y los factores que intervienen como: orden, limpieza, entorno maquinaria presente, riesgos físicos y protección individual.
4. Interactúe directamente con el personal ocupacionalmente expuesto en el puesto de trabajo, y genere la confianza necesaria con claridad para la aplicación del método.
5. Observe detalladamente la tarea ejecutada por el trabajador, ejecute tomas fotográficas, mediciones de tiempos y movimientos.
6. Establezca la serie de tareas observadas por puesto de trabajo y determine mediante la evaluación ergonómica los factores de riesgo presentes en cada tarea.
7. Para cada tarea y factor de riesgo presente seleccione el método de evaluación ergonómica adecuado y específico según el hallazgo identificado.
8. Ejecute la aplicación del método seleccionado y realice la toma de mediciones (ángulos, distancias, pesos) para lo cual se apoya en una hoja de recolección de datos de campo.
9. Luego de la aplicación del método y cuantificar el nivel de riesgo, determine la aplicación del control operacional aplicable para la reducción del nivel de riesgo.
10. Compruebe si el control operacional permite disminuir el nivel de riesgo en el puesto de trabajo y establezca las conclusiones de la evaluación de riesgo.

Para la determinación sobre el tipo de método a seleccionar se debe tener en cuenta el factor de riesgo ergonómico identificado, a continuación, se desglosan los riesgos ergonómicos y los métodos de selección para valoración ergonómica.

### 2.3.5.1. Valoración de posturas forzadas

Es la posición prolongada del cuerpo de forma estática e incómoda alejándose de la postura neutra o relajada valorada por 5 métodos fundamentales (ver tabla 2), los cuales comprende la complejidad y características de aplicación.

**Tabla 2**  
**Métodos de evaluación ergonómica para posturas forzadas**

Método de evaluación ergonómica	Complejidad	Característica del método
RULA	Baja	Es ideal para tareas que involucran principalmente movimientos repetitivos y posturas sostenidas de los brazos y manos.
REBA	Media	Es más adecuado para una amplia gama de tareas que implican movimientos del cuerpo completo y posturas variadas.
OWAS	Baja	Se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea.
EPR	Baja	Herramienta que permite realizar una primera y somera valoración de las posturas adoptadas por el trabajador a lo largo de la jornada
ISO 11226:2000	Variable	Esta norma internacional proporciona una guía general para la evaluación de posturas de trabajo estáticas.

Fuente: (Asensio et al., 2012)

Elaborado por: El autor

### 2.3.5.2. Valoración de movimientos repetitivos

Se caracterizan por las acciones que se realizan de manera constante y repetida involucrando pequeños grupos musculares, se valora en función a los métodos enunciados en la tabla 3, que con mayor frecuencia aborda las extremidades superiores que según la complejidad y repetitividad con que se ejecutan pueden generar sobrecarga en los músculos, tendones y articulaciones (Suescún et al., 2019).

**Tabla 3**  
**Métodos de valoración ergonómica para movimientos repetitivos**

Método de evaluación ergonómica	Complejidad	Característica del método
OCRA	Baja	Evalúa la exposición a factores de riesgo biomecánicos en tareas repetitivas de las extremidades superiores.
JSI	Media	Se centra en el riesgo de desarrollar TME en la mano y la muñeca debido a movimientos repetitivos.
ART TOOL	Media	Evalúa el riesgo de desarrollar TME en las extremidades superiores considerando factores biomecánicos y psicosociales.
HAL	Baja	Evalúa la actividad de la mano y el riesgo de desarrollar TME en base a la frecuencia y la duración de los movimientos.
STRAIN INDEX	Media	Evalúa el riesgo de desarrollar TME en la mano y la muñeca debido a movimientos repetitivos.

Fuente:(Asensio et al., 2012)

Elaborado por: El autor

### 2.3.5.3. Valoración para el transporte y manipulación manual de cargas

Para la valoración de la “manipulación manual de cargas interviene el esfuerzo humano tanto de forma directa (levantamiento, colocación) como indirecta (empuje, tracción, desplazamiento), así como transportar o mantener la carga alzada” (Barreiro, 2020), las cuales se comprenden por 4 métodos (Ver tabla 4), abordando las distancias, peso y factores de riesgo en que se desarrolla la tarea.

**Tabla 4**  
**Métodos de valoración ergonómica para transporte y manipulación manual de cargas**

Método de evaluación ergonómica	Complejidad	Característica del método
NIOSH	Media	Proporciona un índice de levantamiento que permite comparar el riesgo de una tarea con un límite de peso recomendado.
GINSHT	Baja	Se basa en la identificación de factores de riesgo y la aplicación de medidas correctivas
SNOOK Y CIRIELLO	Baja	Aplicable para tareas de levantamiento simples y para comparar diferentes condiciones de trabajo.
ISO 11228-1	Variable	Ofrece una guía general, flexible con limitaciones que requiere interpretación y juicio experto.

Fuente:(Asensio et al., 2012)

Elaborado por: El autor

### 2.3.5.4. Valoración para la aplicación de fuerzas y biomecánica

Para la valoración de la aplicación de fuerzas y biomecánica se contemplan los métodos de la tabla 5 en donde se establece la relación que ofrecen un amplio análisis sobre la biomecánica ocupacional, aplicación varía en cuanto a su ámbito geográfico y tipo de actividad específica.

**Tabla 5**  
**Métodos de valoración ergonómica para la aplicación de fuerzas y biomecánica**

Método de evaluación ergonómica	Complejidad	Característica del método
FUERZAS EN1005-3		Se enfoca en un análisis más amplio desde la perspectiva de la biomecánica ocupacional
BIO-MEC		Se centra en la medición y evaluación de fuerzas físicas en el trabajo para la prevención de riesgos laborales
ISO 11228-2		se enfoca en el levantamiento manual y proporciona una metodología para evaluar los riesgos de la actividad

Fuente:(Asensio et al., 2012)

Elaborado por: El autor

### 2.3.6. Estrategias de control para la gestión de riesgo ergonómico

Para el control del riesgo ergonómico se requiere de un análisis con el sustento del análisis desde el proceso con el análisis del puesto de trabajo y se forma secuencial siguiendo los principios indicados en la forma de selección del método, luego haber cuantificado las estrategias control tienden a disminuir el impacto que genera sobre el trabajador para que de esta forma no se incurra en niveles de morbilidad elevadas para la empresa.

Entre las principales estrategias de control se denotan las propuestas de varios autores que destacan soluciones evidentes sobre las problemáticas detalladas en diferentes puestos de trabajo demostrando efectividad y reducción del riesgo. Una de las propuestas destacadas valoraba un plan de acción que permitía diagnosticar y ejecutar el control de riesgos laborales en la empresa:

- Ejecutar un plan de capacitaciones a los trabajadores para rellenar los vacíos de información que permanentemente pueden presentarse.
- Ejecutar un chequeo médico al personal con alta frecuencia que permita diagnosticar a tiempo las problemáticas de salud.
- Desarrollar un manual ergonómico con buenas prácticas de trabajo
- Fortalecer los planes de emergencia y contingencia para atenciones de enfermedades profesionales ya accidentes de trabajo.
- Dotación de equipos de protección personal necesario que tienda a prevenir cualquier lesión.
- Implementar pausas en los centros de trabajo para descansos de los trabajadores y recuperación muscular.

### 2.3.7. Indicadores de productividad laboral

Los resultados en las organizaciones dependen directamente como elemento medular de la productividad del personal, siendo el clima laboral una de las bases para su consecución y partiendo a generar varios tipos de estrategias que mejore un proceso.

“Los indicadores de productividad laboral permiten identificar inconsistencias, fallas o irregularidades que se puede estar generando en el proceso productivo de un producto, o en el desarrollo de la asistencia de un servicio” (Cardenas & Vidal, 2019).

La relación entre la producción y desempeño laboral radica en la eficiencia para optimizar procesos productivos y la toma de decisiones estratégicas partiendo de la identificación de los valores cualitativos y cuantitativos de productividad, teniendo los indicadores enlistados a continuación según la (Comisión Económica para América Latina y el Caribe , 1995):

**Productividad laboral total (PLT):** Mide el valor de la producción en relación con las horas trabajadas y evidencia la eficacia global de la fuerza de trabajo.

**Ecuación 1. Productividad laboral total**

$$Productividad\ laboral\ total\ (PLT) = \frac{producción\ total}{horas\ trabajadas} \quad (1)$$

**Productividad por empleado:** Mide el valor de la producción generada por cada empleado y analiza la eficiencia de la fuerza laboral en función del número de empleados.

**Ecuación 2. Productividad por empleado**

$$Productividad\ por\ empleado = \frac{producción\ total}{numero\ de\ empleados} \quad (2)$$

**Productividad por horas trabajadas:** Refleja la cantidad de producción obtenida por cada hora de trabajo de un empleado, como medida de la eficiencia en términos del tiempo invertido, sin tener en cuenta el número de empleados.

**Ecuación 3. Productividad por hora trabajada**

$$Productividad\ por\ hora = \frac{producción\ total}{horas\ trabajadas\ totales} \quad (3)$$

**Rendimiento o eficiencia del trabajador:** Compara la cantidad de trabajo realizado por un empleado con respecto a los estándares o metas establecidas e identifica el cumplimiento de los objetivos o estándares de rendimiento esperados.

**Ecuación 4. Rendimiento del trabajador**

$$Rendimiento = \frac{trabajo\ realizado}{trabajo\ estándar} \times 100 \quad (4)$$

**Índice de ausentismo:** Mide el porcentaje de tiempo que los empleados están ausentes en comparación con el tiempo total que se espera que trabajen, que ayuda a evaluar el impacto de las ausencias en la productividad de la organización.

**Ecuación 5. Índice de ausentismo laboral**

$$índice\ de\ ausentismo = \frac{días\ de\ ausencia}{días\ laborales\ totales} \times 100 \quad (5)$$

**Rotación de empleados:** Mide la cantidad de empleados que dejan la empresa en un periodo determinado, ya que una alta rotación de empleados puede generar costos adicionales en capacitación y afectar la eficiencia.

**Ecuación 6. Rotación de empleados**

$$Rotación\ de\ empleados = \frac{número\ de\ empleados\ que\ dejaron\ la\ empresa}{número\ promedio\ de\ empleados} \times 100 \quad (6)$$

**Utilización de la capacidad laboral:** Mide el grado en el que se aprovecha la capacidad total de trabajo disponible en la empresa, evidencia si la organización está utilizando plenamente su fuerza laboral o si hay capacidad ociosa que podría mejorar la productividad.

**Ecuación 7. Utilización de la capacidad laboral**

$$\text{Utilización de la capacidad} = \frac{\text{horas trabajadas}}{\text{horas disponibles}} \times 100 \quad (7)$$

**Coste por unidad de producción:** Mide el costo de producción asociado con la cantidad de unidades fabricadas, que permite conocer la eficiencia de los recursos utilizados y la relación entre coste y producción.

**Ecuación 8. Costo por unidad de producción**

$$\text{Costo por unidad} = \frac{\text{coste total de producción}}{\text{número de unidades producidas}} \quad (8)$$

# CAPÍTULO 3

## 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación se basa en criterios cuantitativo, exploratorio-descriptivo y de tipo documental, basado en las observaciones en cada puesto de trabajo y tarea desarrollada por los trabajadores, sustentado en criterios técnicos y analíticos en función a la selección del método idóneo para la identificación de los factores de riesgo ergonómico, que vincula la relación entre las variables de posturas forzadas y la incidencia sobre la productividad, evidenciando con una realidad demostrable de tipo no experimental las mejoras de intervención sobre los procesos que desarrolla el personal que permita los ajustes necesarios para el bienestar de los trabajadores.

### 3.2. Modalidad de la investigación

La modalidad de la investigación es de tipo aplicada y de campo, puesto que cada medición se ejecuta en el puesto de trabajo mediante una exploración analítica cuantitativa que permita el diagnóstico efectivo para el diseño de control operacional sobre las posturas forzadas y su incidencia en la productividad de los procesos de corte y empaque de trabajadores de una industria bananera.

#### 3.2.1. Documental y de campo

Se considera la modalidad de tipo documental en función a las evaluaciones realizadas en territorio, pues implica la observancia detallada del proceso y de la tarea que ejecuta el trabajador a raíz de aquello se determina la postura que realiza para la tarea y posterior a ello la selección del método adecuado que permita involucrar todos los segmentos corporales comprometidos durante la ejecución de la tarea, misma actividad que implica durante la observancia de todos los procesos participantes.

Se vincula mediante un análisis cuantitativo con los indicadores productivos contenidos de la empresa, en función a la producción y su personal, generando una correlación entre los factores de morbilidad externos con implicaciones directas en función a las posturas y su repercusión sobre la capacidad productiva.

### 3.3. Población y muestra

Para el desarrollo de la investigación se ha considerado al personal administrativo y operativo de la industria bananera, siendo los que mantienen relación directa con los procesos y tareas ejecutadas durante el corte y empaquetado de banano.

#### 3.3.1. Delimitación de la población

El conjunto poblacional de la investigación radica en 96 personas quienes actualmente trabajan de forma permanente en la industria bananera, siendo consideradas internamente en el conjunto poblacional a los contratistas, subcontratistas como personas que también desarrollan tareas de forma permanente en las instalaciones de la industria, los cuales fueron brindados por la dirección de talento humano de la organización.

### 3.3.2. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra involucra el 100% del conjunto poblacional por mantener una población inferior a 100 personas, por lo que no implica cálculo de la muestra para evitar pérdida de datos durante su fórmula de muestreo.

## 3.4. Métodos y técnicas de recolección de datos

### 3.4.1. Métodos teóricos

Los métodos teóricos se sustentan en las recopilaciones de diversas investigaciones que facilitan el contexto y comprensión durante la aplicación del método:

**Método analítico:** Mediante este método se realiza una crítica directa en función a los datos recopilados sobre el comportamiento de las variables del objeto de estudio, mismo que se sustenta en base a las recopilaciones de diversos autores en relación con la efectividad de los controles sobre los cuales se basa el objeto de estudio a partir del problema identificado.

**Método cuantitativo:** La aplicación de este método surge como una premisa para medir la magnitud del problema sobre la incidencia de las posturas forzadas en la productividad laboral de la organización, partiendo en concordancia sobre los controles y la efectividad numérica de su aplicación, por lo que genera la crítica directa sobre la exposición que se genera en la tarea en relación con el control efectuado o el hallazgo identificado con el método de evaluación ergonómico que corresponde.

### 3.4.2. Recopilación de la información

Para obtener la recolección de la información del fenómeno de estudio se han empleado diferentes mecanismos que resultan en datos cuantitativos a fin de recolectar información sobre las posturas forzadas y su incidencia en la productividad de los procesos de corte y empaque de trabajadores de una industria bananera a partir de fuentes de información primaria y secundaria.

#### 3.4.2.1. Fuentes de recolección primaria

Las fuentes de recolección de información primaria se sustentan en procedimientos que conllevan a la validez de los datos para su recogida:

**Observación:** Es el principal elemento que se considera durante la ejecución de la investigación, mismo que se sustenta en una guía de observación que contempla la identificación del proceso, puesto de trabajo, tareas que realizan tiempo en que ejecuta la actividad con el respaldo fotográfico para determinación de los puntos críticos sobre las posturas forzadas que ejecuta el colaborador enlazado con el ritmo de trabajo y la capacidad productiva.

**Encuesta:** Es el recurso que permite establecer determinar las condiciones sociodemográficas y profundizar en los detalles propios de la percepción del riesgo por parte de los colaboradores, relacionando variables desde el turno de trabajo, la distribución según el grupo etario, edad y tiempo de trabajo.

**Registros de absentismo laboral:** Los registros de absentismo laboral proporcionados por la dirección de talento humano es una de las bases elementales que correlaciona una problemática identificada en relación con la capacidad productiva de la organización, por lo que como fuente primaria establece el precedente sobre los controles organizativos que tienden a generarse en función a la disminución de estos.

**Marco jurídico nacional:** El marco normativo de la legislación ecuatoriana parte como línea de información primaria para el establecimiento de los criterios de evaluación y determinación del plan de acción enlazado en los principios constitucionales de garantizar un entorno de trabajo saludable y con los anexos del Decreto Ejecutivo 255 la delimitación en función a los niveles de riesgo ergonómicos identificados de los puestos de trabajo.

#### **3.4.2.2. Fuentes de recolección secundaria**

Se ejecuta la exploración bibliográfica a partir de las investigaciones de otros autores, los cuales han desarrollado estrategias de control aplicables dentro del contexto investigativo por su eficacia, por lo que dirige el contenido para una valoración científica y sobre todo cuantifica la idoneidad durante la selección de la metodología de valoración ergonómica para medir la exposición del personal correlacionando las variables de estudio sobre la exposición laboral.

#### **3.4.3. Técnicas e instrumentos**

Entre las principales técnicas e instrumentos utilizados se destacan los siguientes:

- Guía de observación para la recolección de la información en el puesto de trabajo.
- Lista de verificación de seguridad y salud para empresa de más de 10 colaboradores según el cumplimiento legal en SST.
- Cuestionarios de salud laboral para evaluar la percepción sobre su bienestar y las consecuencias de las posturas.
- Aplicación del método OWAS en la valoración cuantitativa de posturas forzadas en los puestos de trabajo mediante un análisis biomecánico.
- Segmentación de tiempos y movimientos sobre la capacidad productiva en los procesos de corte y empaquetado.
- Uso de técnicas estadísticas como la correlación de Pearson para analizar la relación entre las posturas y la productividad.

#### **3.4.4. Variables de estudio**

Se contemplan las variables dependientes independientes durante el fenómeno de estudio en la empresa bananera:

- Variable dependiente:
  - Productividad laboral en los procesos de corte y empaquetado de banano
- Variable independiente:
  - Posturas forzadas durante el desarrollo de la tarea en los procesos

#### **3.4.5. Procesamiento estadístico de la información**

Se especificó que la participación es voluntaria y anónima, por lo que las respuestas obtenidas no se divulgaron de manera individual, sino de forma agregada en tablas y gráficos estadísticos en función a los hallazgos evidenciados con los valores cuantificables y representados en porcentajes para comprensión lectora con el análisis que corresponde, por lo que y delimitan los campos en los que se enfocó el diseño del control operacional.

# CAPÍTULO 4

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Determinación del nivel de riesgo de las posturas forzadas en los puestos de trabajo en los procesos de corte y empaquetado de la industria bananera

En las actividades de cosecha de banano se evidencian a continuación los procesos de corte (ver tabla 6) y para la postcosecha de la fruta se han determinado los procesos de empaquetado (ver tabla 7) de la industria bananera, comprendido por la población laboral de la investigación, los cuales desarrollan diversas tareas durante su jornada laboral y analizados en función a la exposición del personal y el detalle de los tiempos que demanda la ejecución de su labor.

**Tabla 6**  
**Cosecha de banano- actividades del proceso de corte**

COSECHA DE BANANO							
CORTE DE BANANO							
PROCESO	ORD.	ACTIVIDADES	FLUJO DE INTERRELACION DE PROCESOS				TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MINUTOS
			Puyero	Coleador	Empinador	Garruchero	
		INICIO					
	1	Inspección de los racimos listos para corte					1
	2	Corte del pseudotallo a una altura en que no se maltrate la fruta					2
	3	Insertado de la cuna y carga del racimo de fruta					2,5
	4	Izaje del racimo en la garrucha					2
	5	Transporte del racimo hasta la empacadora					25
	6	Entrega de los racimos al inspector de fruta					5
		FIN					
TIEMPO DE TRABAJO							37,5

Fuente: Información proporcionada por la empresa

Elaborado por: El autor

El proceso de corte se compone de 6 actividades comprendidas por la inspección de los racimos de fruta listos para el corte, que luego ejecuta el puyero con una incisión en el pseudotallo en la parte superior teniendo en cuenta que no se maltrate el racimo, mismo que luego es recibida por el coleador o cunero en una cuna adaptada con base lisa protegiendo la calidad de la fruta y el físico del colaborador, mismo que lo traslada hasta la línea en el cual el empinador se encarga del izaje en la garrucha, hasta completar la base de 20 racimos de banano que serán trasladados por el garruchero hasta la empacadora de banano siguiendo el riel de la garrucha en un canal lodoso durante épocas lluviosas.

Para la ejecución del flujo de interrelación de los procesos se ha determinado un total de 37.5 minutos, mismo proceso que se repite en varios espacios de la hacienda bananera según la programación de entrega con el cliente, con el personal idóneo para completar las tareas mencionadas previamente, garantizando la producción efectiva y solvencia durante la ejecución del proceso de corte.

Para las actividades el proceso de empaquetado demanda un tiempo menor comprendido por 22.5 minutos según la tabla 7, sin embargo, se resalta que mantiene un proceso de flujo continuo por lo que requiere de una determinada cantidad de personas, para mantener el estándar y ritmo de trabajo activamente por la conexión entre procesos para evitar los cuellos de botella que conlleven al retraso de la actividad laboral, siendo la actividad final cuando se estiba el banano en los diversos contenedores listo para el proceso de exportación a mercados potenciales de Asia y Europa.

**Tabla 7**  
**Cosecha de banano- actividades del proceso de empaquetado**

POST COSECHA DE BANANO												
EMPAQUETADO DE BANANO												
ORD.	ACTIVIDADES	FLUJO DE INTERRELACION DE PROCESOS									TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MINUTOS	
		Barcadillero	Desflorador	Desmanador	Gurbiador	Pesador	Etiquetador	Fumigador	Empacador	Estibador		
	INICIO											
1	Inspección de calidad de la fruta en la barcadilla											2.5
2	Si no cumple con los estándares de calidad, se rechaza la fruta											0.5
3	Se retiran las flores del racimo de banano											1.5
4	Se desmana el racimo del tallo principal y se coloca en la piscina de agua											3
5	Se divide en cluster mas pequeños del desmanado inicial											3
6	Pesado de los clúster de banano en bandeja de empaque											3
7	Etiqueta de los clúster de banano en mesón de empaque											2
8	Fumigación de los clúster de banano para su empaque											1.5
9	Empacado y sellado de la fruta en cajas de exportación											2.5
10	Estiba en los camiones de transporte a los puertos de exportación.											3
	FIN											22.5

Fuente: Información proporcionada por la empresa

Elaborado por: El autor

Las actividades de empacadora se componen por 10 tareas enunciadas en la tabla 7 en donde a raíz de los procesos de corte se recibe la fruta que trae el garruchero al ingreso de la empacadora, el barcadillero realiza la inspección de la fruta, la cual si no es apta se rechaza, y si es apta continua el proceso con el retiro de las flores del racimo, posteriormente se realiza el desmanado de las manos del banano del tallo principal, se coloca en la piscina para el deslechado y posterior división en clúster más pequeños, posteriormente en las pailas se realiza el pesado de los clúster con las medidas en kg que contiene la caja, de allí se realiza el etiquetado de los clúster de banano, posteriormente la fumigación de los clúster para su posterior empaque y sellado en las cajas de banano requeridas para exportación, finalmente se los traslada hasta el camión para la estiba de las cajas que salen de la empacadora para su exportación.

Para la valoración de las posturas forzadas se hizo por puesto de trabajo en función al tiempo de exposición durante la tarea, los cuales se valoran las posturas que adopta el personal en su jornada de trabajo para lo cual se detallan a continuación.

Se ha determinado la población ocupacionalmente expuesta (POE) en los puestos de trabajos mediante la caracterización sociodemográfica de la población evidenciada en la tabla 8 según género, edad, tiempo de trabajo y nivel de escolaridad:

**Tabla 8**  
**Distribución sociodemográfica del personal ocupacionalmente expuesto (POE)**

Distribución sociodemográfica de la POE			
Población de personas		96	
Características	Categorías	Cantidad	Porcentaje
<b>Género</b>	Masculino	74	77%
	Femenino	22	23%
<b>Edad</b>	18-30 años	47	49%
	31-40 años	29	30%
	41-50 años	13	14%
	51-65 años	6	6%
	>65 años	1	1%
<b>Tiempo de trabajo</b>	< 1 año	15	16%
	1-3 años	41	43%
	3-8 años	25	26%
	8-15 años	11	11%
	>15 años	4	4%
<b>Jornada de trabajo</b>	6-8 horas / día	8	8.33%
	8 horas / día	18	18.75%
	8-10 horas/día	70	72.92%
<b>Nivel de escolaridad</b>	Primaria	41	43%
	Secundaria	25	26%
	Tecnólogo	11	11%
	Universitario	4	4%
	Maestría	1	1%
	Doctorado	0	0%

Fuente: Encuesta sociodemográfica al personal ocupacionalmente expuesto

Elaborado por: El autor

Según la distribución sociodemográfica de la POE la población laboral que se abordó dentro de la investigación se comprende por 96 personas distribuidas con el 77% en género masculino y 23% femenino, siendo marcada la tendencia de personal hacia el género masculino por las condiciones de la tarea y labores agrícola; la población re relativamente joven comprendida por el 49% entre los 18 a 30 años, el 30% entre los 31 a 40 años, siendo solo el 21% superior a dicha edad en los puestos de trabajo.

El tiempo de trabajo que llevan en la empresa se compone por el 43% de 1 a 3 años, el 26% entre 3 a 8 años, un gran porcentaje comprendido por el 16% es menor a 1 año de trabajo, mientras que el 15% residual se atribuye a personas con tiempo superior a 8 años en la organización, también el grado de escolaridad juega un papel clave, debido a que el 66% manifiesta estudios de secundaria, el 17% estudios primarios, el otro 17% comprendido por 17 personas evidencian estudios de tecnólogos, universitarios y de cuarto nivel, caracterizando de esta forma la relación de la nómina de trabajo con su distribución geográfica en el entorno de trabajo.

Se evidencia la evaluación (ver Anexo A) mediante el método OWAS, las posturas mantenidas durante las extensas jornadas de trabajo según versiones de los colaboradores comprendidas entre 8 a 10 horas representada por el 72.92% de la POE, en los procesos de corte y empaque de banano para completar la demanda requerida para exportación.

## Evaluación ergonómica por puesto de trabajo empleando el método OWAS

### Valoración ergonómica del puyero

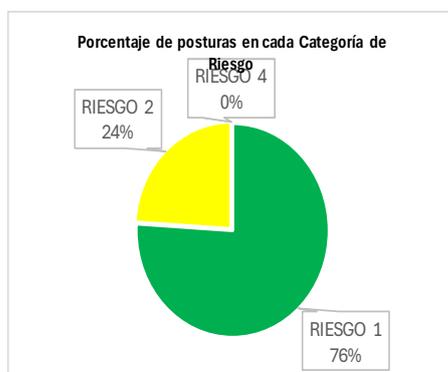
Para la valoración ergonómica según el método OWAS del puyero se ha definido una evaluación simple sin fases, se han introducido 120 posturas, de las cuales 18 son distintas y una frecuencia de repetición de 22 posturas; se evidencian los códigos de postura indicando para cada número de ellos el número de repeticiones (frecuencia), el porcentaje relativo y el valor de acción requerida según el nivel riesgo.

Según la valoración ergonómica se ha determinado la postura de mayor riesgo del puyero durante la ejecución de sus actividades laborales según la tabla 9 que se muestra a continuación:

**Tabla 9**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del puyero**

PROCESOS DE CORTE-VALORACIÓN ERGONOMICA DEL PUYERO					Fotografía
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
<b>Código</b>	4	2	2	1	
<b>Postura</b>	 Espalda doblada con giro	 Un brazo bajo y el otro elevado	 De pie	 <10kg.	
<b>Riesgo</b>	2	Frecuencia relativa		18,33%	

**Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas**



**Distribución de riesgo por partes del cuerpo**

	Espalda	Piernas	Brazos
<b>Riesgo 1</b>	55,83%	19,17%	100,00%
<b>Riesgo 2</b>	44,17%	80,83%	0,00%
<b>Riesgo 3</b>	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Riesgo 4</b>	0,00%	0,00%	0,00%

<b>Efecto de la postura</b>	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.
<b>Acción requerida</b>	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Fuente: Valoración ergonómica del puyero- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

El nivel de riesgo a raíz de las observaciones realizadas en la tabla 9 se estima del 76% en categoría 1 y el 24% para categoría 2, se evidencia que la postura de mayor riesgo comprende una frecuencia relativa del 18.33%, distribuido para la espalda en categoría 1 con el 55.83%, en nivel de riesgo 2 con el 44.17%, para las piernas el nivel de riesgo 1 con el 19.17% y el nivel de riesgo 2 con el 80.83%, para los brazos tiene el 100% con nivel de riesgo 1, evidenciando la postura con posibilidad de causar el daño al sistema musculoesquelético requiriendo acciones correctivas en un futuro cercano. Sobre las cargas o fuerzas ejercidas tiene una amplia representación con el 80.83% es <10 kg, y el 19.17% con nivel de riesgo entre 10 kg a 20 kg debido a que la actividad del puyero consiste en cargar una palanca con puya y realizar una incisión pequeña en el pseudotallo de la fruta cosechada.

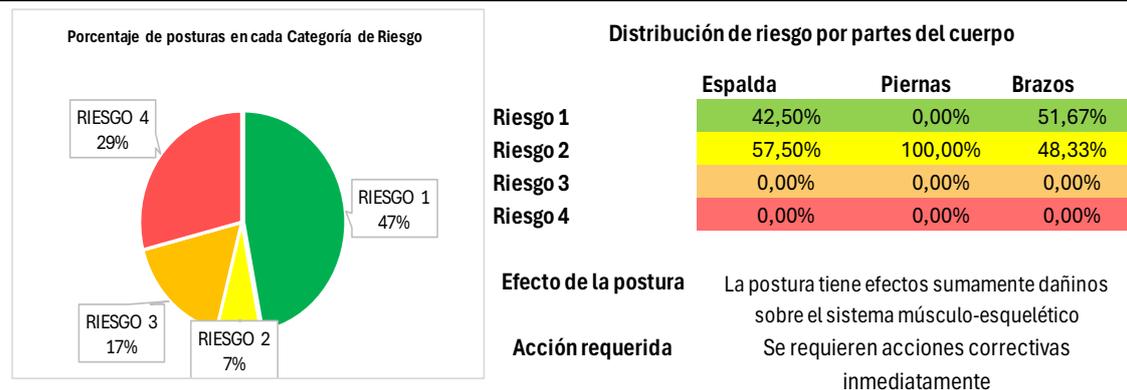
## Valoración ergonómica del coleador

La actividad ejecutada por el coleador consiste en recibir el racimo de banano de un peso aproximadamente de 79 libras de pie, misma actividad que durante la jornada de trabajo lo ejecuta hasta 150 veces y trasladarlo hasta la línea de garrucha, se ha ejecutado el análisis mediante el análisis de una sola fase según la asignación de la tarea, se han observado 120 posturas en total y se han identificado 21 posturas diferentes con una frecuencia de repetición de 14.17 según lo evidenciado en la tabla 10 que se muestra a continuación:

**Tabla 10**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del coleador**

PROCESOS DE CORTE-VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL COLEADOR					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	4	3	3	3	
<b>Postura</b>	 Espalda doblada con giro	 Los dos brazos elevados	 De pie	 > 20kg. >20 Kg.	
<b>Riesgo</b>	4	Frecuencia relativa		14,17%	

**Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas**



Fuente: Valoración ergonómica del coleador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

La valoración ergonómica de mayor riesgo del coleador según la tabla 10 se ha evidenciado 17 posturas con efectos sumamente dañinos con una frecuencia relativa de 14.17%, y se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

La postura de mayor riesgo observada es la espalda doblada con giro, los dos brazos elevados, de pie y con una carga superior a los 20 kg, distribuyéndose en los segmentos corporales según la categoría de riesgo asignado, consiguiendo el 47% con nivel de riesgo 1, con nivel de riesgo 2 con el 7%, con nivel de riesgo 3 el 17% y nivel de riesgo 4 el 29%, siendo el acumulado del 46% con efectos dañinos al sistema musculoesquelético y que la carga es una de las causantes de este factor. Sobre las cargas o fuerzas ejercidas tiene una amplia representación con el 82.5% es >20 kg, debido a que la actividad del coleador consiste en cargar una los racimos de banano hasta la línea de la garrucha en una cuna con almohadilla para el cuidado de la fruta y con una representación del 15.83% mientras espera para recibir el racimo hacia el punto de destino.

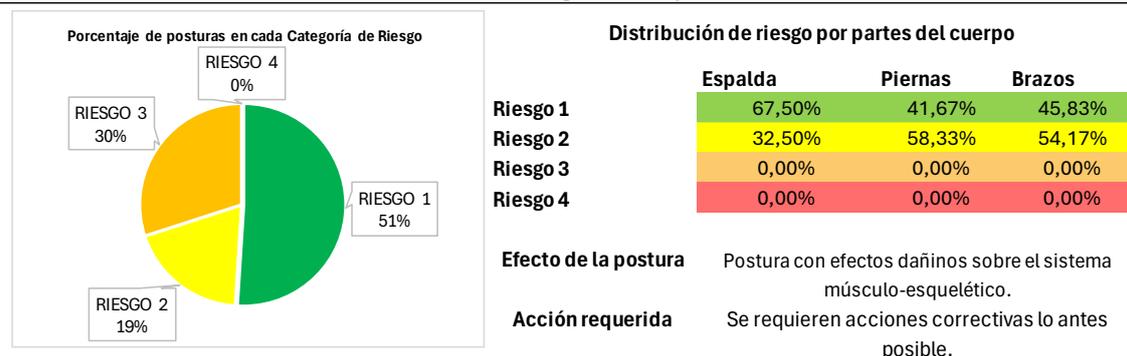
## Valoración ergonómica del empinador

El empinador mantiene una actividad prolongada durante el izaje de los racimos en la garrucha, por cada fase de izaje se comprenden 20 racimos con un peso entre las 65 a 80 libras según su tamaño y producción, los cuales son recibidos desde el coleador e izados en la línea de garrucha, actividad que realiza permanentemente en su jornada laboral según la demanda de producción que se haya planificado, por lo que se evidencian 120 posturas observadas de los cuales mantienen una frecuencia relativa de repetición de 17 posturas mediante el análisis de una sola fase según lo evidenciado en la tabla 11 a continuación:

**Tabla 11**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del empinador**

PROCESOS DE CORTE-VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL EMPINADOR					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	3	3	3	3	
<b>Postura</b>	 Espalda con giro	 Los dos brazos elevados	 De pie	 > 20kg >20 Kg.	
<b>Riesgo</b>	3	Frecuencia relativa		14,17%	

**Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas**



Fuente: Valoración ergonómica del empinador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

La postura más crítica analizada se radica en la espalda con giro, los dos brazos elevados mientras se mantiene de pie y manipulando una carga superior a los 20 kg, actividad que realiza el empinador con todos los racimos que recibe la garrucha para su transporte hacia la empacadora como acopio final, estos niveles de riesgo se distribuyen en la espalda con nivel de riesgo 2 con el 32.50% y nivel de riesgo 1 con el 67.50%, para las piernas el nivel de riesgo aborda posturas que requieren mayor control representada por el 58.33% y normales con el 41.67% por último los brazos con el nivel de riesgo 2 con el 54.17% y nivel de riesgo 1 con el 45.83%.

La relación sobre las actividades y posturas de los códigos segmentados en la tabla 11 resaltan los niveles de riesgos con la valoración según las actividades realizadas por el empinador; se aborda la postura más crítica con una frecuencia de repetición del 14.17% y representada por el 30% del nivel de riesgo general de las 120 posturas analizadas, se representa con el 19% el nivel de riesgo 2 y como posturas normales que no requieren ningún control con el 51% en la muestra de estudio, por lo que según la valoración ergonómica se requieren acciones correctivas lo antes posible.

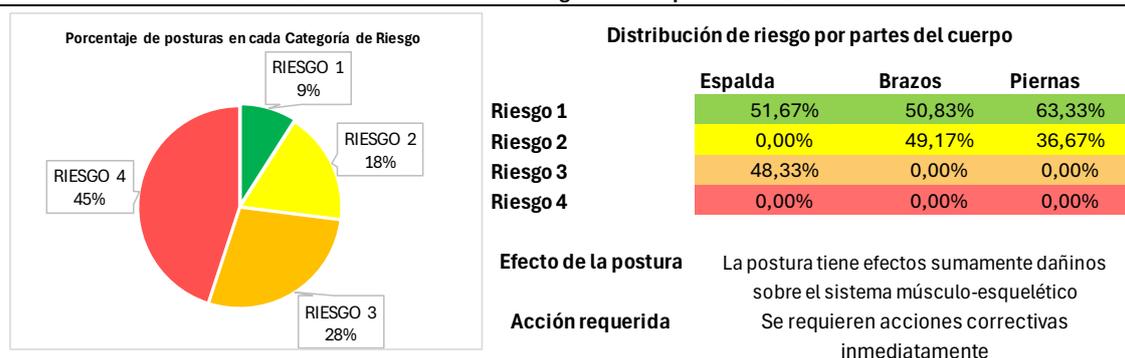
## Valoración ergonómica del garruchero

El análisis sobre la actividad postural que mantiene el garruchero durante la ejecución de su tarea comprendió una fase de traslado de los racimos desde la línea de garrucha hasta la empacadora, en lo cual se han observado 21 posturas diferentes en función a 120 observaciones durante la ejecución de su actividad laboral, las cuales desarrolla mientras transporta mediante una línea de guía los 20 racimos de banano en su jornada de trabajo habitual, representado en la tabla 12 a continuación como aquella postura más crítica analizada en relación a la frecuencia de observaciones analizadas:

**Tabla 12**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del garruchero**

PROCESOS DE CORTE-VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL GARRUCHERO					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	4	3	7	3	
<b>Postura</b>	 Espalda doblada con giro	 Los dos brazos elevados	 Andando	 >20 Kg.	
<b>Riesgo</b>	4	Frecuencia relativa		12,50%	

**Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas**



Fuente: Valoración ergonómica del garruchero- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

En relación con la tabla 12 la posición de la espalda del garruchero como última etapa del proceso de corte se mantiene comprometida en función a las cargas y posturas que se adoptan para el traslado de los racimos de banano, categorizando en nivel de riesgo 3 con el 48.33%, y con nivel de riesgo 1 el 51.67% sostenida como situación normal en relación con las frecuencias de observación, para los brazos se sostiene el 49.17% como postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético, mientras que el 50.83% postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético y no requiere acción, y para las piernas el nivel de riesgo 1 con el 63.33% mientras que el nivel de riesgo 2 se representa con el 36.67%.

La categorización de riesgo general en relación con las 120 observaciones realizadas expresa un nivel de riesgo 4 en el 49% de las observaciones posturales mantenidas por el trabajador de este puesto de trabajo, el 29% con nivel de riesgo 3 consolidando el 78% como aquellos que requieren controles urgentes que permitan la disminución del riesgo, mientras que para el nivel de riesgo 2 se expresa el 18% y como postura normal dentro del análisis se ha contemplado el 9%.

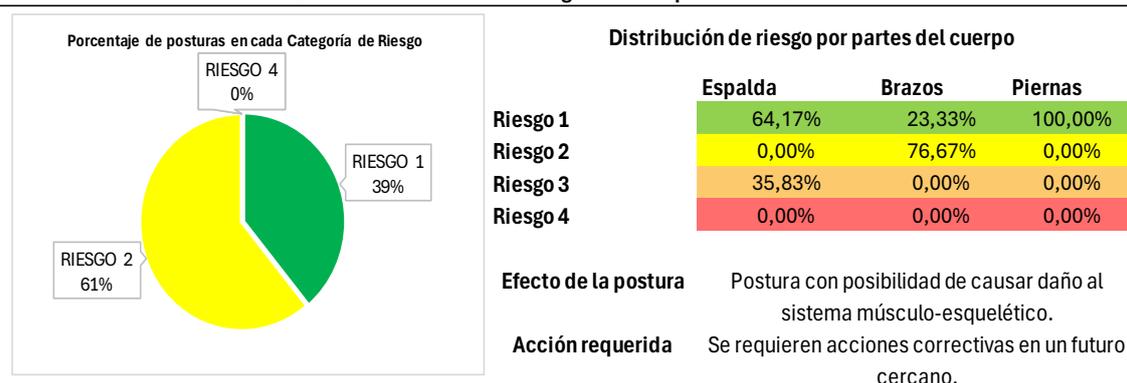
## Valoración ergonómica del barcadillero

El barcadillero se encarga de recibir la fruta y ejecutar la inspección de calidad de todos los racimos según los estándares de producción, siendo clave para la continuidad del proceso, el cual mantiene una postura prolongada y permanente de pie, mismo que fue analizado durante un segmento de tiempo adoptando 15 posturas diferentes para 120 observaciones realizadas, consiguiendo una postura catalogada como más crítica evidenciada en la tabla 13 que se muestra a continuación:

**Tabla 13**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del barcadillero**

PROCESOS DE CORTE-VALORACIÓN ERGONOMICA DEL BARCADILLERO					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	4	2	2	1	
<b>Postura</b>	 Espalda doblada con giro	 Un brazo bajo y el otro elevado	 De pie	 <10kg < 10 Kg.	
<b>Riesgo</b>	2	Frecuencia relativa		12,50%	

### Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas



Fuente: Valoración ergonómica del barcadillero- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

Según la valoración ergonómica del barcadillero en función a la tabla 13 se ha identificado la postura de mayor exposición cuando tiene la espalda doblada con giro, un brazo abajo y el otro elevado, mantenida de pie todo el tiempo y manipulando una carga menor a los 10 kg. El nivel de riesgo identificado para esta postura es de categoría 2 que indica una postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético, y se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

El nivel de riesgo identificado con mayor frecuencia está en categoría 2 con el 61%, y con categoría 9 el 39%, distribuidos en los segmentos corporales de la espalda con el 64.17% adoptando posturas normales según la frecuencia relativa de cada miembro mientras que el 35.83% sugiere nivel de riesgo 3 cuando se mantiene la espalda doblada con giro, para los brazos el 76.67% se mantiene en categoría 2 y el 23.33% en categoría 1 y para las piernas el 100% se mantiene en categoría 1 según las frecuencias analizadas en los puestos de trabajo. Las cargas sostenidas por el barcadillero no generan mayor riesgo ergonómico debido a las tareas de control de calidad y tamaño del producto no implica levantar ni transportar mayor peso que supere los 10 kg.

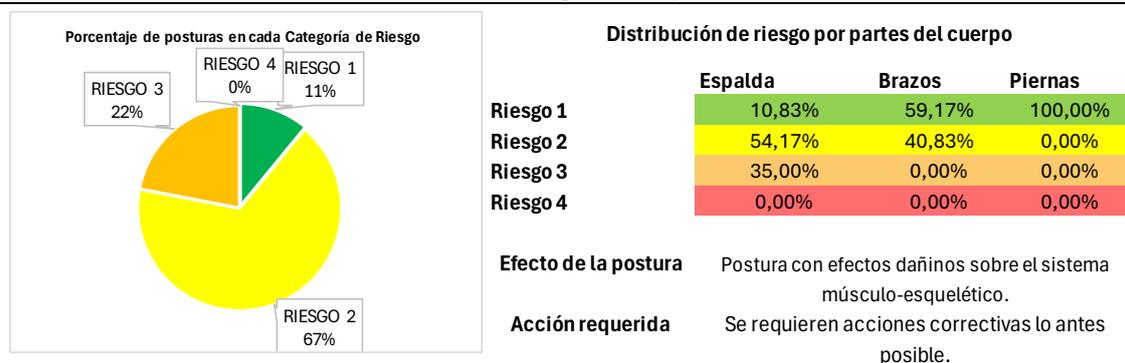
## Valoración ergonómica del desflorador

Esta actividad es realizada en función al número de racimos de banano que se hayan cortado durante el día, consiste en el retiro de las flores de banano al termino de cada fruta para su ingreso a la piscina de limpieza, por lo que la agilidad en que se realiza dicha actividad implica de amplia concentración y agilidad para optimizar los tiempos de espera y curso de los racimos a medida que ingresa a empacadora, se realiza durante toda la jornada laboral de pie y trasladándose dentro del espacio de racimos adoptando diversos movimientos para culminar con el desflorado de la fruta. Se ha identificado dentro del conjunto de 120 observaciones para este puesto de trabajo 19 posturas distintas, para lo cual una se repite 11 veces en la tabla 14 mostrada a continuación:

**Tabla 14**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del desflorador**

PROCESOS DE CORTE-VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL DESFLORADOR					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	2	1	5	1	
<b>Postura</b>	 Espalda doblada	 Los dos brazos bajos	 Sobre rodilla flexionada	 <10kg < 10 Kg.	
<b>Riesgo</b>	3	Frecuencia relativa			9,17%

**Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas**



Fuente: Valoración ergonómica del desflorado- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

La valoración ergonómica del desflorador en la tabla 14 se evidencia una frecuencia relativa del 9.17% para el nivel de riesgo 3 en el cual implica una postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético y se requieren acciones correctivas lo antes posible. Se ha determinado los niveles de riesgo clasificados por categorías siendo la categoría 2 la más representativa con el 67%, seguido del nivel de riesgo 3 con el 22% y el nivel de riesgo 1 con el 11%. Sin embargo, las extensas jornadas de trabajo implica que el colaborador adopte posturas con mayor esfuerzo y tensión, debido a la rapidez con que se ejecuta la actividad permite la captación de diferentes posturas en cortos segmentos de tiempo y diferentes niveles de riesgo.

Se ha identificado que para la posición de la espalda se distribuye el 54.17% en categoría 2, el 35% en categoría 3 y el 10.83% en categoría 1, para los brazos se categoriza con anomalías el 40.83% y para las piernas sostiene que el 100% mantiene posturas normales en la jornada de trabajo, le implica hacer el mínimo esfuerzo en función a la manipulación de cargas que no supera los 10 kg.

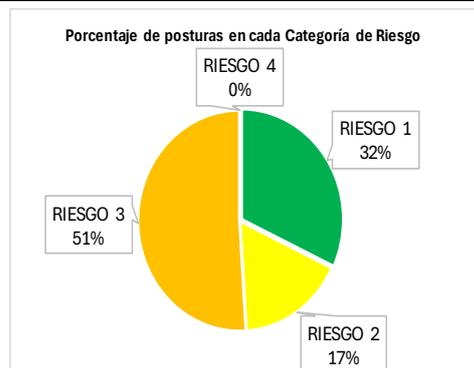
## Valoración ergonómica del desmanador

La función del desmanador consiste en desarmar los clústeres de banano desde el tallo del racimo los cuales se preparan para el proceso de empaclado en el espacio de producción, esta actividad implica alta concentración durante la jornada laboral debido a que se manipulan herramientas de corte por lo que una desatención puede derivar en cualquier tipo de daño físico. Se aplica el análisis por valoración homogénea de una sola fase por actividad constante desarrollada según la tabla 15, con 120 observaciones tomadas y 21 posturas diferentes.

**Tabla 15**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del desmanador**

PROCESOS DE EMPACADO-VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL DESMANADOR					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	4	3	2	2	
<b>Postura</b>	 Espalda doblada con giro	 Los dos brazos elevados	 De pie	 10-20 kg Entre 10 Kg. y 20 Kg.	
<b>Riesgo</b>	3	Frecuencia relativa		9,17%	

**Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas**



**Distribución de riesgo por partes del cuerpo**

	Espalda	Brazos	Piernas
<b>Riesgo 1</b>	31,67%	14,17%	100,00%
<b>Riesgo 2</b>	32,50%	85,83%	0,00%
<b>Riesgo 3</b>	35,83%	0,00%	0,00%
<b>Riesgo 4</b>	0,00%	0,00%	0,00%

**Efecto de la postura** Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.

**Acción requerida** Se requieren acciones correctivas lo antes posible.

Fuente: Valoración ergonómica del desmanador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

Según la tabla 15 se denota una postura con nivel de riesgo 3 con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético y requieren acciones correctivas lo antes posible distribuida con una frecuencia relativa del 9.17%, se distribuye según el número de observaciones con el nivel de riesgo 3 con el 51%, riesgo 2 con el 17% y riesgo 1 con el 32% a partir de las 120 observaciones registradas con una frecuencia variable en función al número de repeticiones de las posturas.

Para la posición de la espalda durante el desmanado de brazos de banano se cuantifica 3 categorías para de niveles de riesgo, el 35.83% con nivel de riesgo 3, el 32.50% con nivel de riesgo 2 y el 31.67% con nivel de riesgo 1, para los brazos se le asigna el 85.83% para la categoría 2y el 14.17% para la categoría 1, y el 100% de las piernas no se muestran comprometidas según las valoraciones observadas en el puesto de trabajo por lo que se mantuvo de pie y manipulando una carga entre los 10 a 20 kg.

## Valoración ergonómica del gurbeador

La subdivisión del clúster de banano en manos más pequeñas es una de las actividades clave por parte del gurbeador, el cual desarrolla su actividad de forma prolongada manteniendo una postura de pie de forma permanente a lo largo de 8 a 10 horas, por lo que las posturas mantenidas se valoraron 120 observaciones resumidas con la frecuencia de la observación postural más crítica en la tabla 16 de forma homogénea con una fase de observación.

**Tabla 16**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del gurbeador**

PROCESOS DE EMPACADO-VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL GURBEADOR					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	3	3	4	2	
<b>Postura</b>	 Espalda con giro	 Los dos brazos elevados	 Sobre rodillas flexionadas	 Entre 10 Kg. y 20 Kg.	
<b>Riesgo</b>	4	Frecuencia relativa		9,17%	

**Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas**

Porcentaje de posturas en cada Categoría de Riesgo		Distribución de riesgo por partes del cuerpo		
Riesgo	Porcentaje	Espalda	Brazos	Piernas
Riesgo 1	28%	17,50%	50,83%	35,83%
Riesgo 2	26%	35,00%	49,17%	64,17%
Riesgo 3	34%	47,50%	0,00%	0,00%
Riesgo 4	12%	0,00%	0,00%	0,00%

**Efecto de la postura** La postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético

**Acción requerida** Se requieren acciones correctivas inmediatamente

Fuente: Valoración ergonómica del gurbeador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

Los niveles de riesgo se han distribuido simétricamente durante la evaluación postural de gurbeador en la tabla 16 con el 28% analizando todos los segmentos corporales indica un nivel de riesgo 1, el 26% con un nivel de riesgo 2, el 34% comprende la categoría de riesgo 3 y el 12% como categoría de riesgo 4, acumulando de esta forma una frecuencia relativa del 9.17% y un nivel de riesgo 4, evidenciando con esto que la postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético y se requieren acciones correctivas inmediatamente.

Se evidencia la distribución según los segmentos corporales en los cuales se evidencia que a raíz de las observaciones la espalda con giro con un 70% se consolidó como una postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético, seguida del 30% para la espalda doblada con giro con una postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético. Para la distribución del nivel de riesgo sobre la codificación generada en los segmentos del cuerpo se derivan en el 47.50% con nivel de riesgo 3 en la espalda, el 35% con nivel de riesgo 2, el 17.50% con nivel de riesgo 1, para los brazos se mantiene con nivel de riesgo 2 el 49.17% de las observaciones de los movimientos, mientras que el curso de las piernas indica normalidad en el 35.83% y una valoración de riesgo 2 en el 64.17%, adicionando que las cargas sostenidas por los trabajadores se mantienen en 80% entre 10 a 20 kg y el 20% restante es menor a los 10 kg.

## Valoración ergonómica del pesador

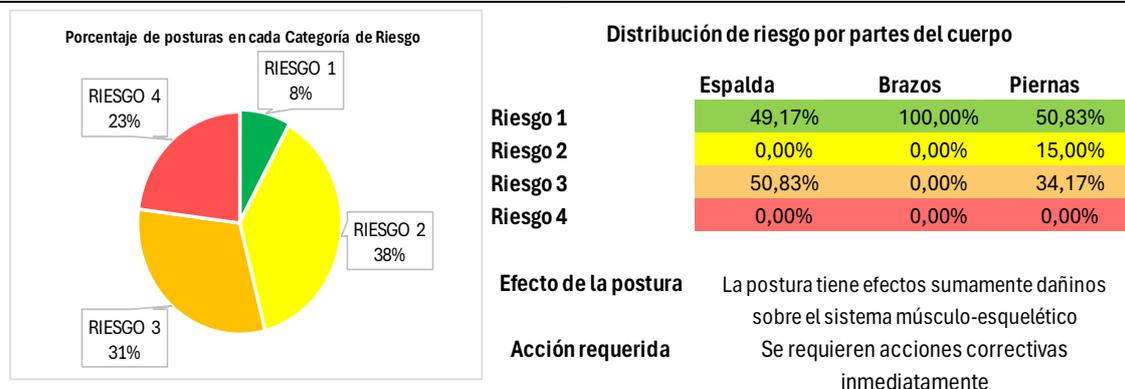
En el proceso de empaque del banano el peso que se distribuye por caja es clave para su comercialización en diferentes mercados, por lo que cada caja se distribuye para 45 libras según los clústeres de banano distribuidos proporcionalmente, por lo que se desarrolla con un enfoque balanceado de producción en los cuales se prevé cubrir la demanda solicitada en el mercado avanzando hasta más de 10 horas laborales.

Durante las actividades de pesado del clúster de banano se han analizado las distribuciones del nivel de riesgo en el sistema musculo esquelético de los trabajadores evidenciando que el 23% de las 120 posturas observadas para la espalda puede generar efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético al referir un nivel de riesgo alto, y con una frecuencia de repetición del 10.83% aquella que se muestra en la tabla 17, a continuación:

**Tabla 17**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del pesador**

PROCESOS DE EMPACADO-VALORACIÓN ERGONOMÍA DEL PESADOR					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	4	1	5	2	
<b>Postura</b>	 Espalda doblada con giro	 Los dos brazos bajos	 Sobre rodilla flexionada	 Entre 10 Kg. y 20 Kg.	
<b>Riesgo</b>	4	Frecuencia relativa		10,83%	

**Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas**



Fuente: Valoración ergonómica del pesador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

El nivel de riesgo según lo evidenciado en la tabla 17 para el pesador se considera dentro de los niveles de alarma con el 54% que requiere atención y acción correctiva de forma inmediata por la inadecuada postura posibles causantes de diversos TME en los puestos de trabajo, seguido del nivel de riesgo 2 representado por el 38% que sugiere un análisis permanente sobre las condiciones de trabajo en el puesto de trabajo, teniendo menor impacto en los TME. Se considera uno de los factores clave de este puesto de trabajo la manipulación de cargas durante el pesado de banano previo a empaque según lo determina el proceso.

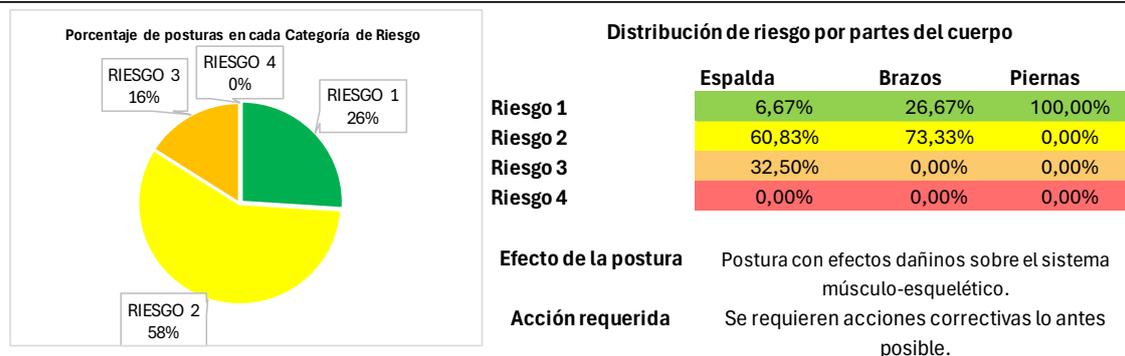
## Valoración ergonómica del etiquetador

La función del etiquetador se comprende en proveer la información que permita la identificación procedente de la línea de producción de banano, por lo que se desarrolla en la planta empacadora atendiendo detalles particulares que permitan a los consumidores mantener información del banano, por lo que para esta actividad se han registrado 120 observaciones posturales de las cuales para la valoración del método han generado 18 posturas diferentes clasificada en distintos niveles de riesgos y frecuencias de repetición, de las cuales se determina según la tabla 18 como aquella que puede causar mayor daño durante la ejecución del proceso productivo en la planta y se muestra a continuación:

**Tabla 18**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del etiquetador**

PROCESOS DE EMPACADO-VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL ETIQUETADOR					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	4	3	3	1	
<b>Postura</b>	 Espalda doblada con giro	 Los dos brazos elevados	 De pie	 <10 Kg.	
<b>Riesgo</b>	3	Frecuencia relativa		7,50%	

**Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas**



Fuente: Valoración ergonómica del pesador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

Según el análisis ergonómico generado a las diversas posturas que adopta las personas que realizan el etiquetado de los clústeres de banano en la planta empacadora, se ha determinado que la postura más crítica se resume en la tabla 18 cuando se mantiene la espalda doblada con giro, los dos brazos elevados, de pie y con un peso menor a los 10 kg, de los cuales se ha observado una frecuencia de repetición del 7.50% y categorizando en un nivel de riesgo 3.

El análisis de la frecuencia relativa está directamente relacionado con el resumen de riesgos posturales ingresadas determinando que el 26% es de nivel de riesgo 1, el 58% se agrupa en el nivel de riesgo 2 y el 16% de las 120 posturas se comprende con nivel de riesgo 3, indicando que tiene efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético y que se requieren acciones correctivas lo antes posibles para proteger al POE por TME a consecuencia de su trabajo. También distribuye estos NR en función a la codificación en los segmentos del cuerpo (espalda, brazos y piernas) denotando que el 32.50% de la postura de las piernas se categorizan como más críticas, el 73.33% de la posición de los brazos en NR 2, y las piernas conservan una postura normal.

## Valoración ergonómica del fumigador

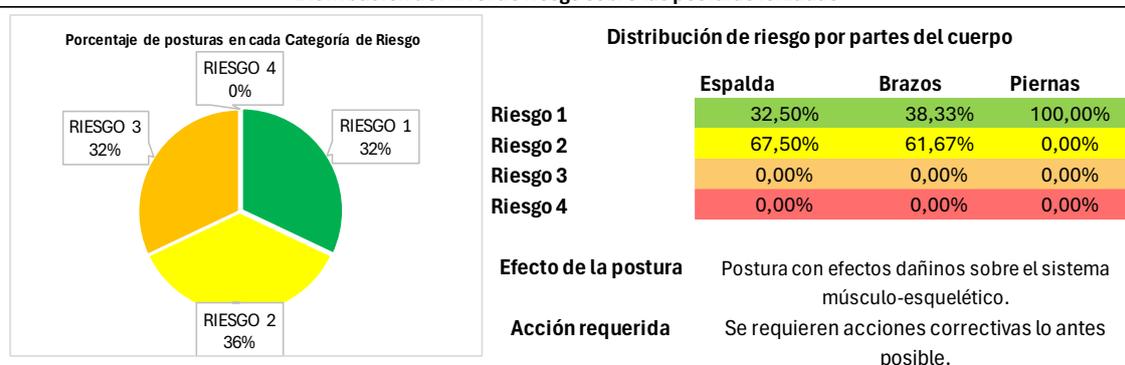
Todas las cajas de banano que han ingresado al proceso de empacadora deben llevar un proceso de fumigación que permite conservar su calidad libre de agentes patógenos que puedan afectar la fruta, por lo que es un proceso ampliamente minucioso que implica la atención para todas las cajas de banano, lo que implica determinar con exactitud la concentración de producto según la temporada de producción, tiempo de travesía y exigencias del mercado.

Para la valoración postural que adopta durante su actividad laboral se han contemplado 120 observaciones de las cuales se han identificado 15 posturas diferentes, representando aquella más crítica con la frecuencia de observación a continuación:

**Tabla 19**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del fumigador**

PROCESOS DE EMPACADO-VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL FUMIGADOR					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	2	2	7	2	
<b>Postura</b>	 Espalda doblada	 Un brazo bajo y el otro elevado	 Andando	 10-20 kg Entre 10 Kg. y 20 Kg.	
<b>Riesgo</b>	3	Frecuencia relativa		11,67%	

**Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas**



Fuente: Valoración ergonómica del fumigador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

La valoración generada en la tabla 19 para el fumigador responde a la necesidad de generar acciones correctivas lo antes posible debido a la frecuencia de adopción de posturas con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético evidenciando un nivel de riesgo 3 y una frecuencia relativa del 11,67%, según las 120 observaciones registradas. Se han semaforizado los niveles de riesgo de exposición de las múltiples posturas observadas determinando que el 32% responden a un nivel de riesgo en categoría 1, el 36% indica un nivel de riesgo en categoría 2 y el 32% un nivel de riesgo con categoría 3.

La distribución que involucra los segmentos corporales resalta a la espalda con un nivel de riesgo 2 con el 67,50%, los brazos el 61,67% siendo una postura que debe mantener análisis por la capacidad de generar efectos y diversos TME según la frecuencia de exposición y repetición durante la jornada laboral en el cual conserva sus piernas en nivel de riesgo 1 y manipula cargas entre los 10 a 20 kg.

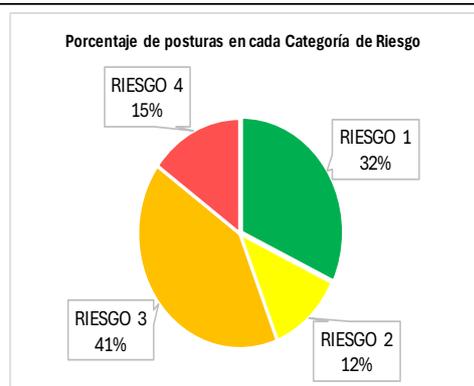
## Valoración ergonómica del empacador

La actividad del empacador consiste en colocar los clúster de banano en los cajas listas para exportación por lo que el ingreso de la fruta y el sellado de la misma se vuelve clave para la valoración de las múltiples posturas que adopta en función a la frecuencia con que desarrolla la tarea durante su jornada laboral, por lo que se han registrado mediante el método OWAS 120 observaciones de las cuales se diferencian 17 posturas con diferente valoración de riesgo a la par con la frecuencia de repetición en función el análisis generado, consiguiendo expresar en la tabla 20 la postura más crítica con la frecuencia relativa:

**Tabla 20**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del empacador**

PROCESOS DE EMPACADO-VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL EMPACADOR					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	4	2	2	3	
<b>Postura</b>	 Espalda doblada con giro	 Un brazo bajo y el otro elevado	 De pie	 >20kg >20 Kg.	
<b>Riesgo</b>	4	Frecuencia relativa		6,67%	

### Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas



### Distribución de riesgo por partes del cuerpo

	Espalda	Brazos	Piernas
<b>Riesgo 1</b>	11,67%	45,83%	100,00%
<b>Riesgo 2</b>	34,17%	54,17%	0,00%
<b>Riesgo 3</b>	54,17%	0,00%	0,00%
<b>Riesgo 4</b>	0,00%	0,00%	0,00%

#### Efecto de la postura

La postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético

#### Acción requerida

Se requieren acciones correctivas inmediatamente

Fuente: Valoración ergonómica del empacador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

Según la valoración de riesgos generada y presentada en la tabla 20 se ha detectado la distribución categorizada teniendo el 32% con riesgo 1, el 12% con riesgo 2, el 41% con riesgo 3 y el 15% con riesgo 4, generando de esta el análisis de la postura más crítica con una frecuencia relativa del 6.67% cuando el operador mantiene la espalda doblada con giro, un brazo bajo y el otro elevado, de pie y con un peso superior a los 20 kg, de los cuales se deduce que la postura tiene efectos sumamente dañinos al sistema musculoesquelético y requiere acciones correctivas inmediatamente.

La distribución del nivel de riesgo más crítico por los segmentos corporales se sitúa para la espalda con nivel de riesgo 3 54,17%, los brazos con nivel de riesgo 2 el 54,17% y las piernas con el 100% una valoración de nivel de riesgo 1. También se resaltan las valoraciones de la carga que oscilaba con un peso entre más de 20 kg el 46,67% y entre 10 a 20 kg el 53,33%.

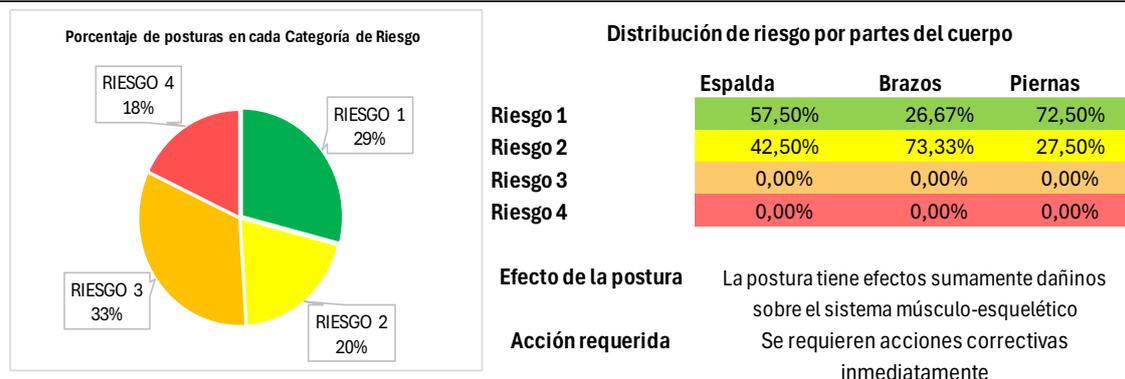
## Valoración ergonómica del estibador

La actividad del estibador completa la fase final del proceso de empaquetado de banano y se complementa con la carga de las cajas de banano empacadas en los contenedores que se encargan de la distribución en los diferentes puertos del país, por lo que deben mantener la estiba permanentemente según la razón de producción que se haya ejecutado durante el día. Para esta tarea se han realizado 120 observaciones racionadas por determinados intervalos de tiempo que han evidenciado 20 posturas diferentes con una frecuencia de repetición variada en función al análisis generado que se muestra en la tabla 21 a continuación:

**Tabla 21**  
**Valoración de la postura ergonómica de mayor riesgo del estibador**

PROCESOS DE EMPACADO-VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL ESTIBADOR					
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Fotografía
<b>Código</b>	2	3	7	3	
<b>Postura</b>	 Espalda doblada	 Los dos brazos elevados	 Andando	 >20 Kg.	
<b>Riesgo</b>	4	Frecuencia relativa		7,50%	

### Distribución del nivel de riesgo sobre las posturas forzadas



Fuente: Valoración ergonómica del estibador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

Según la valoración ergonómica generada en la tabla 21 se ha identificado que la postura de mayor riesgo del estibador es aquella que realiza con la espalda doblada, con los brazos elevados y caminando mientras transporta una caja de banano que supera los 20 kg, catalogándose como nivel de riesgo 4 y una frecuencia relativa del 7,50% dentro de las observaciones analizadas durante la aplicación del método de estudio.

Los niveles de riesgo detectados indican que el mayor riesgo evidenciado de categoría 4 se presenta en el 18% de las observaciones, el nivel de riesgo en categoría 3 se evidencia con el 33%, el nivel de riesgo con categoría 2 se presenta con el 20% y el de menor impacto con categoría 1 está presente en el 29% de las observaciones las cuales refieren posturas con efectos sumamente dañinos al sistema musculoesquelético para lo que se requieren acciones correctivas inmediatamente.

## 4.2. Evaluación de la productividad laboral y la incidencia de las posturas forzadas en los procesos de corte y empaquetado de la industria bananera

Se ha valorado la producción diaria de cajas, racimos y viajes en la producción bananera de la industria, estandarizando la razón de producción en función a la cantidad de personas que frecuentemente realizan esta actividad, que se expresa en la tabla 22 a continuación:

**Tabla 22**  
**Producción diaria de banano en la industria**

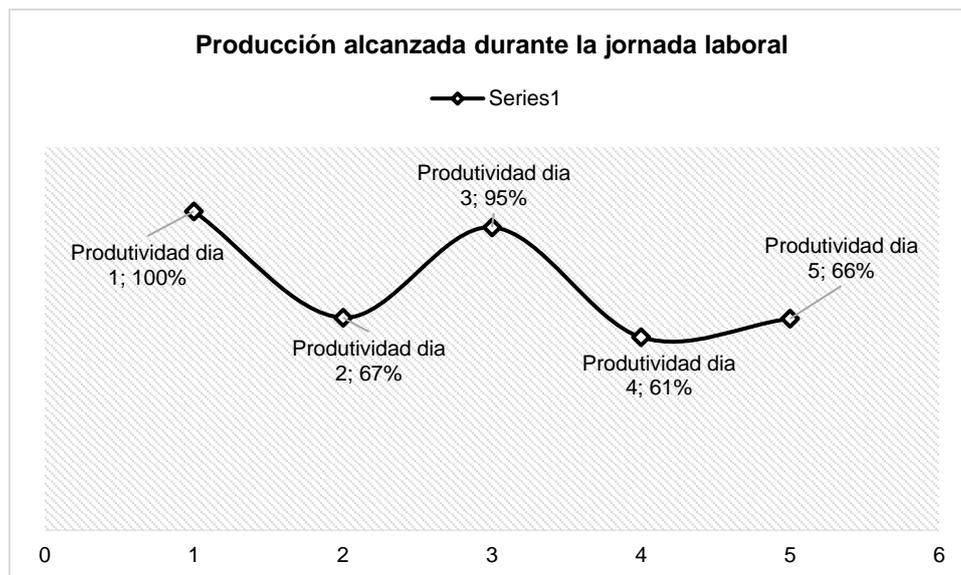
PROCESOS DE CORTE Y EMPAQUETADO DE BANANO						
Producción observada	Producción día 1	Producción día 2	Producción día 3	Producción día 4	Producción día 5	Tipo de producción
<b>Producción requerida en cajas</b>	<b>1200</b>	<b>2400</b>	<b>1600</b>	<b>2800</b>	<b>2400</b>	<b>Cajas</b>
<b>Producción requerida en racimos</b>	750	1500	1000	1750	1500	<b>Racimos</b>
Corte del pseudotallo a una altura en que no se maltrate la fruta	750	1000	950	1100	1000	Racimos
Insertado de la cuna y carga del racimo de fruta	750	1000	950	1100	1000	Racimos
lzaje del racimo en la garrucha	750	1000	950	1100	1000	Racimos
Transporte del racimo hasta la empacadora	38	50	48	55	50	Racimos *20
Inspección de calidad de la fruta en la barcadilla	750	1000	950	1100	1000	Racimos
Se retiran las flores del racimo de banano	750	1000	950	1100	1000	Racimos
Se desmana el racimo del tallo principal y se coloca en la piscina	750	1000	950	1100	1000	Racimos
Se divide en cluster mas pequeños del desmanado inicial	1200	1600	1520	1620	1600	Cajas
Pesado de los clúster de banano en bandeja de empaque	1200	1600	1520	1620	1600	Cajas
Etiqueta de los clúster de banano en mesón de empaque	1200	1600	1520	1620	1600	Cajas
Fumigación de los clúster de banano para su empaque	1200	1600	1520	1620	1600	Cajas
Empacado y sellado de la fruta en cajas de exportación	1200	1600	1520	1620	1550	Cajas
Estiba en los camiones de transporte a los puertos de exportación.	1200	1600	1520	1620	1550	Cajas

Fuente: Registro de producción diaria en la industria bananera

Elaborado por: El autor

La producción diaria de banano se observó para 5 días productivos en la industria, de los cuales para el primer día se requieren 1200 cajas los cuales según la producción bananera con ratio de 1.6 requiere cortar 750 racimos, los cuales han sido cumplidos en su totalidad. Para la producción del día 2 y 5 se requieren 2400 cajas de banano de los cuales se han estimado cortar 1500 racimos, para el día 3 se han planificado 1600 cajas con 1000 racimos de banano para corte, y para el día 4 se han requerido 2800 cajas necesitando cortar 1750 racimos.

La determinación de la cantidad de producción alcanzada según la figura 4.1. se ha determinado para 8 horas laborables, de los cuales ha completado para el día 1 el 100%, para el día 2 el 67%, para el tercer día el 95%, para el cuarto día el 61% y el quinto día el 66%, con lo cual en función a la demanda requerida se establece que desde el día 2 al quinto deberán laborar con sobretiempo el personal para cumplir con la demanda requerida en función a la tarea de producción.



**Figura 4.1 Producción alcanzada durante la jornada laboral**  
Elaborado por: El autor

En relación con la producción requerida y alcanzada se denota una amplia deficiencia de cumplimiento para los días 2, 4 y 5 en función a la cantidad de cajas de bananos requeridas, oscilando entre las 2400 y 2800 respectivamente, con lo cual según la mano de obra contratada no es posible alcanzarlo dentro de las 8 horas laborables, por que requieren extender la jornada de trabajo con la finalidad de dar cumplimiento a la demanda de trabajo, que se muestra en la tabla 23:

**Tabla 23**  
**Tiempo agregado para complemento de producción planificada**

Actividades	Tiempo (min)	Numero de operadores	Jornada de trabajo (min)	Producción requerida	Producción alcanzada	Razón (cajas/min)	Producción pendiente	Sobretiempo (min)	Producción alcanzada
Corte del pseudotallo a una altura en que no se maltrate la fruta	3	7	480	1500	1000	2,08	500	240	1500
Insertado de la cuna y carga del racimo de fruta	2,5	7	480	1500	1000	2,08	500	240	1500
Izaje del racimo en la garrucha	2	5	480	1500	1000	2,08	500	240	1500
Transporte del racimo hasta la empacadora	30	7	480	75	50	0,10	25	240	75
Inspección de calidad de la fruta en la barcadilla	3	1	480	1500	1000	2,08	500	240	1500
Se retiran las flores del racimo de banano	1,5	7	480	1500	1000	2,08	500	240	1500
Se desmana el racimo del tallo principal y se coloca en la piscina de agua	3	7	480	1500	1000	2,08	500	240	1500
Se divide en cluster mas pequeños del desmanado inicial	3	8	480	2400	1600	3,33	800	240	2400
Pesado de los clúster de banano en bandeja de empaque	3	7	480	2400	1600	3,33	800	240	2400
Etiqueta de los clúster de banano en mesón de empaque	2	10	480	2400	1600	3,33	800	240	2400
Fumigación de los clúster de banano para su empaque	1,5	5	480	2400	1600	3,33	800	240	2400
Empacado y sellado de la fruta en cajas de exportación	2,5	7	480	2400	1600	3,33	800	240	2400
Estiba en los camiones de transporte a los puertos de exportación.	3	4	480	2400	1600	3,33	800	240	2400
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>82</b>							

Fuente: Registro de producción diaria en la industria bananera  
Elaborado por: El autor

Según la tabla 23 durante la jornada laboral de los días 2 y 5 para el cumplimiento de las 2400 cajas planificadas se ha determinado que los trabajadores en función al cálculo de la razón de producción deben laborar 240 minutos adicionales (4 horas) que según su jornada de trabajo normal, estarían 12 horas laborables realizando dicha actividad para lograr alcanzar la demanda de producción propuesta por la organización, por lo que la fatiga a consecuencia del trabajo se verá incrementada permanentemente, el rendimiento, estrés y dolores musculares serían los primeros efectos a corto plazo, mientras que a largo plazo a consecuencia de estas jornadas de trabajo los trabajadores manifestarían enfermedades cardiovasculares, problemas digestivos, debilitamiento del sistema inmunológico, y diversos TME, mismos que según el cuidado y seguimiento que se dé a los colaboradores pueden derivar en enfermedades profesionales.

En función a las repetidas jornadas de trabajo se ha determinado la valoración postural con el método OWAS para las actividades que se realizan en los procesos de corte y empaquetado obteniendo en la tabla 24 los siguientes resultados:

**Tabla 24**  
**Valoración de niveles de riesgo ergonómico con el método OWAS**

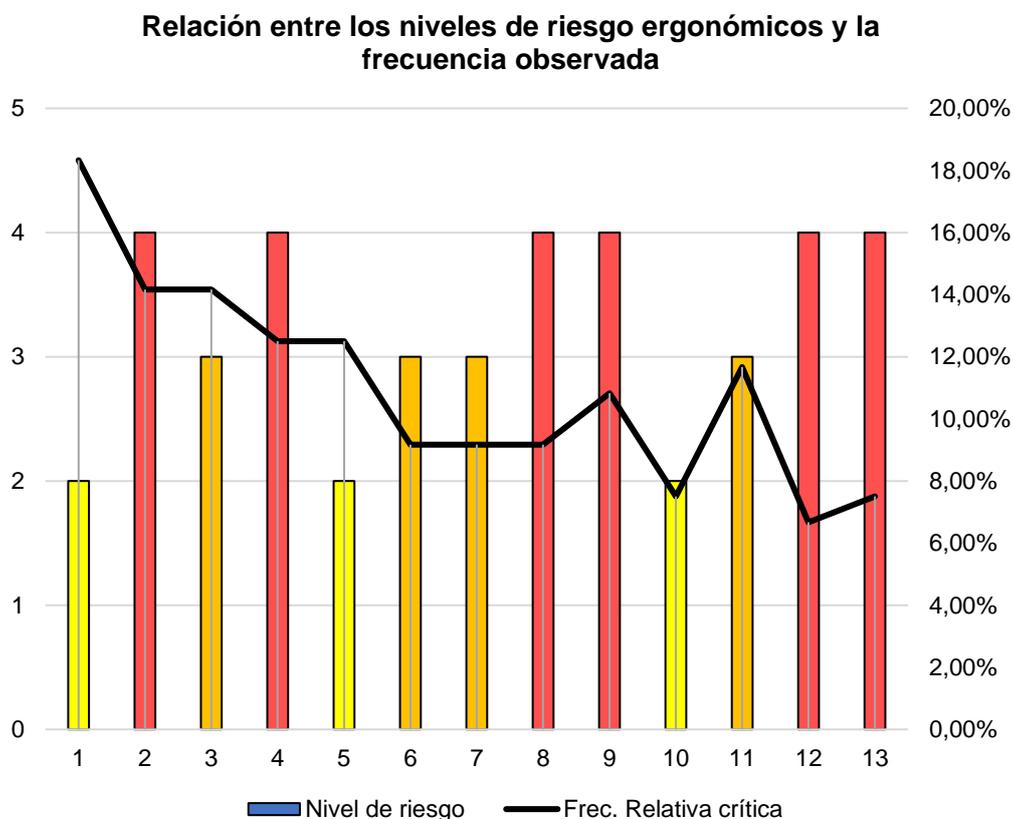
VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO CON EL MÉTODO OWAS							
Actividad	CATEGORÍA				Representación de la población	Nivel de riesgo	Frec. Relativo de impacto
	R1	R2	R3	R4			
Corte del pseudotallo a una altura en que no se maltrate la fruta	76%	24%	0%	0%	9%	2	18,33%
Insertado de la cuna y carga del racimo de fruta	47%	7%	17%	29%	9%	4	14,17%
Izaje del racimo en la garrucha	51%	19%	30%	0%	6%	3	14,17%
Transporte del racimo hasta la empacadora	9%	18%	28%	45%	9%	4	12,50%
Inspección de calidad de la fruta en la barcadilla	39%	61%	0%	0%	1%	2	12,50%
Se retiran las flores del racimo de banano	11%	67%	22%	0%	9%	3	9,17%
Se desmana el racimo del tallo principal y se coloca en la piscina	32%	17%	51%	0%	9%	3	9,17%
Se divide en cluster mas pequeños del desmanado inicial	28%	26%	34%	12%	10%	4	9,17%
Pesado de los clúster de banano en bandeja de empaque	8%	38%	31%	23%	9%	4	10,83%
Etiqueta de los clúster de banano en mesón de empaque	26%	58%	16%	0%	12%	2	7,50%
Fumigación de los clúster de banano para su empaque	32%	36%	32%	0%	6%	3	11,67%
Empacado y sellado de la fruta en cajas de exportación	32%	12%	41%	15%	9%	4	6,67%
Estiba en los camiones de transporte a los puertos de exportación.	29%	20%	33%	18%	5%	4	7,50%

Fuente: Valoración ergonómica de los trabajadores- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

La incidencia de las posturas forzadas en los procesos de corte y empaquetado responde a la relación entre los niveles de riesgo evidenciados, y el impacto que generan sobre la productividad del personal que labora en la empresa implicando una relación entre variables para la aplicación durante los procesos de cosecha.

Se presenta la relación entre los niveles de riesgo ergonómico analizados a partir de las actividades en los procesos de corte y empaque con la frecuencia de repetición de las posturas durante las observaciones:



**Figura 4.2 Frecuencia de los niveles de riesgo analizados con método OWAS**  
Elaborado por: El autor

Según la valoración de la figura 4.2 se han evidenciado 6 posturas forzadas que refieren un nivel de riesgo con categoría 4 con potenciales daños de causar TME, que entre las 120 observaciones registra una frecuencia relativa de observación inferiores al 14.17% de la muestra, distribuidas según la escala de la actividad en los procesos de corte y empaque de banano, para la categoría 3 se han distribuido 4 actividades de los cuales necesitan acciones correctivas en el menor tiempo posible para evitar la presencia de TME en el mediano y largo plazo, mientras que la categoría de riesgo 2 se presenta en 3 actividades las cuales se mantienen en observación por la probabilidad de aumentar el nivel de riesgo en un futuro cercano si no se adoptan medidas de prevención que mitiguen el riesgo.

Dentro de una jornada de producción de 2400 cajas de banano adoptando los parámetros de una jornada de trabajo normal se ha estimado la productividad que mantiene el personal por actividad en función al número de producción alcanzando la base normal en su jornada laboral, para los cuales se los categorizaron en 4 jornadas de tiempo según la tabla 25 agrupándolos entre las 08:00 am hasta 10:00 am, 10:00 am a 12:00 pm, 13:00 pm a 15:00 pm y 15:00 pm a 17:00 pm, destacando el número de racimos, viajes y cajas producidas en función a la estimación de tiempos y cantidad de producción por operario en el puesto de trabajo, el cual se relaciona mucho con el nivel de riesgo postural que implica la actividad.

**Tabla 25**  
**Productividad laboral en la jornada laboral**

Observación de postura	PROCESOS DE CORTE Y EMPAQUETADO DE BANANO					PRODUCCIÓN DE 2400 CAJAS DE BANANO				Nivel de riesgo
	Producción por persona	08:00 H A 10:00 AM	Productividad	10:00 AM A 12:00 PM	Productividad	13:00 PM A 15:00 PM	Productividad	15:00 PM A 17:00 PM	Productividad	
Corte del pseudotallo a una altura en que no se maltrate la fruta	214,3	36	67%	36	67%	36	67%	35	65%	2
Insertado de la cuna y carga del racimo de fruta	214,3	48	90%	42	78%	30	56%	23	43%	4
Izaje del racimo en la qarucha	300,0	60	80%	55	73%	40	53%	45	60%	3
Transporte del racimo hasta la empacadora	10,7	3	112%	2	75%	1	37%	1	37%	4
Inspección de calidad de la fruta en la barcadilla	1500,0	250	67%	250	67%	260	69%	240	64%	2
Se retiran las flores del racimo de banano	214,3	36	67%	36	67%	36	67%	35	65%	2
Se desmana el racimo del tallo principal y se coloca en la piscina	214,3	48	90%	37	69%	35	65%	22	41%	3
Se divide en cluster mas pequeños del desmanado inicial	300,0	65	87%	55	73%	45	60%	35	47%	4
Pesado de los clúster de banano en bandeja de empaque	342,9	65	76%	55	64%	62	72%	47	55%	4
Etiqueta de los clúster de banano en mesón de empaque	240,0	50	83%	35	58%	40	67%	35	58%	2
Fumigación de los clúster de banano para su empaque	480,0	95	79%	80	67%	80	67%	65	54%	3
Empacado y sellado de la fruta en cajas de exportación	342,9	71	83%	53	62%	62	72%	43	50%	4
Estiba en los camiones de transporte a los puertos de exportación	600,0	120	80%	98	65%	112	75%	70	47%	4

Fuente: Registro de producción diaria en la industria bananera  
Elaborado por: El autor

A raíz de la valoración anterior de la tabla 25 se hace una relación entre la productividad y los niveles de riesgo analizados, analizando la incidencia entre variables a medida que se ejecuta la valoración estimada, evidenciando una jornada de trabajo normal el mismo que se relaciona con los niveles de riesgo analizados según las observaciones posturales adoptadas para la tarea. Los datos recopilados fueron analizados y correlacionados en la siguiente tabla:

**Tabla 26**  
**Relación entre el nivel de riesgo y la productividad laboral**

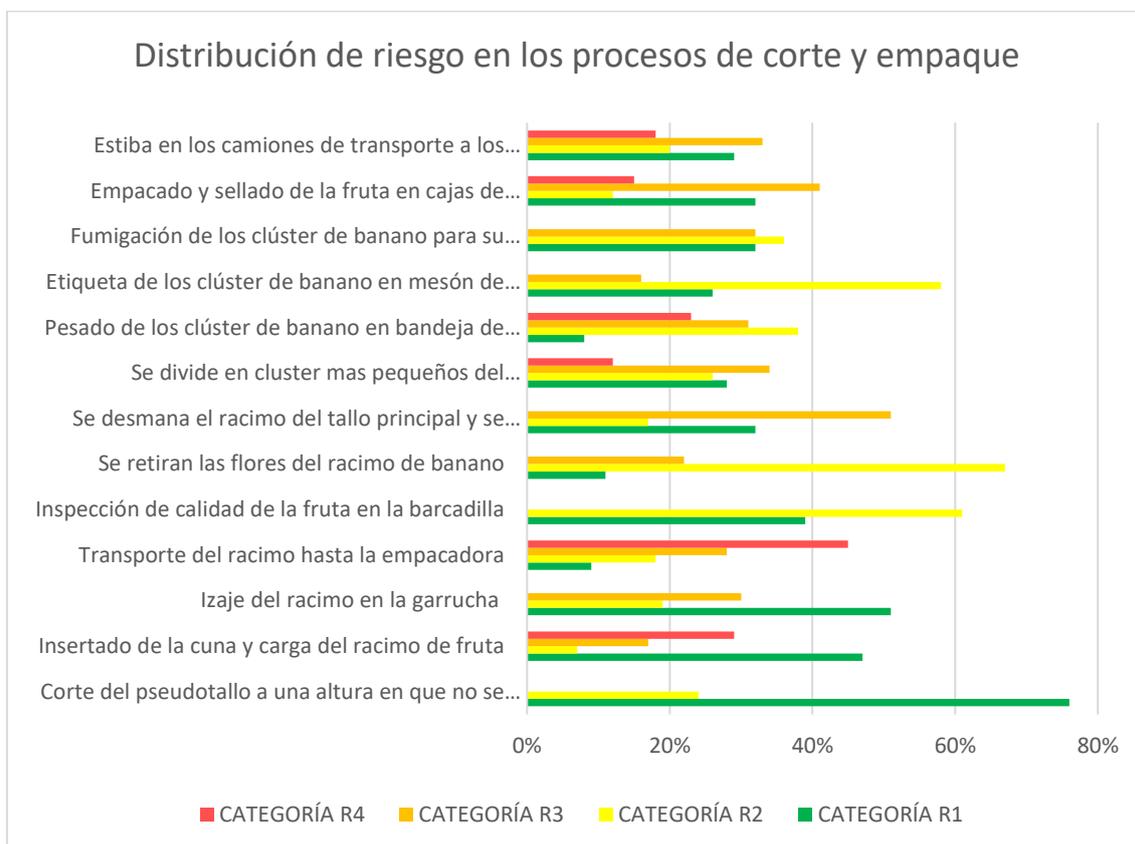
RELACION ENTRE EL NIVEL DE RIESGO Y LA PRODUCTIVIDAD		
	Productividad 08:00 AM A 10:00 AM	Nivel de riesgo
Productividad 08:00 AM A 10:00 AM		1
Nivel de riesgo	0,607491537	1
	Productividad 10:00 AM A 12:00 PM	Nivel de riesgo
Productividad 10:00 AM A 12:00 PM		1
Nivel de riesgo	0,368098843	1
	Productividad 13:00 PM A 15:00 PM	Nivel de riesgo
Productividad 13:00 PM A 15:00 PM		1
Nivel de riesgo	-0,231413962	1
	Productividad 15:00 PM A 17:00 PM	Nivel de riesgo
Productividad 15:00 PM A 17:00 PM		1
Nivel de riesgo	-0,780963062	1

Elaborado por: El autor

La correlación entre el nivel de riesgo y la productividad según las estimaciones de producción para 2400 cajas de banano de una jornada laboral evidencia según la tabla 26 que existe una relación lineal moderada desde las 08:00 am a las 10:00 am con una puntuación de 0.607491537 entre la productividad y el nivel de riesgo que a partir de la tabla 25 refiere que hay mayor productividad a menor nivel de riesgo, misma que se vuelve más débil para la jornada entre las 10:00 y 12:00 pm con una valoración de 0.368098843, viéndose disminuida la productividad por factores que giran en el entorno de trabajo.

Para la relación en la jornada de la tarde evidencia una relación negativa entre la productividad y los niveles de riesgo en los cuales a partir de las 15:00 pm a las 17:00 pm representa una relación de -0.780963062 evidenciando una disminución de la productividad a causa de las posturas forzadas que se han mantenido durante la jornada de trabajo, los cuales dando cumplimiento para las 8 horas se ha alcanzado niveles disminuidos de productividad en relación al inicio de la jornada laboral donde existían los descansos y el relajamiento muscular.

Se evidencia en la figura 4.3 los niveles de riesgo analizados por las posturas forzadas adoptadas en los procesos de corte y empaquetado:



**Figura 4.3 Niveles de riesgo antes de los controles operacionales**

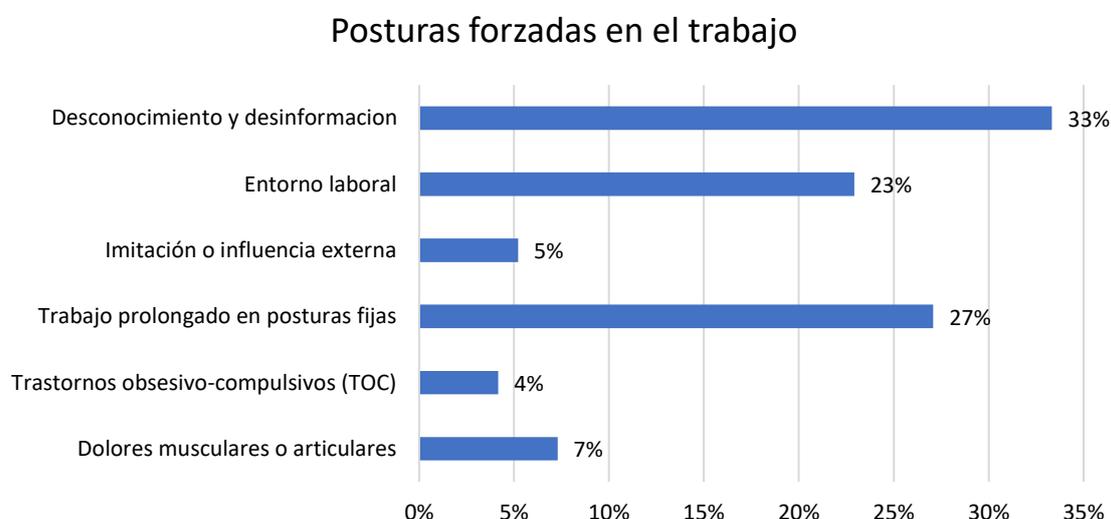
Fuente: Propia

Los cuales han evidenciado indicadores altos con controles inmediatos requeridos que a raíz del análisis previo resalta su influencia sobre la productividad, por lo que a menores niveles de riesgo se encuentre laborando el personal se tendrán mejores indicadores de productividad laboral en el centro de trabajo.

### 4.3. Medidas de control operacional que mejoren la productividad con la adopción de posturas correctas en los procesos de corte y empaquetado de la industria bananera

Durante la valoración de riesgos en los procesos de corte y empaquetado de banano se ha evidenciado la prologada presencia de riesgos a consecuencia de posturas que generan diversos trastornos musculoesqueléticos generando un daño hacia las personas que laboran en la empresa, por lo que se adoptan medidas de prevención que tienden a disminuir la condición de exposición de las personas.

Se ha constatado según la valoración de la jornada de trabajo, que las personas en cumplimiento de la producción estimada deben desarrollar con el 72.92% tiempos de trabajo superior a las 8 horas laborales sin la ejecución de pausas activas que tiende a la disminución de la carga laboral en los puestos de trabajo. Sin embargo, se valoran los factores sobre los cuales surge la interrogante sobre la adopción de posturas forzadas por parte del personal expresada en la figura a continuación:



**Figura 4.4 Causales de posturas forzadas en los puestos de trabajo**

Según la figura 4.4 se indica que las personas adopta posturas forzadas debido al desconocimiento y desinformación en función a las practicas saludables de trabajo, representado en la población por el 33%, mientras que el trabajo prolongado representa el 27% siendo factores clave para que las personas expresen su descontento, avalada por otros factores como el entorno laboral, dolores articulares, influencia externa y trastornos obsesivo-compulsivos (TOC), siendo el diagnóstico inicial para suplir a las personas con los controles operacionales.

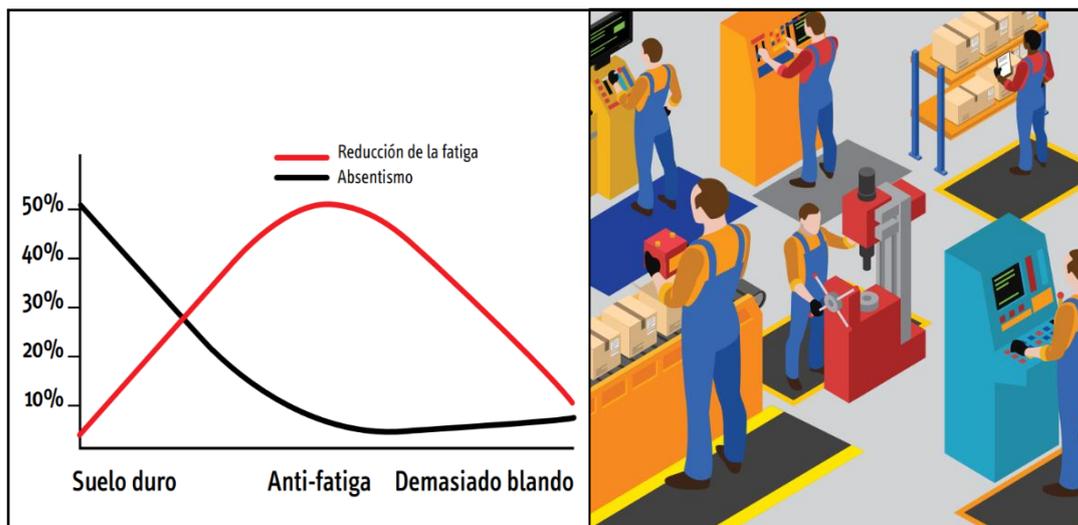
Se prevé la actuación inmediata para las jornadas de trabajo en función al cuidado de las personas entre las primeras medidas son:

- Proporción de sillas y taburetes para que los trabajadores puedan alternar su postura entre estar de pie y sentado en pequeños segmentos de tiempo durante el desarrollo de su jornada de trabajo.
- Ajustar la altura de la superficie de trabajo para que se adapte a la altura del trabajador.
- Fomentar la realización de pausas activas (ver Anexo B) para levantarse y estirar las piernas en su puesto de trabajo.

Se detalla para posturas de pie la utilización de alfombras ergonómicas que se detallan según su ficha técnica a continuación:

El efecto acolchado de una alfombra antifatiga, proporciona micro movimientos en los pies, lo que minimiza el estancamiento de la sangre en las piernas a lo que contribuye a un incremento de la productividad y mayor satisfacción de los empleados.

En la figura 4.5 se expresa la relación entre los efectos sobre estar de pie sobre una alfombra antifatiga contrastado con aquel que trabaja contra suelo duro o demasiado blando:



**Figura 4.5 Ejecución de trabajo en alfombras ergonómicas**  
Fuente: (Delgado & Lupu, 2022)

Los beneficios hacia las personas se destacan en que disminuye el cansancio y aumenta el bienestar, incrementa la productividad, disminuye el absentismo y morbilidad laboral, así como las dolencias y TME, siendo de fácil mantenimiento y limpieza con una amplia duración siguiendo las especificaciones técnicas de uso en la figura 4.6 donde se indica las especificaciones de diseño, los colores en que se puede presentar, el grosor de la alfombra y el peso que mantiene.

#### Especificaciones:

- Su diseño no-direccional "Deck Plate" (a modo de chapa) permite la libertad de movimientos
- Colores: Negro/amarillo, gris, negro
- Grosor total: 12,7 mm
- Peso: 4 kg por m<sup>2</sup>

#### Resistencia al desgaste

#### Resistencia al deslizamiento

#### Anti-fatiga

GOOD BETTER BEST

#### Tamaños disponibles:

- 60 cm x 91 cm
- 91 cm x 150 cm

#### Rollos completos de 18.3 m:

- 60 cm, 91 cm, y 122 cm de ancho

#### Tamaños a medida:

- 60 cm, 91 cm, y 122 cm de ancho



**Figura 4.6 Características de la alfombra ergonómica**  
Fuente: (Delgado & Lupu, 2022)

Se prevé la implementación de un programa de prevención de riesgos ergonómicos que tiende a la mejora del puesto de trabajo, a la prevención y control de lesiones y valoración médica que según el estado físico del colaborador pueda mejorar la posición en que desarrolla su trabajo, se agrupa en la siguiente tabla:

**Tabla 27**  
**Medidas de control administrativas en los puestos de trabajo**

<b>Medida administrativa</b>	<b>Plan de acción</b>	<b>Resultados</b>
Rotación de personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar los esfuerzos en las tareas</li> <li>Seguimiento de los indicadores de morbilidad laboral</li> <li>Encuestas de clima laboral</li> <li>Indicadores de productividad en función al puesto asignado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Mejora de desarrollo profesional</li> <li>*Reducción de monotonía y estrés</li> <li>*Reforzar el trabajo en equipo</li> </ul>
Mayor frecuencia y duración de los descansos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer de descansos programados</li> <li>Alternar tareas asignadas</li> <li>Periodos de descanso de 5 minutos por hora</li> <li>Espacio de recreación para recuperación laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Revitalizar grupos musculares afectados en la tarea.</li> <li>*Mayor creatividad del POE</li> <li>*Reducción de absentismo laboral</li> </ul>
Mejoramiento de las técnicas de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicas de levantamiento de carga</li> <li>Manipulación de cargas cerca del cuerpo</li> <li>Utilización de rieles y bandas transportadoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Minimizar la exposición a riesgos ergonómicos</li> </ul>
Acondicionamiento físico de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios físicos de estiramiento</li> <li>Ejercicios de tonificación muscular</li> <li>Establecer programas de pausas activas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Prevención de la aparición de TME.</li> </ul>
Desarrollar un programa de capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manipulación manual de cargas</li> <li>Uso adecuado de herramientas</li> <li>Posturas de trabajo correctas</li> <li>Medicina ocupacional enfocada a ergonomía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Formación de los trabajadores</li> </ul>
Mejoras de los puestos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructurar un profesiograma de los puestos de trabajo</li> <li>Mejoras ergonómicas de la iluminación, ruido, vibraciones y entorno de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Procedimientos y parámetros establecidos en la selección y contratación de personal</li> </ul>
Evaluación médica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer fichas de salud pre ocupacional y ocupacional</li> <li>Controles radiológicos de sistema musculoesquelético</li> <li>Elaboración de programa de vigilancia a la salud con indicadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Estrategias de respuesta a TME</li> <li>*Detección a tiempo de TME</li> </ul>
Participación del trabajador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Involucrar a los trabajadores en la valoración de riesgos ergonómicos y propuesta de medidas preventivas</li> <li>Fomentar la comunicación y dialogo de seguridad y salud en el trabajo.</li> <li>Promover una cultura de prevención y cuidado de la salud en el trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Sentido de pertenencia del trabajador en la identificación y evaluación de riesgos.</li> </ul>

Elaborado por: El autor

## Plan de Capacitación sobre Riesgos Ergonómicos y Posturas Forzadas

Surge con el objetivo de capacitar al personal sobre los riesgos ergonómicos, posturas forzadas y medidas preventivas para reducir lesiones y mejorar el bienestar laboral, aplica para todo el personal que labora en la industria bananera en su jornada habitual.

Se refiere la siguiente planificación anual para su aplicación en la tabla 28:

**Tabla 28**  
**Plan anual de capacitación-ergonomía laboral**

Mes	Tema	Objetivo	Metodología	Responsable	Modalidad
<b>Enero</b>	Identificación de posturas forzadas	Reconocer posturas inadecuadas y sus riesgos.	Taller práctico con ejemplos y ejercicios.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional	Taller práctico
<b>Febrero</b>	Enfermedades profesionales por posturas forzadas	Identificar enfermedades derivadas de malas posturas y prevenirlas.	Charla educativa con análisis de casos y medidas preventivas.	Médico Ocupacional	Presencial
<b>Marzo</b>	Ergonomía en puestos administrativos	Aplicar principios ergonómicos en oficinas.	Presentación con casos prácticos.	Ergonomista	Taller práctico
<b>Abril</b>	Uso correcto de mobiliario ergonómico	Optimizar el uso del mobiliario para prevenir lesiones.	Demostración y ajuste de mobiliario.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional	Presencial
<b>Mayo</b>	Pausas activas en la jornada laboral	Fomentar hábitos saludables en el trabajo.	Dinámicas grupales con ejercicios guiados.	Departamento RRHH	Taller práctico
<b>Junio</b>	Evaluación de riesgos ergonómicos	Identificar y corregir factores de riesgo.	Evaluación práctica con listas de verificación.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional	Taller práctico
<b>Julio</b>	Estrategias para reducir fatiga postural	Aplicar técnicas para minimizar la fatiga.	Charla educativa con ejercicios posturales.	Médico Ocupacional	Presencial
<b>Agosto</b>	Adaptación del entorno de trabajo	Implementación mejoras en el espacio laboral.	Análisis de estaciones de trabajo y ajustes ergonómicos.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional	Presencial
<b>Septiembre</b>	Correcta manipulación de cargas	Prevenir lesiones mediante técnicas adecuadas.	Demostración y práctica supervisada.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional	Simulación práctica
<b>Octubre</b>	Revisión y ajuste de hábitos posturales	Corregir posturas inadecuadas en el trabajo.	Sesiones individuales con respecto	Ergonomista	Sesiones individuales prácticas

<b>Noviembre</b>	Examen de conocimientos ergonómicos	Evaluar la efectividad de la capacitación.	Prueba teórica y análisis de resultados.	Departamento RRHH	Presencial
<b>Diciembre</b>	Retroalimentación y mejoras	Obtener sugerencias para optimizar la ergonomía laboral.	Encuesta de satisfacción y discusión de mejoras.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional	Presencial

Elaborado por: El autor

**Tabla 29**  
**Valoración del plan anual de capacitación ergonómico**

<b>Mes</b>	<b>Tema</b>	<b>Contenido</b>	<b>Intensidad (Horas)</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Enero</b>	Identificación de posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de posturas forzadas</li> <li>- Tipos de posturas forzadas</li> <li>- Consecuencias en la salud</li> </ul>	1	Presentaciones	Registro de asistencia, encuestas de conocimiento
<b>Febrero</b>	Enfermedades profesionales por posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de los TME</li> <li>- Síntomas</li> <li>- Prevención</li> </ul>	1	Casos clínicos, videos educativos	Evaluaciones de aprendizaje, observación en el trabajo
<b>Marzo</b>	Ergonomía en puestos administrativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios ergonómicos en oficinas</li> <li>- Organización del espacio</li> <li>- Herramientas adecuadas</li> </ul>	1	Simulación de espacios de trabajo	Aplicación de encuestas de confort laboral
<b>Abril</b>	Uso correcto de mobiliario ergonómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección y ajuste</li> <li>- Mantenimiento del mobiliario ergonómico</li> </ul>	1	Taller práctico con mobiliario real	Inspección de estaciones de trabajo
<b>Mayo</b>	Pausas activas en la jornada laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia</li> <li>- Beneficios</li> </ul>	1	Demostración práctica, guías de ejercicios	Registro de participación, reportes de mejoras en bienestar
<b>Junio</b>	Evaluación de riesgos ergonómicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos de evaluación de riesgos</li> <li>- Checklist ergonómico</li> </ul>	1	Informes de valoración ergonómica	Reporte de evaluación de riesgos ergonómicos
<b>Julio</b>	Estrategias para reducir fatiga postural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de estiramiento</li> <li>- Posturas correctas</li> <li>- Hábitos saludables</li> </ul>	1	Sesiones prácticas, fichas informativas	Encuestas de hábitos posturales, medición de confort
<b>Agosto</b>	Adaptación del entorno de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificación del ambiente laboral para mejorar la ergonomía</li> </ul>	1	Inspección de área, análisis ergonómico	Informe de adecuaciones realizadas

<b>Septiembre</b>	Correcta manipulación de cargas	- Principios de biomecánica - Técnicas adecuadas de levantamiento de peso	1	Demostración práctica	Observación de técnicas aplicadas, encuestas post-capacitación
<b>Octubre</b>	Revisión y ajuste de hábitos posturales	- Autoevaluación de postura	1	Evaluación individual	Reportes de mejoras posturales
<b>Noviembre</b>	Examen de conocimientos ergonómicos	- Evaluación de aprendizajes adquiridos	1	Pruebas teóricas	Resultados de evaluación
<b>Diciembre</b>	Retroalimentación y mejoras	- Nuevas estrategias ergonómicas	1	Encuesta de satisfacción	Propuestas de mejora ergonómica

Elaborado por: El autor

### Recursos

- Presentaciones de Power Point
- Distribución de contenido audiovisual preventivo
- Trípticos sobre prácticas de prevención ergonómicas

La contratación de la mano de obra que permitirá eliminar los sobretiempos que ejecuta el personal es vital para la organización que según el cálculo con la razón de producción y los tiempos requeridos para cada actividad refiere la cantidad de trabajadores enunciados en la tabla 30 para su operación:

**Tabla 30**  
**Trabajadores requeridos en función a la razón de producción**

Actividades	Tiempo (min)	Jornada de trabajo (min)	Producción por día	Razón (cajas/min)	Numero de operadores	Trabajadores requeridos	Producción por persona
Corte del pseudotallo a una altura en que no se maltrate la fruta	3	480	1500	3,13	7	10	150
Insertado de la cuna y carga del racimo de fruta	2,5	480	1500	3,13	7	8	192
Izaje del racimo en la garrucha	2	480	1500	3,13	5	7	214
Transporte del racimo hasta la empacadora	30	480	75	0,16	7	5	16
Inspección de calidad de la fruta en la barcadilla	3	480	1500	3,13	1	10,0	150
Se retiran las flores del racimo de banano	1,5	480	1500	3,13	7	5	320
Se desmana el racimo del tallo principal y se coloca en la piscina de agua	3	480	1500	3,13	7	10,0	150
Se divide en cluster mas pequeños del desmanado inicial	3	480	2400	5,00	8	15	160
Pesado de los clúster de banano en bandeja de empaque	3	480	2400	5,00	7	15	160
Etiqueta de los clúster de banano en mesón de empaque	2	480	2400	5,00	10	10	240
Fumigación de los clúster de banano para su empaque	1,5	480	2400	5,00	5	8	320
Empacado y sellado de la fruta en cajas de exportación	2,5	480	2400	5,00	7	13	192
Estiba en los camiones de transporte a los puertos de exportación.	3	480	2400	5,00	4	15	160
<b>Total</b>	<b>60</b>				<b>82</b>	<b>129</b>	

Elaborado por: El autor

Se indica a partir del análisis de la tabla 30 en relación con la tabla 23, que la contratación del personal, asegurando la base de 129 personas para afrontar los procesos de corte y empaquetado de banano es vital para sostener y dar cumplimiento a la producción requerida para no sobreexponer continua e innecesariamente al personal durante repetidas demandas de producción según necesidades de clientes, siendo una línea eficiente que indica la reducción de posturas forzadas en los puestos de trabajo por extensas jornadas laborales.

### Señalización requerida en los espacios de trabajo para riesgos ergonómicos

La aplicación de señalización para la manipulación manual de cargas es crucial dentro del entorno de trabajo porque permite advertir a los trabajadores sobre los riesgos asociados a la manipulación de cargas pesadas o voluminosas, así como indicar las técnicas correctas para levantarlas y transportarlas de forma segura, situación que ve reflejada en la figura 4.7 a continuación:

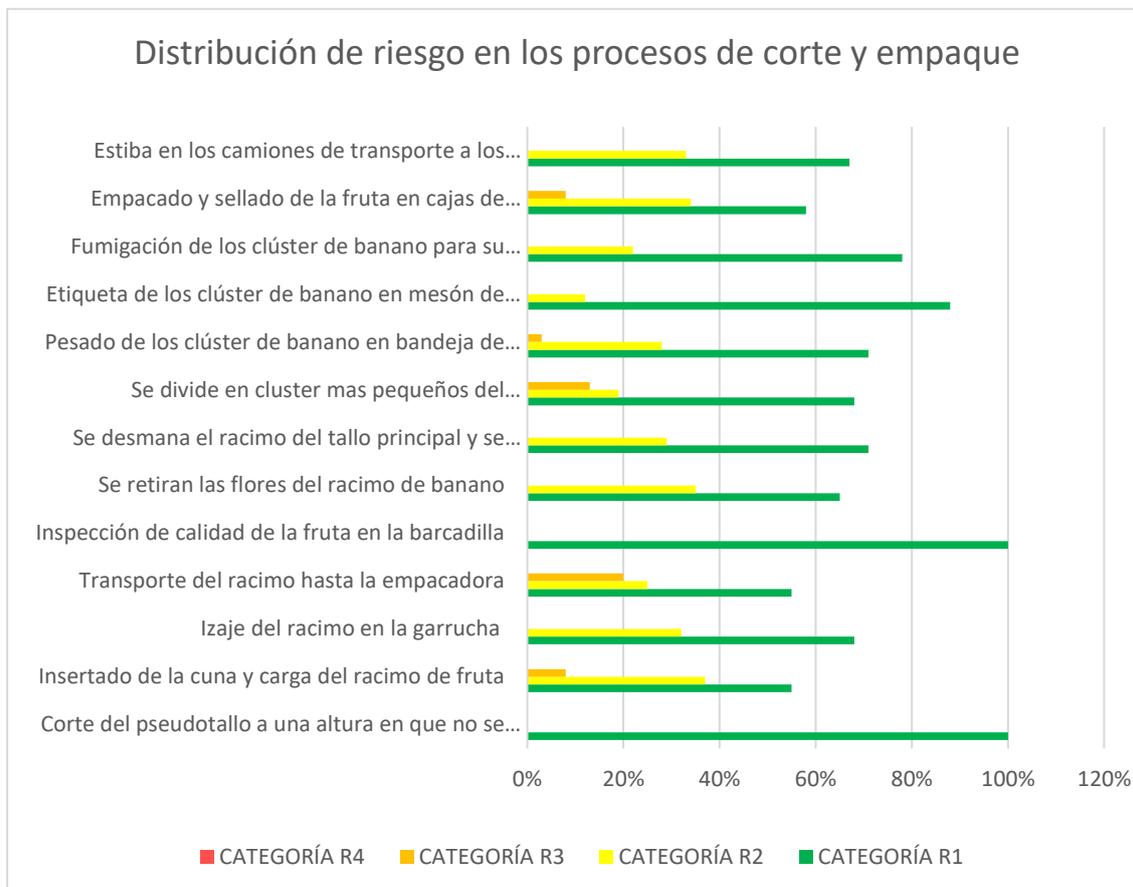


**Figura 4.7 Señalización ergonómica en puestos de trabajo**

Fuente: (Piedra & Salas, 2024)

El tamaño de la señalización es de 29.7 cm y 42 cm según lo especificado en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864 con los requisitos para el diseño, uso y ubicación de las señales de seguridad en los lugares de trabajo, incluyendo aquellas relacionadas con la manipulación manual de cargas.

## Comparativa de reevaluación con el control operacional en los puestos de trabajo de la industria bananera



**Figura 4.8 Niveles de riesgo después de los controles operacionales**

Fuente: (Piedra & Salas, 2024)

Los controles operacionales propuestos garantizan una disminución de los niveles de riesgo en los centros de trabajo, ya que se ha analizado todas las variables intervinientes que sostienen las prolongadas posturas forzadas en los puestos de trabajo, para lo cual se ha requerido ejecutar la reevaluación posteriormente a su aplicación considerando los mismos parámetros previos, evidenciando la disminución significativa de los niveles de riesgo según lo expresado en la figura 4.8. por lo que garantiza el aumento de la productividad, la prevención de TME y la sostenibilidad de la producción con un personal altamente eficiente desarrollando su trabajo en una jornada de trabajo estándar.

## CAPÍTULO 5

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

1. Se determinó el nivel de riesgo por posturas forzadas mediante el método OWAS para cada actividad de los procesos de corte y empaquetado, el 46% a carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético y requiere tomar acciones correctivas inmediatamente, el 23% requiere acciones correctivas lo antes posible por posturas con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético y el 31% requieren acciones correctivas en un futuro cercano ya que puede generar un daño al sistema musculo-esquelético.
2. La productividad laboral se ve disminuida según el incremento de horas de trabajo para una jornada normal, por lo que tiene una relación lineal moderada sobre las posturas forzadas en las primeras horas de trabajo y para el final de la jornada se relaciona nuevamente, pero de forma negativa, evidenciando una disminución de la productividad a causa de las posturas forzadas que se han mantenido durante la jornada de trabajo.
3. Los controles operacionales resaltan la contratación hasta completar las 129 personas que completarán la tarea en la jornada de trabajo normal, la colocación de alfombras ergonómicas en los puestos de trabajo, la rotación de personal, desarrollo de pausas activas, la formación y entrenamiento en ergonomía laboral, la colocación de señalización en los puestos de trabajo tienden a completar la disminución de los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo beneficiando la productividad de la organización.

#### 5.2. Recomendaciones

1. Se recomienda la adopción de las medidas de control operacional propuestas para la reducción de los niveles de riesgo ergonómicos por posturas forzadas en los puestos de trabajo, con la finalidad de mantener estándares de producción altos vinculados al bienestar del personal.
2. Se recomienda fortalecer el control médico ocupacional al POE durante sus jornadas laborales, con la finalidad de tener un mecanismo de detección temprano ante manifestaciones que puedan generar algún TME en el desarrollo habitual de las tareas.
3. Se recomienda fortalecer la capacitación y entrenamiento al personal en cuanto sea necesario con la finalidad de generar una cultura de prevención en todos los niveles jerárquicos de la empresa para que durante la jornada laboral se resalte el compromiso de mantener la producción garantizando para el personal los entornos seguros y saludables.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arenas, L., & Cantú, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*, 29, 370–379.  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>
- Asensio, S., Bastante, J., & Diego, J. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*.  
<https://books.google.com.pe/books?id=v5kFfWOUh5oC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Barreiro, L. (2020). *Plan de intervención para la reducción de patologías asociados a la manipulación manual de carga en la empresa Dispapeles s.a.s.* (C. U. Minuto de Dios).
- Benavides, F. G., Utzet, M., Serra, C., Delano, P., García Gómez, M., Ayala, A., Delclós, J., Ronda, E., García, V., & García, A. M. (2024). Salud y bienestar del personal sanitario: condiciones de empleo y de trabajo más allá de la pandemia. Informe SESPAS 2024. *Gaceta Sanitaria*, 38, 102378.  
<https://doi.org/10.1016/J.GACETA.2024.102378>
- Bueno, A. S., Campuzano, J. A., & Salcedo, V. E. (2024). Análisis exploratorio para la determinación de estrategias competitivas en productores bananeros del cantón El Guabo - Ecuador. *Sociedad & Tecnología*, 7(3), 298–316.  
<https://doi.org/10.51247/ST.V7I3.466>
- Carrasco, J., López, A., & Barreno, A. (2023). Riesgos ergonómicos y su influencia en el desempeño laboral. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4, 3294–3306. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.836>
- Carrión, J., & Camacho, G. (2022). Certificación GLOBAL GAP como estrategia de mejora en los procesos de producción del banano. *Revista Científica Sociedad & Tecnología*, 5, 519–529.  
<https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/260/539>
- Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos (CEER). (2020). *Guía para el cultivo de banano*.  
[https://www.ecobusiness.fund/fileadmin/user\\_upload/Sustainability\\_Academy/Recursos/Guia\\_para\\_el\\_cultivo\\_de\\_banano.pdf](https://www.ecobusiness.fund/fileadmin/user_upload/Sustainability_Academy/Recursos/Guia_para_el_cultivo_de_banano.pdf)
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. In *Registro Oficial* (Vol. 449, Issue 20).  
[www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- Decreto ejecutivo 255. (2024). *Decreto ejecutivo 255. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo*. 1–43.
- Delgado, S., & Lupu, M. (2022). Análisis de riesgos ergonómicos y su relación con la satisfacción de los trabajadores durante la cosecha en la APOQ-Querecotillo



[Universidad Del Pacifico].

<http://uprepositorio.upacifico.edu.ec/handle/123456789/502>

- Mera, F., & Gómez, J. (2021). Detección de riesgos ergonómicos a través de su identificación y medición en la Empresa “Manufacturas Americanas.” *Dominio de Las Ciencias*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i1.1711>
- Ministerio de trabajo. (2024). *Anexo 3. Norma Técnica de Seguridad e Higiene del Trabajo del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decreto Ejecutivo Nro.255.*
- Morales, J., & Chiriboga, A. (2020). Trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas del personal operativo de higiene ambiental del Municipio San Miguel de Bolívar. *Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 6.
- Morales, X., Bonilla, E., & Rolda, M. (2021). Evaluation of ergonomic risk due to forced postures in the physiotherapy area of Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín (in Spanish). *Revista Médica-Científica Cambios HECAM*, 67–73. <https://preprints.ibict.br/handle/1618034/114>
- Olvera, B., & Samaniego, M. (2020). El desarrollo ergonómico a través de posturas forzadas en trabajo rutinario. *Revista Científico-Académica Multidisciplinaria*, 5, 85–102. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i9.1677>
- Orozco Moreno, Z. L., Borja Mora, L. K., López Telenchana, L. S., Orozco Moreno, Z. L., Borja Mora, L. K., & López Telenchana, L. S. (2025). Correlación entre tiempo, exigencia física, exigencia de trabajo y molestias corporales de la ergonomía en la prevención de lesiones laborales. *Revista InveCom*, 5(1). <https://doi.org/10.5281/ZENODO.12676250>
- Pérez, A., Aguilera, N., Vidal, A., Bustillos, I., & Coello, C. (2022). Evaluación de la productividad laboral y su impacto en las posturas forzadas en la empresa de calzado. *Social Science Journal*. <https://centroseditorial.com/index.php/revista/article/view/274>
- Piedra, W., & Salas, J. (2024). *Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en la sintomatología músculo esquelética de los trabajadores del área de prefabricados de la empresa Pecksambiente SA de la provincia de Orellana.* <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/7444>
- Pincay, M., Chiriboga, G., & Vega, V. (2021). Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. *Revista de La Asociación Española de Especialistas En Medicina Del Trabajo*, 161–168. <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v30n2/1132-6255-medtra-30-02-161.pdf>
- Resolución IESS 513. (2017). *REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO.* [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)
- Rosario, R. M., & Amézquita, T. I. (2014). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal de esterilización en tres hospitales públicos.

*Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 60(234), 24–43. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2014000100004>

Suescún, M., Valencia, J., & Echavarría, D. (2019). *Lesiones musculoesqueléticas de miembro superior y tronco en músicos instrumentistas asociadas a la práctica y sus estrategias de prevención (ejercicio físico e higiene postural)*.

Valdiviezo, M., Granda, A., Villavicencio, M., González, L., & Sánchez, A. (2024). La Realidad de los Jornaleros en los Latifundios Bananeros: El Caso de los Trabajadores de la zona de Tillales del cantón El Guabo en la provincia de El Oro-Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9096–9112. [https://doi.org/10.37811/CL\\_RCM.V8I4.13057](https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V8I4.13057)

Vilañez, P. (2021). *Estudio ergonómico y su incidencia en los trastornos musculoesqueléticos del personal operativo del área de poscosecha de la Empresa Florícola Valentina Flowers*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15778>

## ANEXOS

## ANEXO A. EVALUACIONES ERGONÓMICAS CON MÉTODO OWAS

## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL PUYERO

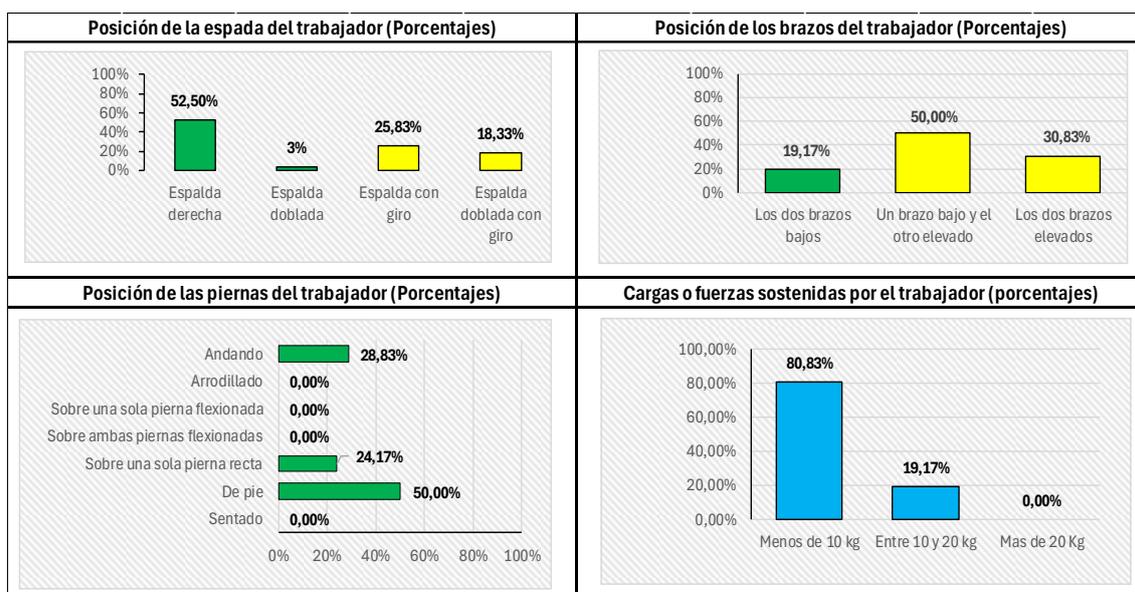
## NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL PUYERO

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	1	2	1	5	4,17%	1
2	1	3	2	1	8	6,67%	1
3	3	3	2	1	6	5%	1
4	1	2	7	1	9	7,50%	1
5	1	1	7	1	7	5,83%	1
6	3	1	7	1	3	2,50%	1
7	3	2	7	1	2	1,67%	1
8	3	2	7	2	2	1,67%	1
9	3	2	2	2	7	5,83%	1
10	3	1	2	2	4	3,33%	1
11	3	3	2	2	4	3,33%	1
12	1	3	3	1	8	6,67%	1
13	1	2	3	1	12	10%	1
14	1	2	3	2	6	5%	1
15	1	3	7	1	8	6,67%	1
16	4	2	2	1	22	18,33%	2
17	2	1	2	1	4	3,33%	2
18	3	3	3	1	3	2,50%	2

Fuente: Valoración ergonómica del puyero- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

## DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL PUYERO



Fuente: Valoración ergonómica del pesador- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL COLEADOR

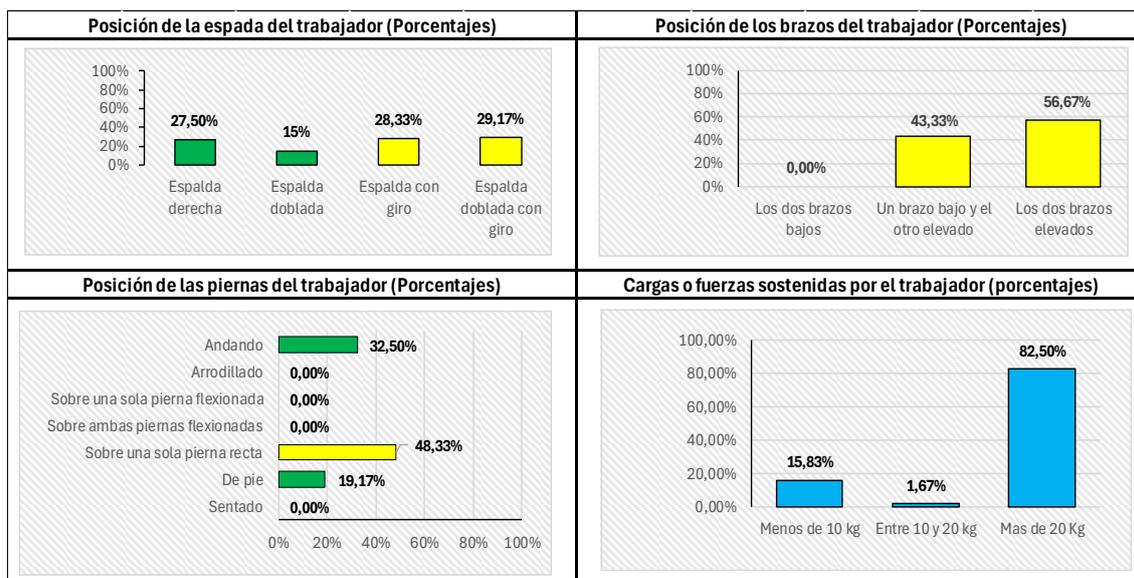
### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL COLEADOR

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	2	2	1	6	5%	1
2	1	3	2	1	3	2,50%	1
3	3	3	7	3	7	5,83%	1
4	3	2	2	3	7	5,83%	1
5	1	3	2	3	5	4,17%	1
6	1	3	3	3	3	2,50%	1
7	1	3	3	2	2	1,67%	1
8	3	2	7	3	8	6,67%	1
9	3	3	7	1	2	1,67%	1
10	1	2	3	3	6	5%	1
11	1	2	7	3	8	6,67%	1
12	3	3	3	1	3	2,50%	2
13	2	3	7	1	5	4,17%	2
14	3	3	3	3	7	5,83%	3
15	2	3	3	3	8	6,67%	3
16	2	2	3	3	5	4,17%	3
17	4	3	2	3	2	1,67%	4
18	4	3	3	3	17	14,17%	4
19	4	3	7	3	4	3,33%	4
20	4	2	7	3	5	4,17%	4
21	4	2	3	3	7	5,83%	4

Fuente: Valoración ergonómica del colector- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL COLEADOR



Fuente: Valoración ergonómica del colector- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL EMPINADOR

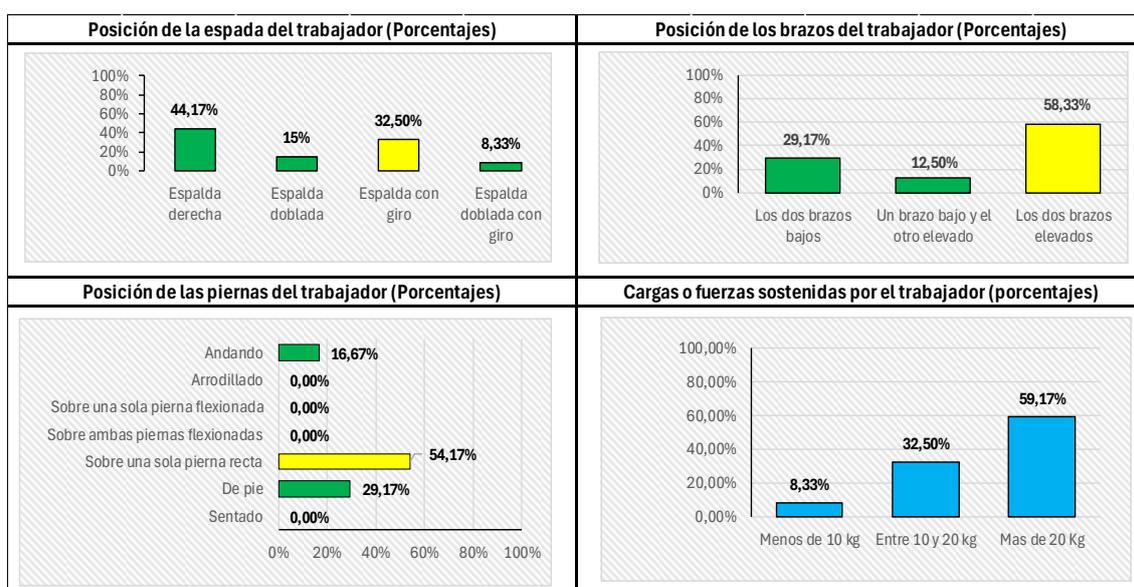
### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL EMPINADOR

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	2	2	3	3	2,50%	1
2	1	1	7	3	3	2,50%	1
3	1	3	3	3	8	6,67%	1
4	1	3	2	3	6	5%	1
5	1	2	7	3	7	5,83%	1
6	3	2	7	3	2	1,67%	1
7	3	3	2	3	4	3,33%	1
8	1	3	3	2	11	9,17%	1
9	1	1	2	2	7	5,83%	1
10	3	1	3	1	7	5,83%	1
11	3	1	2	1	3	2,50%	1
12	1	3	7	3	8	6,67%	2
13	2	1	3	2	9	7,50%	2
14	3	1	3	3	6	5%	2
15	2	2	2	3	3	2,50%	3
16	2	3	2	3	4	3,33%	3
17	3	3	3	3	17	14,17%	3
18	4	3	3	2	5	4,17%	3
19	4	3	2	2	5	4,17%	3
20	2	3	3	2	2	1,67%	3

Fuente: Valoración ergonómica del empinador- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL EMPINADOR



Fuente: Valoración ergonómica del empinador- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL GARRUCHERO

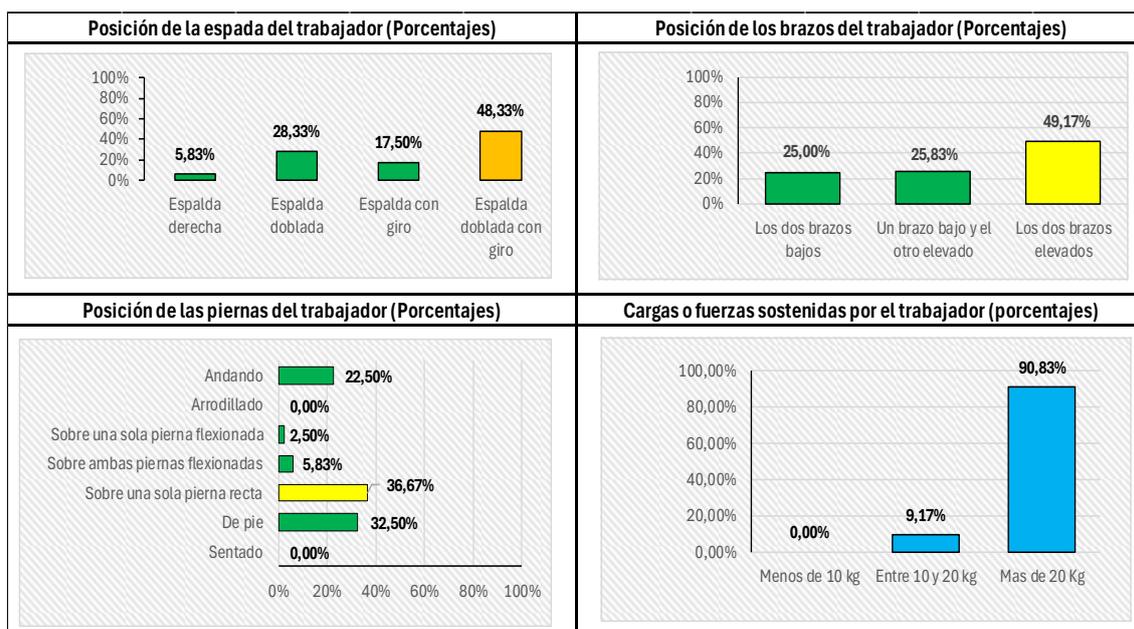
### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL GARRUCHERO

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	3	2	7	3	3	2,50%	1
2	1	3	3	3	5	4,17%	1
3	3	3	7	3	3	2,50%	1
4	3	2	3	3	8	6,67%	2
5	1	3	7	3	2	1,67%	2
6	2	1	2	2	6	5%	2
7	2	1	3	2	5	4,17%	2
8	2	2	3	3	5	4,17%	3
9	3	3	3	3	7	5,83%	3
10	4	1	2	3	8	6,67%	3
11	2	1	2	3	8	6,67%	3
12	2	1	3	3	3	2,50%	3
13	2	3	3	3	3	2,50%	3
14	4	3	7	3	15	12,50%	4
15	4	3	3	3	7	5,83%	4
16	4	2	3	3	1	0,83%	4
17	2	2	7	3	4	3,33%	4
18	4	3	4	3	7	5,83%	4
19	4	3	5	3	3	2,50%	4
20	4	3	2	3	7	5,83%	4
21	4	2	2	3	10	8,33%	4

Fuente: Valoración ergonómica del garruchero- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL GARRUCHERO



Fuente: Valoración ergonómica del garruchero- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

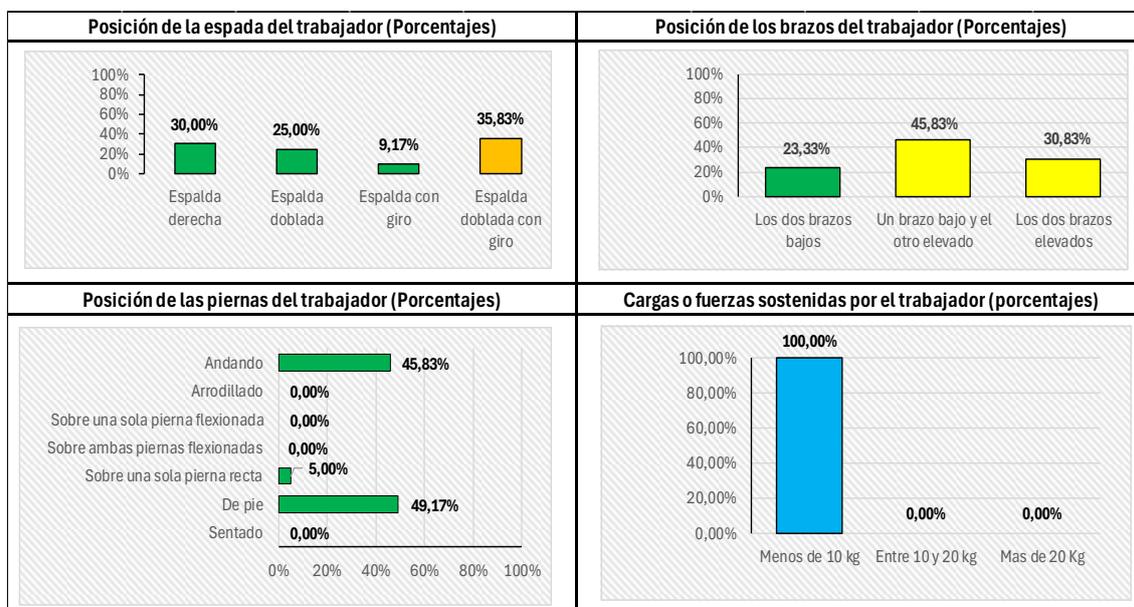
## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL BARCADILLERO

### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL BARCADILLERO

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	3	2	1	11	9,17%	1
2	3	3	7	1	9	7,50%	1
3	3	2	3	1	2	1,67%	1
4	1	2	2	1	6	5%	1
5	1	2	7	1	13	10,83%	1
6	1	3	7	1	6	5%	1
7	2	2	2	1	7	5,83%	2
8	4	1	3	1	4	3,33%	2
9	4	2	2	1	15	12,50%	2
10	4	2	7	1	7	5,83%	2
11	4	1	7	1	4	3,33%	2
12	4	1	2	1	13	10,83%	2
13	2	1	2	1	7	5,83%	2
14	2	2	7	1	5	4,17%	2
15	2	3	7	1	11	9,17%	2

Fuente: Valoración ergonómica del barcadillero- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL BARCADILLERO



Fuente: Valoración ergonómica del barcadillero- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

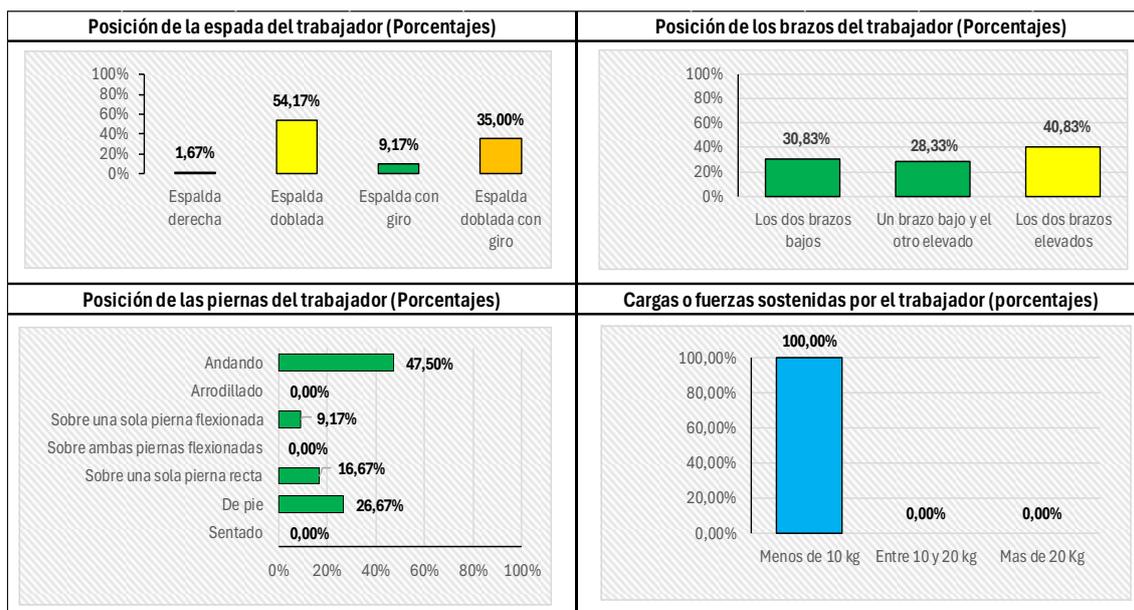
## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL DESFLORADOR

### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL DESFLORADOR

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	3	3	1	2	1,67%	1
2	3	3	7	1	6	5%	1
3	3	2	7	1	5	4,17%	1
4	4	2	2	1	5	4,17%	2
5	2	2	2	1	6	5%	2
6	2	1	2	1	10	8,33%	2
7	2	3	2	1	6	5%	2
8	2	3	7	1	9	7,50%	2
9	4	3	7	1	10	8,33%	2
10	4	3	2	1	5	4,17%	2
11	4	2	7	1	5	4,17%	2
12	4	1	3	1	2	1,67%	2
13	4	1	7	1	5	4,17%	2
14	2	1	7	1	9	7,50%	2
15	2	2	7	1	8	6,67%	2
16	4	3	3	1	5	4,17%	3
17	2	3	3	1	6	5%	3
18	4	2	3	1	5	4,17%	3
19	2	1	5	1	11	9,17%	3

Fuente: Valoración ergonómica del desflorador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL DESFLORADOR



Fuente: Valoración ergonómica del desflorador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL DESMANADOR

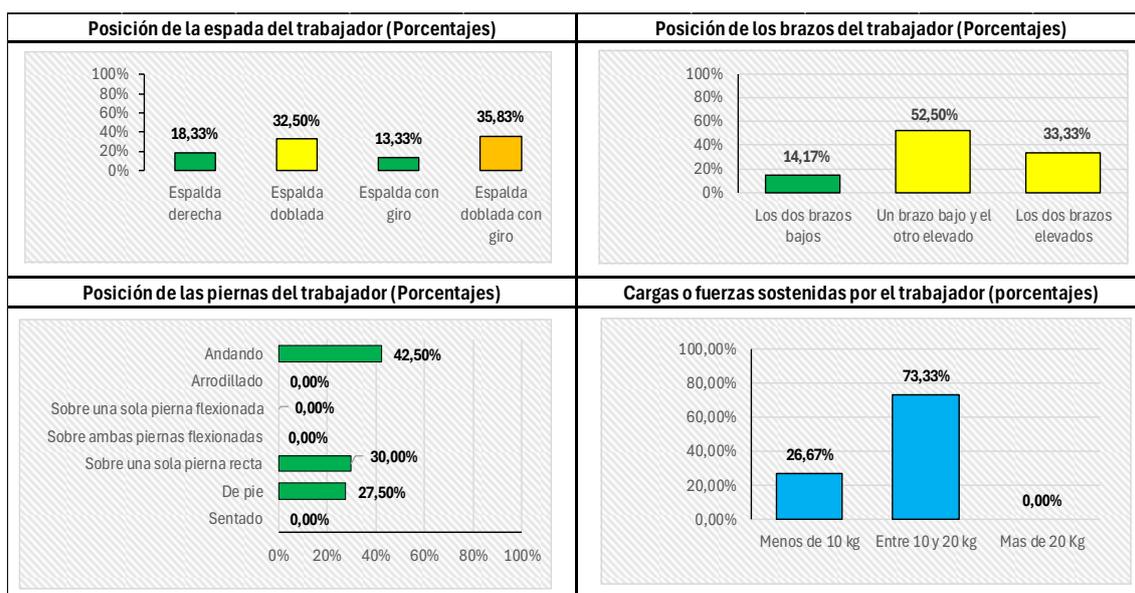
### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL DESMANADOR

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	3	2	2	2	6	5%	1
2	1	2	3	2	4	3,33%	1
3	1	3	3	2	4	3,33%	1
4	3	2	7	2	10	8,33%	1
5	1	1	7	2	5	4,17%	1
6	1	1	7	1	5	4,17%	1
7	1	1	2	1	4	3,33%	1
8	2	3	2	2	3	2,50%	2
9	2	2	2	2	5	4,17%	2
10	2	2	3	1	8	6,67%	2
11	2	2	7	1	5	4,17%	2
12	4	2	2	2	4	3,33%	3
13	4	2	3	2	5	4,17%	3
14	4	3	3	2	5	4,17%	3
15	4	3	3	1	4	3,33%	3
16	4	2	3	1	6	5%	3
17	2	2	7	2	10	8,33%	3
18	4	3	2	2	11	9,17%	3
19	4	3	7	2	8	6,67%	3
20	2	3	7	2	5	4,17%	3
21	2	1	7	2	3	2,50%	3

Fuente: Valoración ergonómica del desmanador- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL DESFLORADOR



Fuente: Valoración ergonómica del desmanador- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

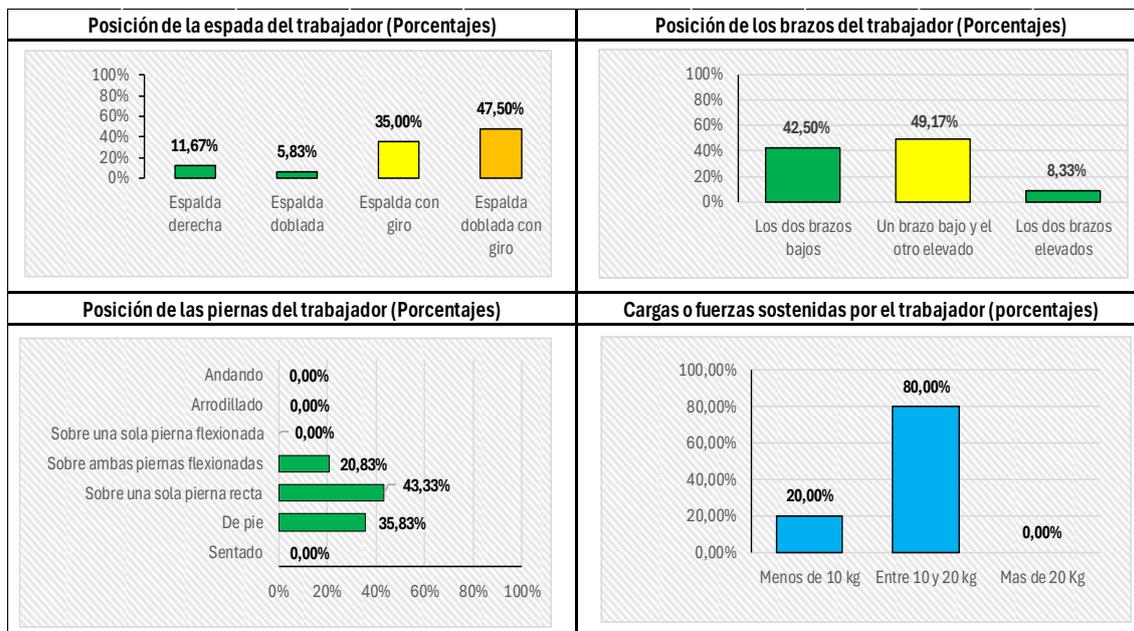
## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL GURBEADOR

### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL GURBEADOR

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	3	2	2	2	6	5%	1
2	3	3	2	2	6	5%	1
3	1	1	2	2	9	7,50%	1
4	3	2	3	2	3	2,50%	1
5	1	2	3	2	5	4,17%	1
6	3	1	3	2	5	4,17%	1
7	4	1	2	2	7	5,83%	2
8	4	1	3	2	8	6,67%	2
9	4	1	3	1	11	9,17%	2
10	4	2	2	1	5	4,17%	2
11	4	3	2	2	4	3,33%	3
12	2	2	3	2	7	5,83%	3
13	4	2	3	2	5	4,17%	3
14	3	1	4	2	11	9,17%	3
15	4	2	3	1	8	6,67%	3
16	4	2	2	2	6	5%	3
17	4	2	4	2	3	2,50%	4
18	3	2	4	2	11	9,17%	4

Fuente: Valoración ergonómica del gurbeador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL GURBEADOR



Fuente: Valoración ergonómica del gurbeador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

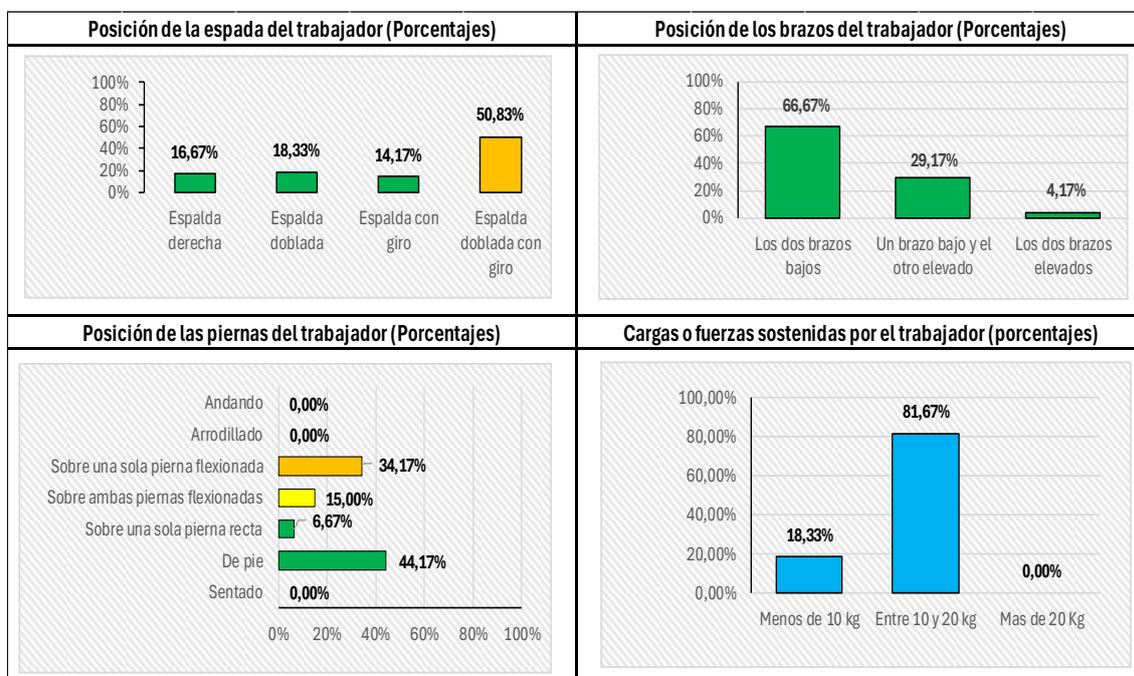
## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL PESADOR

### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL PESADOR

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	1	2	2	5	4,17%	1
2	1	1	2	1	5	4,17%	1
3	1	1	5	2	10	8,33%	2
4	4	1	2	1	8	6,67%	2
5	4	2	2	1	9	7,50%	2
6	4	1	2	2	10	8,33%	2
7	2	1	2	2	8	6,67%	2
8	4	2	3	2	8	6,67%	3
9	2	1	5	2	8	6,67%	3
10	4	2	2	2	8	6,67%	3
11	2	1	4	2	6	5%	3
12	3	1	4	2	7	5,83%	3
13	4	3	4	2	5	4,17%	4
14	3	2	5	2	10	8,33%	4
15	4	1	5	2	13	10,83%	4

Fuente: Valoración ergonómica del pesador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL PESADOR



Fuente: Valoración ergonómica del pesador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

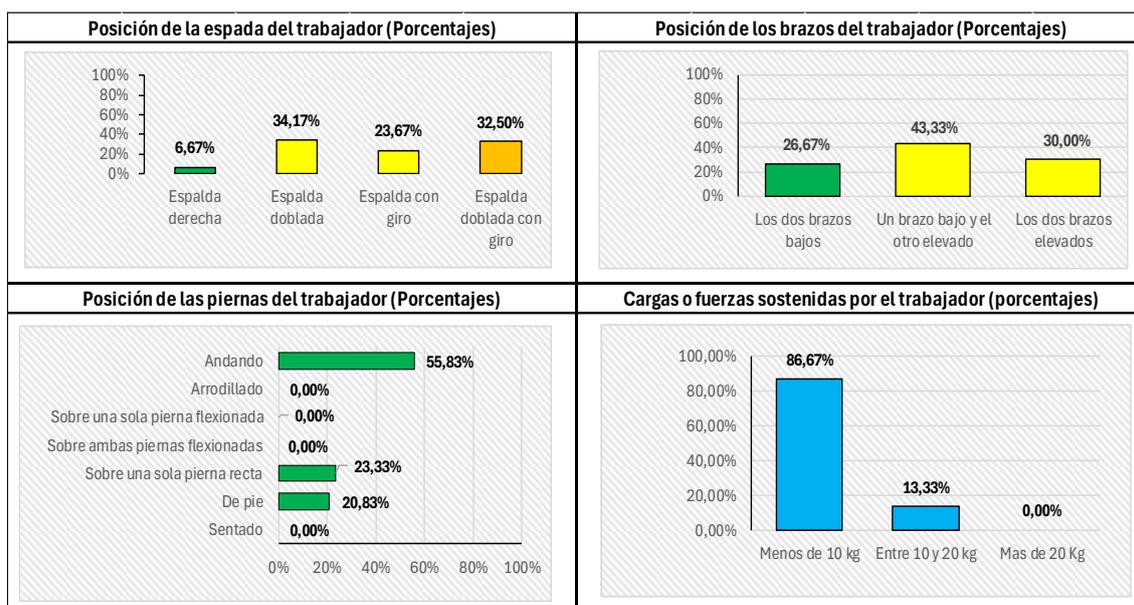
## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL ETIQUETADOR

### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL ETIQUETADOR

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	3	2	7	1	5	4,17%	1
2	3	1	7	1	7	5,83%	1
3	3	1	7	2	6	5%	1
4	3	2	3	1	5	4,17%	1
5	1	2	7	1	8	6,67%	1
6	2	2	7	1	11	9,17%	2
7	2	1	7	1	7	5,83%	2
8	2	1	2	1	7	5,83%	2
9	2	2	2	1	6	5%	2
10	2	2	3	1	5	4,17%	2
11	3	3	3	1	9	7,50%	2
12	4	3	2	1	7	5,83%	2
13	4	3	7	1	6	5%	2
14	4	2	7	1	7	5,83%	2
15	2	3	7	1	5	4,17%	2
16	4	3	3	1	9	7,50%	3
17	4	2	2	2	5	4,17%	3
18	4	1	7	2	5	4,17%	3

Fuente: Valoración ergonómica del etiquetador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL ETIQUETADOR



Fuente: Valoración ergonómica del etiquetador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

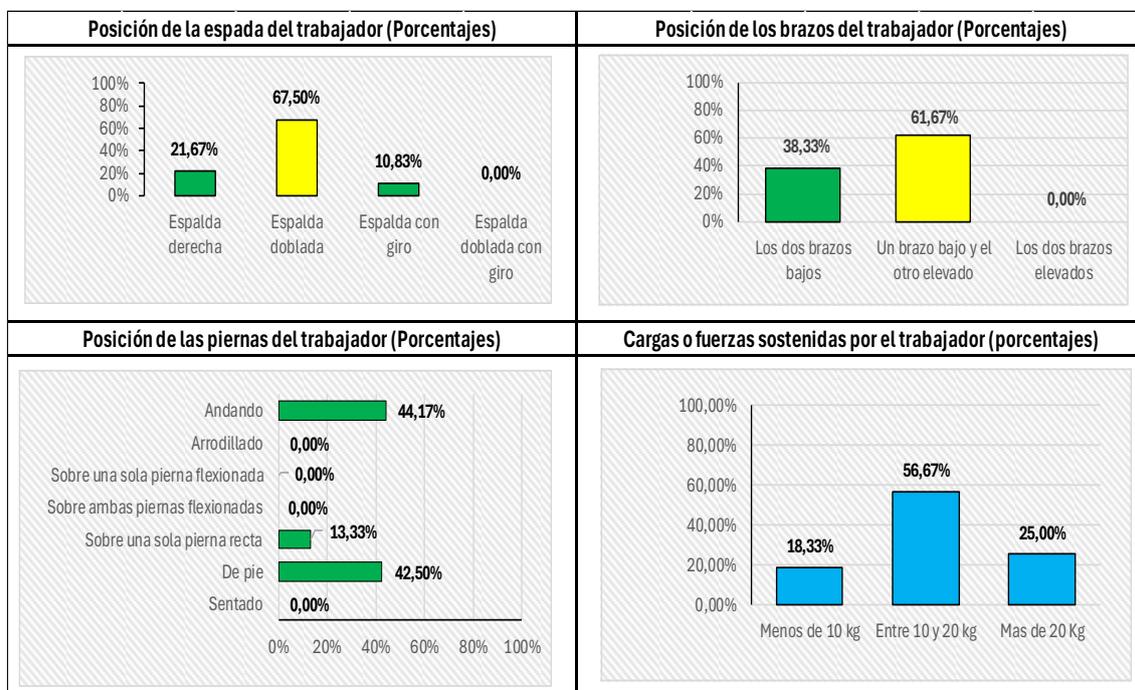
## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL FUMIGADOR

### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL FUMIGADOR

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	2	7	2	7	5,83%	1
2	1	2	2	2	6	5%	1
3	1	1	2	2	10	8,33%	1
4	3	2	7	3	6	5%	1
5	3	1	7	3	7	5,83%	1
6	1	1	2	1	3	2,50%	1
7	2	2	2	2	8	6,67%	2
8	2	2	2	1	10	8,33%	2
9	2	2	7	1	9	7,50%	2
10	2	1	2	2	7	5,83%	2
11	2	1	3	2	9	7,50%	2
12	2	2	2	3	7	5,83%	3
13	2	2	7	2	14	11,67%	3
14	2	1	7	3	10	8,33%	3
15	2	2	3	2	7	5,83%	3

Fuente: Valoración ergonómica del fumigador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL FUMIGADOR



Fuente: Valoración ergonómica del fumigador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

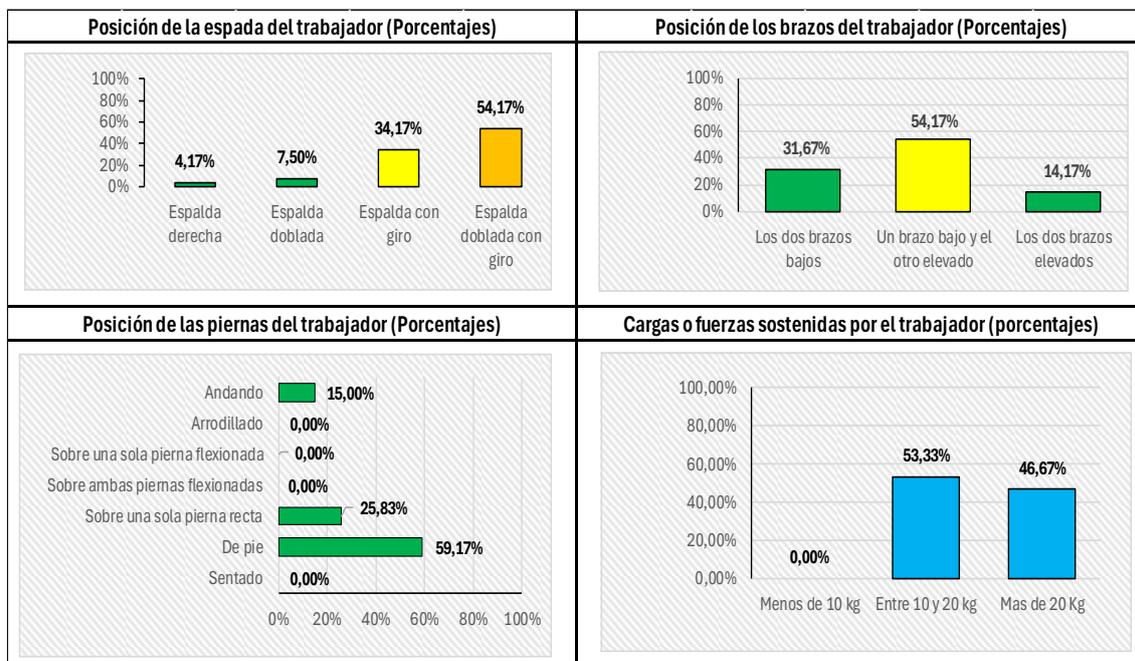
## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL EMPACADOR

### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL EMPACADOR

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	3	1	2	2	6	5%	1
2	3	2	2	2	7	5,83%	1
3	3	2	2	3	6	5%	1
4	3	2	3	2	7	5,83%	1
5	3	1	2	3	8	6,67%	1
6	1	3	3	2	5	4,17%	1
7	4	1	2	2	7	5,83%	2
8	3	2	3	3	7	5,83%	2
9	4	2	2	2	7	5,83%	3
10	4	1	2	3	10	8,33%	3
11	4	1	3	3	7	5,83%	3
12	4	3	2	2	7	5,83%	3
13	4	2	7	2	9	7,50%	3
14	2	2	7	2	9	7,50%	3
15	4	2	2	3	8	6,67%	4
16	4	2	3	3	5	4,17%	4
17	4	3	2	3	5	4,17%	4

Fuente: Valoración ergonómica del empacador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL EMPACADOR



Fuente: Valoración ergonómica del empacador- Ergonautas UPV  
Elaborado por: El autor

## VALORACIÓN ERGONÓMICA DEL ESTIBADOR

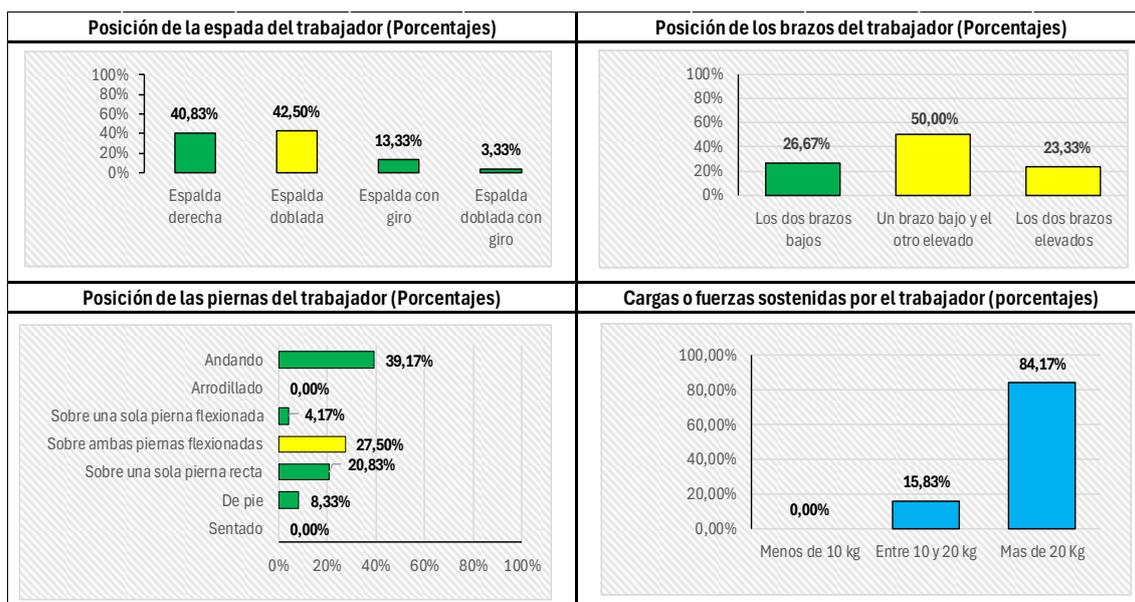
### NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO DEL ESTIBADOR

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	2	7	3	8	6,67%	1
2	1	3	3	3	4	3,33%	1
3	1	1	7	2	5	4,17%	1
4	1	1	7	3	3	2,50%	1
5	1	2	3	3	7	5,83%	1
6	3	2	7	3	8	6,67%	1
7	1	3	7	3	5	4,17%	2
8	1	1	4	3	6	5%	2
9	1	1	4	2	5	4,17%	2
10	3	2	3	3	8	6,67%	2
11	2	1	4	3	7	5,83%	3
12	2	1	4	2	6	5%	3
13	1	3	4	3	6	5%	3
14	2	2	2	3	10	8,33%	3
15	2	2	5	3	5	4,17%	3
16	2	2	3	3	6	5%	3
17	4	3	7	3	4	3,33%	4
18	2	3	7	3	9	7,50%	4
19	2	2	4	2	3	2,50%	4
20	2	2	7	3	5	4,17%	4

Fuente: Valoración ergonómica del estibador- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

### DISTRIBUCIÓN CODIFICADA DEL NIVEL DE RIESGO DEL ESTIBADOR



Fuente: Valoración ergonómica del estibador- Ergonautas UPV

Elaborado por: El autor

## ANEXO B. GUÍA DE PAUSAS ACTIVAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO

### Guía de pausas activas

**Objetivo:** Implementar pausas activas en la jornada laboral para prevenir trastornos musculoesqueléticos, reducir estrés y mejorar el rendimiento y bienestar de los trabajadores.

### Alcance

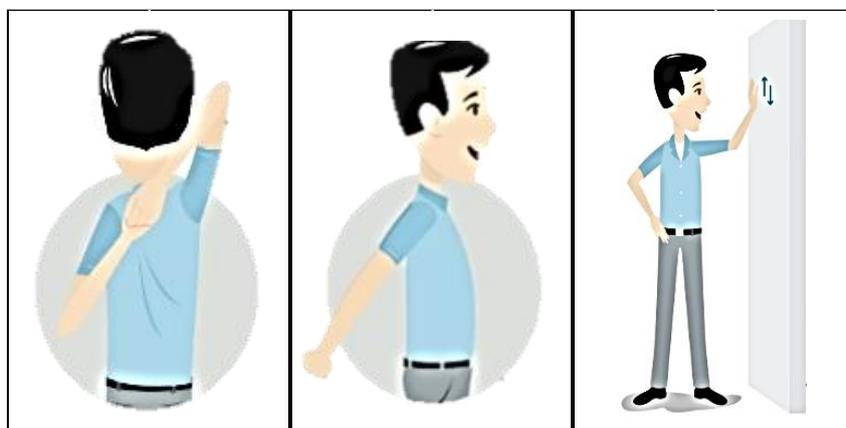
Aplicable para todo el personal de la empresa, con especial atención a aquellos con jornadas extensas en posiciones estáticas o con movimientos repetitivos.

### Técnicas y Estrategias:

- **Ejercicios de movilidad articular:** Movimientos suaves para activar articulaciones y mejorar la circulación.
- **Estiramientos:** Rutinas para reducir la rigidez muscular y mejorar la flexibilidad.
- **Ejercicios de respiración y relajación:** Técnicas para disminuir el estrés y mejorar la concentración.
- **Actividades dinámicas:** Movimientos activos como caminar, girar hombros o mover piernas para estimular la circulación.

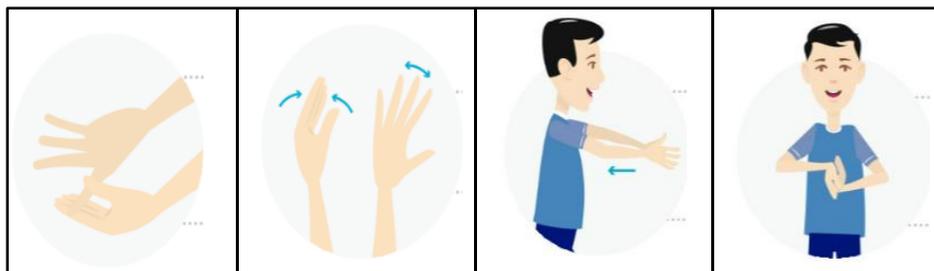
### Movimientos para los hombros

1. Intente tocar sus dedos por detrás de su espalda, mantenga esa posición por 20 segundos y luego intercambie la posición.
2. Lleve los hombros hacia atrás durante 15 segundos y luego suelte.
3. Coloque su brazo apoyado en una pared, codo a la altura del hombro, manteniendo fijo el antebrazo en la pared, gire levemente su tronco, como si quisiera acercar su espalda a la pared sin soltar el brazo de ella.



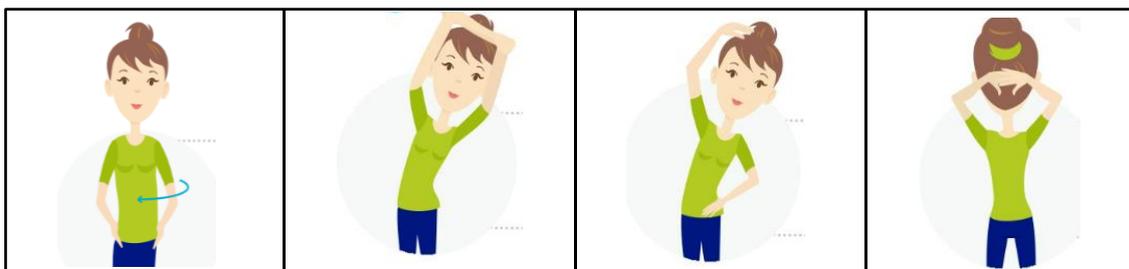
### Movimientos para manos y codos

1. Tire suavemente cada uno de los dedos de la mano hacia atrás ayudándose con su otra mano, mantenga ese estiramiento con cada dedo durante unos 10 segundos, hágalo con su otra mano unos 10 segundos.
2. De pie o sentado, con la mano abierta intente separar los dedos (en forma de abanico).
3. Una sus palmas de manera que sus dedos miren hacia el frente, acerque sus palmas juntas a su pecho, mantenga esa posición durante 10 segundo por 4 veces.
4. Estire los músculos de los antebrazos, muñecas y dedos, realizando presión con la palma, sobre los dedos.



### Movimientos de la espalda

1. Realice la rotación del tronco manteniendo 5 segundos a cada lado, sin despegar los pies del suelo. Realice 5 veces a cada lado.
2. Toque sus codos por encima de la cabeza, y lleve su tronco hacia un lado, sin despegar los pies del piso, mantenga 10 segundos y luego cambie la dirección, repita 3 veces de cada lado.
3. Con espalda recta, mueva sus brazos por encima de la cabeza de manera lateral, hágalo 10 veces y repítalo 3 veces.
4. Coloque sus manos en la nuca y lleve los codos hacia atrás.



### Frecuencia y Duración:

- Se recomienda realizar pausas activas de 5 a 10 minutos cada 2 horas de trabajo continuo.
- En jornadas de más de 6 horas, se sugiere incluir unas pausas más prolongadas de 15 minutos a mitad de la jornada.

### Indicadores de Evaluación:

- Registros de participación en pausas activas.
- Encuestas de satisfacción y percepción de bienestar.
- Reducción de reportes de molestias musculoesqueléticas.
- Evaluación del impacto en la productividad y concentración.

### Responsables:

- Área de Seguridad y Salud Ocupacional
- Supervisores y jefes de área
- Colaboradores