

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ DE ELCHE



Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

*EVALUACION DE RIESGOS ERGONOMICOS EN EMPRESA DEDICADA AL
CULTIVO Y COMERCIALIZACION DE FRUTA DE HUESO*

Directora del Proyecto: M.^a Isabel Tomas Rodríguez

Autor: J. Carlos Bernal Semitiel

Fecha de Entrega: 25 de mayo de 2018



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D./D^a. M^a Isabel Tomás Rodríguez , Tutor/a del Trabajo Fin de Máster, titulado 'EVALUACION DE RIESGOS ERGONOMICOS EN EMPRESA DEDICADA AL CULTIVO Y COMERCIALIZACION DE FRUTA DE HUESO' y realizado por el estudiante:

Jose Carlos Bernal Semitiel.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 25 de Mayo de 2018

Fdo.: _____
Tutor/a TFM

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objeto el estudio de las condiciones ergonómicas existentes en una empresa ubicada en la Vega Alta del río Segura, cuya actividad económica se centra en el cultivo y comercialización de fruta de hueso: nectarina, paraguayos, melocotones, albaricoques y similares.

Para ello llevamos a cabo el análisis de las tareas realizadas por los siguientes puestos de trabajo:

- Operario Paletizado Manual, analizando los riesgos asociados a la manipulación manual de cargas.
- Operaria manipulado y envasado de frutos, analizando los riesgos asociados a movimientos repetitivos durante las tareas de envasado de frutos
- Operario Agrícola, tareas de recolección, analizando los riesgos ergonómicos asociados a movimientos repetitivos durante la tarea de recolección.

Una vez analizadas las tareas asociadas a cada uno de los puestos de trabajo indicados se proponen acciones correctoras con el objeto de eliminar o reducir los riesgos ergonómicos detectados.

Palabras Clave: Ergonomía, manipulación, carga, movimientos, repetitivos.

INDICE

1.	JUSTIFICACION-----	4
2.	INTRODUCCION-----	5
3.	OBJETIVOS-----	6
4.	METODOLOGIA-----	7
	4.1. Método 1: Para identificar y evaluar los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, Operario Paletizado Manual, se ha utilizado el método incluido en la Guía Técnica del INSHT-----	9
	4.2. Método 2: Se utilizó la aplicación informática Ergo/IBV para evaluar los riesgos ergonómicos derivados de movimientos repetitivos (5), puestos Operaria Manipulado- Envasado, y Operario/a Recolección.-----	18
5.	RESULTADOS-----	23
	5.1. Resultados 1: Puesto de trabajo Operario Paletizado Manual, para cuyo análisis se ha utilizado el método incluido en la Guía Técnica Manipulación Manual de Cargas del INSHT-----	23
	5.2. Resultados 2: Operaria Manipulado y Envasado de frutos, para cuyo análisis se utilizó la aplicación Ergo/IBV para evaluar los riesgos ergonómicos derivados de movimientos repetitivos-----	28
	5.3. Resultados 3: Operario/a Recolección, para cuyo análisis se utilizó la aplicación Ergo/IBV para evaluar los riesgos ergonómicos derivados de movimientos repetitivos-----	32
6.	CONCLUSIONES GENERALES-----	35
	6.1. Puesto de trabajo Operario Paletizado Manual:-----	36
	6.2. Puesto de trabajo Operaria Manipulado y Envasado de fruta-----	37
	6.3. Puesto de trabajo Operario/a Recolección-----	39
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS-----	40
8.	BIBLIOGRAFIA-----	41
9.	ANEXOS-----	42
	Anexo 1. Fichas Método Manipulación Manual de cargas del INSHT.-----	42
	Anexo 2. Informe de la tarea Ergo/IBV, Puesto de trabajo Manipulado y envasado de Fruta.-----	46
	Anexo 3. Informe de Recomendaciones Ergo/IBV, Puesto de trabajo Manipulado y envasado de Fruta.-----	49
	Anexo 4. Informe de la tarea Ergo/IBV, Puesto de trabajo Recolección de frutos.-----	50
	Anexo 5. Informe de Recomendaciones Ergo/IBV, Puesto de trabajo Recolección de Fruta.-----	52

1. JUSTIFICACION

Según datos del Ministerio de Empleo y Seguridad Social en el año 2017, en España se produjeron un total de 583.425 accidentes de trabajo con baja, de los cuales 187.788 fueron debidos a *sobreesfuerzo físico sobre el sistema musculoesquelético*, lo que representa que el 32,18% de los accidentes de trabajo son debidos a riesgos ergonómicos (1).

También podemos observar en el informe elaborado por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud sobre la siniestralidad en el sector agrario español en el año 2007 que del total de 34.475 accidentes con baja producidos durante la jornada laboral en el sector agrícola, 9.020 tuvieron como causa *movimientos del cuerpo como consecuencia de o con esfuerzo físico (levantar, empujar, tirar, arrodillarse, etc.)*, lo que nos indica que el 26,16% de los accidentes sufridos en el año 2007 en el sector agrícola fueron debidos a riesgos ergonómicos (2).

Analizando los datos anteriores, sin duda alguna los riesgos ergonómicos son una de las causas más frecuentes de daños en el trabajo. Todo ello supone un gran número de jornadas de trabajo perdidas por los trabajadores, lo cual repercute en un coste económico tanto directo como oculto para las empresas.

Como costes directos para las empresas aparecen la necesidad de sustitución de personal accidentado, con costes de formación, vigilancia de la salud, seguridad social, etc... Como costes ocultos aparecen conceptos como posibles sanciones por parte de la autoridad laboral, pérdida de imagen en los mercados, incumplimientos de pedidos, daños o pérdidas de recursos materiales, etc.

Para el trabajador accidentado supone una disminución de ingresos, gastos médicos, desplazamientos de familiares, etc... Igualmente, para la sociedad en su conjunto supone destinar una serie de recursos materiales y humanos (ambulancias, infraestructuras hospitalarias, médicos, enfermeros, tratamientos, etc.) que no serían necesarios sin la existencia de este tipo de accidentes o enfermedades profesionales.

Por todo lo indicado anteriormente, el presente trabajo pretende identificar, evaluar y proponer acciones correctoras que eliminen o reduzcan los riesgos derivados de tareas asociadas con la manipulación manual de cargas y tareas con movimientos repetitivos de las extremidades en el ámbito de las empresas dedicadas al cultivo y comercialización de fruta de hueso.

2. INTRODUCCION

El punto 2 del artículo 16 de la Ley de prevención de riesgos laborales nos indica que *“El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlo”* (3).

La Ergonomía, especialidad cuyo objetivo es adaptar el entorno laboral a las capacidades de las personas, será la disciplina utilizada en el presente trabajo.

Entre los temas de estudio de los que se ocupa la Ergonomía se encuentran los daños para la salud derivados de la carga física de trabajo, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas, los cuales pueden provocar trastornos musculoesqueléticos.

La manipulación manual de cargas es una tarea presente en casi todos los sectores de actividad. Su realización en condiciones inadecuadas es causa de la aparición de fatiga física y lesiones musculoesqueléticas, fundamentalmente en la zona dorsolumbar de la espalda.

Las lesiones dorsolumbares pueden suponer un simple dolor lumbar hasta alteraciones de los discos intervertebrales, pudiendo producirse de forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos, que generan accidentes de trabajo por sobreesfuerzo y enfermedades profesionales musculoesqueléticas (4).

Los movimientos repetitivos, conjunto de movimientos continuos del mismo sistema osteomuscular mantenidos durante la realización de una o varias tareas, provocan igualmente en condiciones de trabajo inadecuadas la aparición de fatiga muscular, sobrecarga y lesiones, sobre todo en las extremidades superiores.

Los factores de riesgo que más inciden en la aparición de lesiones, durante la ejecución de tareas con movimientos repetitivos asociados, son la frecuencia de movimientos, la intensidad de la fuerza utilizada, la adopción de posturas y movimientos forzados de los hombros, codo, muñeca o mano (5).

3. OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo es tratar de eliminar o reducir los daños derivados de:

1. Manipulación manual de cargas durante las tareas de paletizado manual, asociadas al puesto de almacén, *Operario Paletizado Manual*
2. Tareas ejecutadas con movimientos repetitivos:
 - Asociados a las tareas de envasado de frutos, en el puesto de trabajo de almacén, *Operaria Manipulado y Envasado*.
 - Durante la recolección de frutos con hueso, tareas asociadas al puesto de campo, *Operario/a Recolección*.

Para ello previamente se han considerado como objetivos específicos:

- Identificar los puestos y tareas posiblemente con más riesgo ergonómico.
- Evaluar las tareas seleccionadas, determinando el nivel de riesgo mediante los métodos utilizados.

4. METODOLOGIA

El presente estudio se realizó con los datos obtenidos en diferentes visitas a las instalaciones de una empresa del sector agrícola, ubicada en la Vega Alta del Segura, dedicada al cultivo y exportación de fruta de hueso manteniéndose diferentes reuniones con la dirección de la organización, empleados y representantes de los trabajadores.

Para la evaluación de cada puesto de trabajo seleccionado se procedió a identificar las tareas realizadas, desglosando las subtarefas asociadas a cada uno de ellos. Posteriormente se realizó una grabación en video de los trabajadores abarcando cada una de las subtarefas durante un tiempo representativo.

La actividad de la empresa podemos dividirla en 2 áreas diferenciadas:

1.- Almacén, a donde se transportan los frutos de las fincas agrícolas, para su posterior selección, envasado y transporte a clientes. En esta área se detectan 2 puestos especialmente afectados por riesgos ergonómicos:

- *Operario Paletizado Manual*, cuya tarea consiste en paletizar manualmente envases procedentes de la cinta de transporte, de hasta 9 Kg, en palets (10 cm) ubicados a ras de suelo durante 7 horas y 30 minutos de la jornada laboral. El trabajador recoge los envases de una mesa ubicada al final de la línea de transporte, a una altura de 70 cm. Los palets son conformados con 6 torres de 8 envases cada torre, hasta una altura máxima de 1.70 m. Los envases utilizados son todos iguales, con una altura de 20 cm, 35 cm de ancho y 45 cm de largo. La distancia que recorre el trabajador para colocar los envases siempre es menor de 2 metros. Una vez conformados son transportados mediante medios mecánicos a las cámaras frigoríficas, a la espera de demanda por parte de los mercados.

- *Operaria Manipulado y Envasado de frutos*, durante toda la jornada laboral la trabajadora procede a seleccionar y encajar manualmente frutos en envases con alveolos, teniendo en cuenta el estado y tamaño del fruto, retirando aquellos en mal estado para su comercialización.

2.- Fincas agrícolas donde se cultivan las plantaciones de árboles para obtener los frutos: melocotones, nectarinas, albaricoques, ciruelas, paraguayos y similares, los cuales una vez recolectados son enviados al almacén en cajas mediante vehículos de transporte. detectando posible riesgo ergonómico en el puesto de trabajo:

- *Operario/a Recolección*, el cual se encarga de seleccionar y recoger *manualmente* de cada árbol los frutos en función de su estado de madurez y tamaño.

A continuación, se describen las dos herramientas elegidas para evaluar los riesgos ergonómicos existentes en los puestos de trabajo seleccionados:

- Método 1, para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

- Método 2, aplicación informática Ergo/IBV para evaluar los riesgos ergonómicos derivados de movimientos repetitivos.



4.1. Método 1: Para identificar y evaluar los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, Operario Paletizado Manual, se ha utilizado el método incluido en la Guía Técnica del INSHT (4).

Este método está basado en las recomendaciones del Real Decreto 487/1997, Normas ISO y CEN sobre el tema, así como en los criterios mayoritariamente aceptados por los expertos para la prevención de los riesgos debidos a la manipulación manual de cargas (4).

Para ello analiza las variables asociadas a la manipulación manual de cargas, factores de riesgo, de los cuales destacan los siguientes (4):

1) *El peso de la carga:*

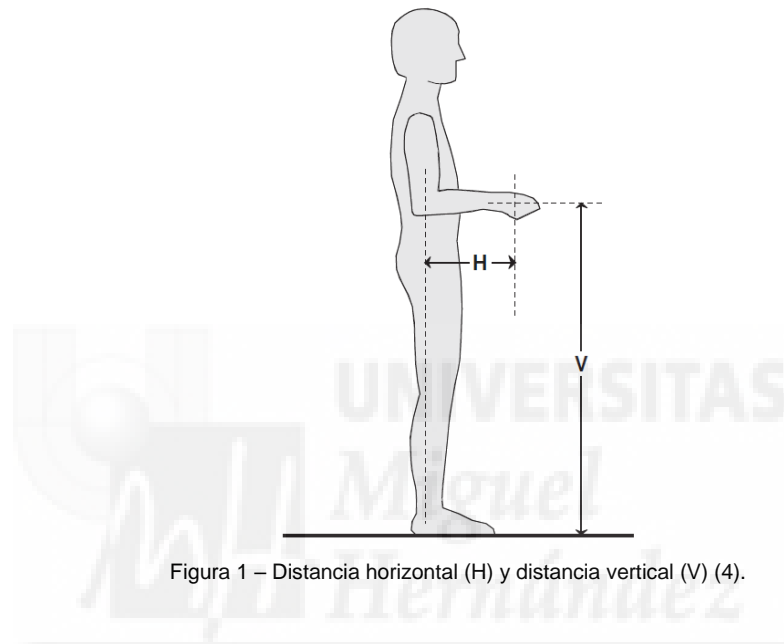
- Consideramos a efectos prácticos carga a todos aquellos objetos que pesen más de 3 Kg, según lo indicado en el Artículo 2 del RD 487/97 (4).
- Como indicación general, el peso máximo que se recomienda no sobrepasar, en condiciones ideales de manipulación, es de 25 Kg. Se establece como condición ideal de manipulación aquella que permite una postura ideal para el manejo (carga cerca del cuerpo, espalda recta, sin giros ni inclinaciones), una sujeción firme del objeto con una postura neutral de las muñecas, levantamientos suaves y espaciados, y condiciones ambientales favorables (4).
- Si la población expuesta son mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, no se deberían de manejar cargas superiores a 15 Kg. Excepcionalmente trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras (4).
- Peso máximo recomendado para una carga en condiciones ideales de levantamiento:

	Peso máximo	Factor corrección	% Población protegida
En general	25 kg	1	85%
Mayor protección	15 kg	0.6	95%
Trabajadores entrenados	40 kg	1.6	Datos no disponibles

Tabla 1 - Peso máximo recomendado para una carga en condiciones ideales de levantamiento (4).

2) *Posición de la carga con respecto al cuerpo:*

- El alejamiento de la carga del centro de gravedad del cuerpo supone otro factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas. Cuanto mas alejada este la carga del cuerpo, el riesgo de lesión será mayor debido a las fuerzas comprensivas que se generan en la columna vertebral (4).
- Este alejamiento vendrá determinado por 2 factores: la distancia horizontal (H) y la distancia Vertical (V).



- **Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación:**

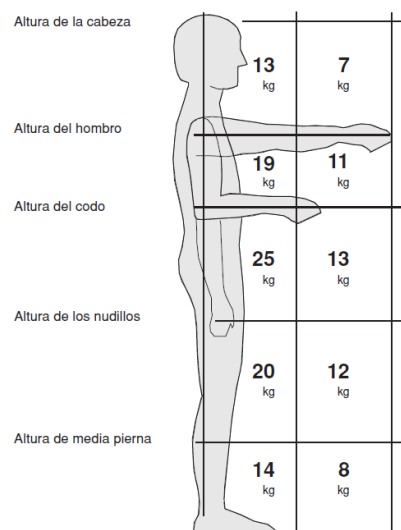


Figura 2 – Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación (4).

3) Desplazamiento vertical de la carga:

- El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm, siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la altura de los hombros y la altura de media pierna. Deberá evitarse manipular cargas manualmente por encima de 175 cm. En función del desplazamiento se aplican los siguientes factores de corrección sobre el peso teórico recomendado (4):

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

Tabla 2 – Factor de corrección en función del desplazamiento vertical de la carga (4).

4) Giro del tronco:

- Para estimar el giro del tronco determinamos el ángulo que forman las líneas que unen los talones con la línea de los hombros (4). En función del ángulo formado se aplican los siguientes factores de corrección sobre el peso teórico recomendado:

Giro del tronco	Factor corrección
Poco girado (hasta 30°)	0.9
Girado (hasta 60°)	0.8
Muy girado (90°)	0.7

Tabla 3 – Factor de corrección en función del giro del tronco (4).

5) *Agarre de la carga:*

- La correcta sujeción o no de la carga aumentará el riesgo. En función del tipo de agarre se aplican los siguientes factores de corrección sobre el peso teórico recomendado:

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

Tabla 4 – Factor de corrección en función del tipo de agarre (4).

6) *Frecuencia de la manipulación:*

- A mayor frecuencia de manipulación manual de cargas, mayor probabilidad de sufrir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente o enfermedad musculoesquelética.
- Dependiendo de la frecuencia de la manipulación manual de cargas, se aplican los siguientes factores de corrección sobre el peso teórico recomendado:

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

Tabla 5 – Factor de corrección en función de la frecuencia de manipulación (4).

7) *Transporte de la carga:*

- La carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas, teniendo en cuenta la distancia de transporte sería la siguiente:

Distancia de transporte	Kg/día transportados (máximo)
Hasta 10 m	10.000 kg
Más de 10 m	6.000 kg

Tabla 6 – Límites de carga acumulada diariamente (4).

8) *Inclinación del tronco:*

- La inclinación del tronco a la hora de manipular manualmente cargas genera fuerzas compresivas sobre la zona lumbar mucho mayores que si el tronco se mantiene erguido, lo cual aumenta el riesgo de lesión en la zona.
- La postura correcta para manipular manualmente una carga sería aquella que mantenga la espalda recta. Se evitará manipular cargas manualmente en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.

9) *Fuerzas de empuje y tracción:*

- La zona ideal para empujar o traccionar cargas será la comprendida entre la altura de los nudillos y el nivel de los hombros.

10) *Tamaño de la carga:*

- Para una mayor protección a la hora de manipular cargas manualmente se recomienda que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (60 cm aproximadamente). Así mismo la profundidad de la carga no debería de ser superior a 50 cm, recomendable no superior a 35 cm.

11) *Centro gravedad de la carga:*

- Las cargas deberán tener preferentemente el centro de gravedad fijo y centrado. Si esto no fuera así, se deberá de advertir a los trabajadores sobre ello. Las cargas con el centro de gravedad descentrado se deben de manipular con el lado mas pesado cerca del cuerpo.

12) *Movimientos bruscos o inesperados de las cargas:*

- Las cargas que puedan moverse bruscamente o de forma inesperada (Ejem.: pacientes) deberán de acondicionarse de tal forma que se impida el movimiento, usar ayudas mecánicas, manipular en equipo, o similares.

13) *Pausas o periodos de recuperación:*

- Establecimiento de pausas adecuadas, preferiblemente flexibles para aliviar la fatiga.
- Rotación de tareas, con cambio de actividades que no conlleven un gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.

14) *Ritmo impuesto:*

- Es necesario que el trabajador pueda regular su ritmo de trabajo, procurando que no este impuesto por el propio proceso.

ñ) *Inestabilidad de la postura:*

- La manipulación manual de cargas se realizará preferentemente sobre superficies estables, donde no sea fácil perder el equilibrio.

15) *Suelos:*

- Los suelos donde se manipulen las cargas manualmente deberán ser regulares, sin discontinuidades que puedan hacer tropezar al trabajador, permitiendo un buen agarre del calzado, evitando así los resbalones.

16) *Espacio:*

- El espacio de trabajo donde se manipulen cargas manualmente permitirá adoptar una postura de pie cómoda que no impida o dificulte la manipulación manual de cargas correctamente.

17) *Desniveles de los suelos:*

- Debe evitarse manipular manualmente cargas subiendo pendientes, escalones o escaleras.

18) *Condiciones termo higrométricas:*

- Si durante la manipulación manual de cargas la temperatura es elevada se establecerán pausas apropiadas para que se produzca un adecuado reposo fisiológico. Cuando las temperaturas sean bajas, el trabajador deberá estar convenientemente abrigado y procurara no hacer movimientos bruscos o violentos antes de haber calentado y desentumecido los músculos.

19) *Velocidad del aire, ráfagas de viento:*

- Evitar las corrientes de aire frío en los locales interiores y las ráfagas de viento en el exterior.

20) *Vibraciones:*

- Si las cargas se manipulan sobre superficies que están sometidas a vibraciones, el riesgo para la zona dorsolumbar y otras articulaciones del cuerpo se ve potenciado.

21) *Ropa de trabajo y equipos de protección individual:*

- Las prendas de trabajo y los equipos de trabajo pueden entorpecer en algunos casos la manipulación manual de cargas. Será necesario utilizar ropa de trabajo sin elementos susceptibles de engancharse y provocar un accidente, así como utilizar los equipos de protección estrictamente necesarios que no limiten la capacidad de realizar movimientos, impidan la visibilidad del trabajador, o disminuyan su destreza manual.

La aplicación de método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo consta de las siguientes fases (4):

- a) Aplicación de diagrama de decisiones, donde se determina mediante un análisis inicial la necesidad de evaluar o no ante la situación de manipulación manual de cargas.

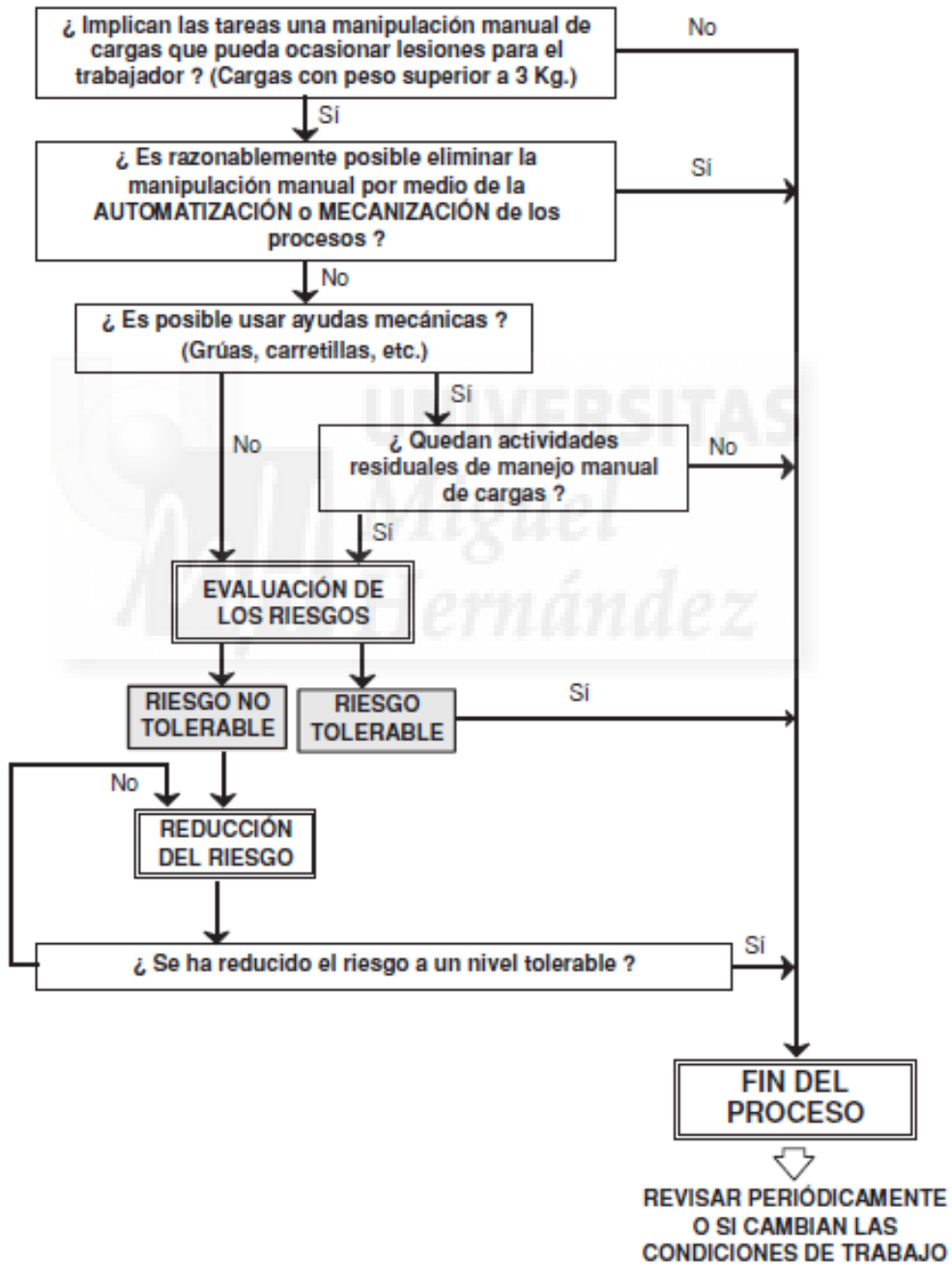


Imagen 1 - Diagrama de decisiones (4)

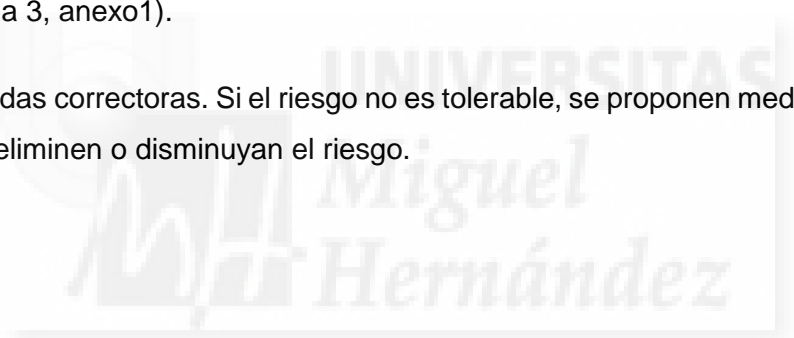
b) Recogida de datos. Consta de fichas donde se recogen los datos necesarios para realizar la evaluación del riesgo en cada tarea:

- Ficha 1A, donde se recogen los datos cuantificables que son necesarios para la evaluación (Ficha 1A, anexo 1).
- Ficha 1B y 1C, lista de verificación, donde se recogen los datos ergonómicos e individuales (Fichas 1B y 1C, anexo 1).

c) Calculo del peso aceptable en función de los factores de corrección determinados en la toma de datos, el cual compararemos con el peso real de la carga (Ficha 2, anexo 1)

d) Evaluación del Riesgo, determinación de si el riesgo es tolerable o no tolerable (Ficha 3, anexo1).

e) Medidas correctoras. Si el riesgo no es tolerable, se proponen medidas correctoras que eliminen o disminuyan el riesgo.



4.2. Método 2: Se utilizó la aplicación informática Ergo/IBV para evaluar los riesgos ergonómicos derivados de movimientos repetitivos (5), puestos Operaria Manipulado-Envasado, y Operario/a Recolección.

Dicha aplicación es el resultado de un proyecto de investigación desarrollado por el Instituto de Biomecánica de Valencia con la colaboración de las mutuas de accidentes Unión de Mutuas y Muvale (5).

Mediante el módulo Ergo/IBV - Tareas Repetitivas, se analizan las tareas con movimientos repetitivos de los miembros superiores, calculando el nivel de riesgo para la zona del cuello-hombro y de la mano-muñeca.

Para ello se procede a identificar la tarea seleccionada, así como las subtareas asociadas a dicha tarea, indicando las posturas adoptadas en cada una de ellas.

Para cada subtarea se obtuvo el tiempo de exposición, el número de repeticiones por minuto de los movimientos de brazos y manos, las posturas adoptadas por el trabajador dentro de la subtarea y el tiempo que ocupa dicha postura.

Una vez identificadas las tareas y posturas se procede a la codificación de los brazos, las muñecas y el cuello, puntuando en función de los siguientes criterios:

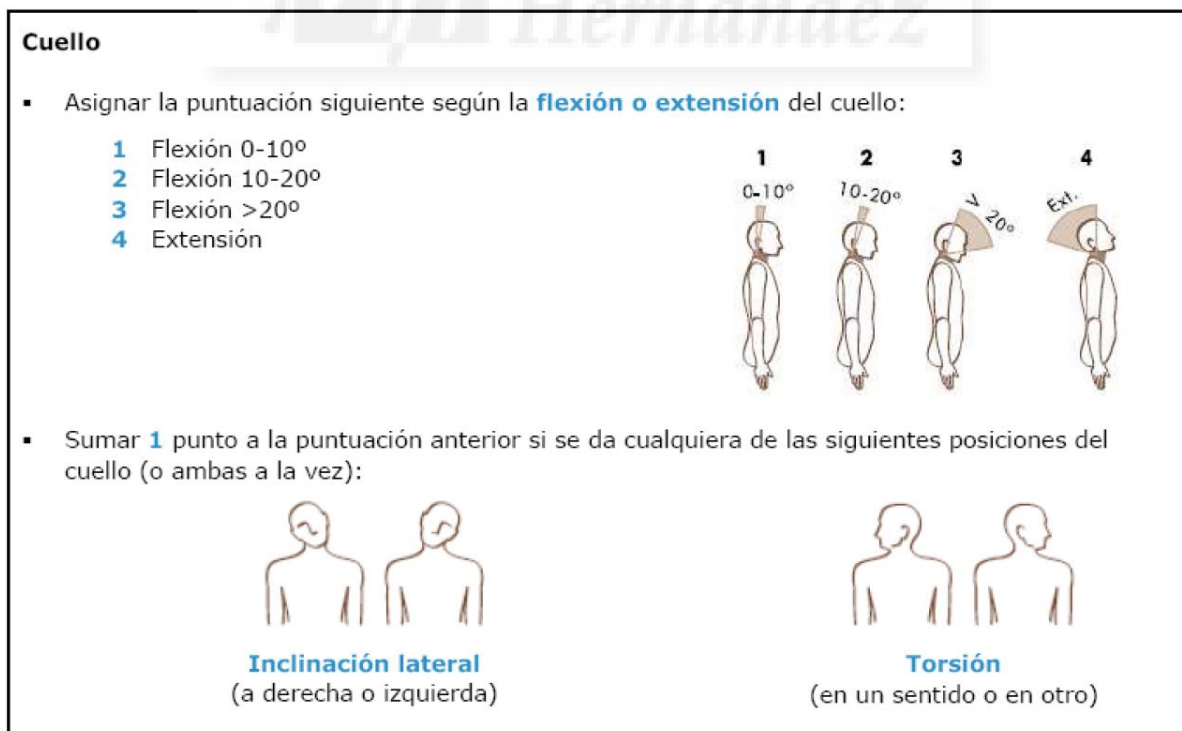


Figura 3 – Codificación de la postura – Cuello (6).

Brazos

- Asignar la puntuación siguiente según la **flexión o extensión** del brazo:
 - Entre 20° de extensión y 20° de flexión
 - Extensión >20°
 - Flexión 20-45°
 - Flexión 45-90°
 - Flexión >90°

Figura 4 – Codificación de la postura – Brazos (6).

Manos-Muñecas

- Asignar la puntuación siguiente según la **flexión o extensión** de muñecas:
 - Postura neutra
 - Flexión o extensión <15°
 - Flexión o extensión >15°

- Asignar **1** punto si se da cualquiera de las siguientes posiciones de muñecas (o ambas a la vez):

Desviación lateral
(radial o cubital)

Pronación o supinación
- Asignar la puntuación siguiente según la **intensidad del esfuerzo** de la mano:
 - Tarea ligera (<10% fuerza máxima)
 - Tarea algo dura (10-30%)
 - Tarea dura (30-50%)
 - Tarea muy dura (50-80%)
 - Casi la máxima (>80%)

Figura 5 – Codificación de la postura – Manos-muñecas (6).

Para calcular el nivel de riesgo de cada tarea se realizan los siguientes pasos:

- a) Cálculo de las puntuaciones promedio de las posturas de brazos, del cuello y de las muñecas, de la intensidad del esfuerzo y de la repetitividad, a partir de la fórmula:

$$A = \sum A_i \times T_i$$

Siendo, para las posturas de los brazos, del cuello y de las muñecas, y para la intensidad del esfuerzo de las manos:

N= número de posturas de trabajo analizadas

A_i = puntuación de la variable A en la postura i

T_i = porcentaje de tiempo de la postura i

Y para la repetitividad de brazos y manos:

N= número de subtareas

A_i = repeticiones/minuto en la subtaska i

T_i = porcentaje de tiempo de la postura i

- b) Se clasifican las puntuaciones promedias anteriores en grados 1, 2, o 3:

VARIABLE	CLASIFICACIÓN DE LAS PUNTUACIONES PROMEDIO		
	1	2	3
Postura de brazos	<1.17	1.17-1.6	>1.6
Postura de cuello	<1.42	1.42-2.44	>2.44
Repetitividad de brazos	≤ 7	>7	
Flexión/extensión de muñecas	≤ 2	>2	
Desviación lateral o pronación/supinación de muñecas <0.06	<0.06	0.06-0.42	>0.42
Repetitividad de manos	≤ 4	>4	
Intensidad del esfuerzo de la mano	1	1-2,8	>2.8

Tabla 7 – Clasificación de las puntuaciones promedio (6).

c) Calculo del nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en la zona del cuello hombro a corto, medio y largo plazo:

NIVEL DE RIESGO EN CUELLO-HOMBRO						
Riesgo a corto plazo						
Postura de brazos	1		2		3	
	Repetitividad de brazos					
Postura de cuello	1	2	1	2	1	2
1	1	1	1	2	2	3
2	2	2	2	3	3	4
3	2	3	3	4	3	4
Riesgo a medio plazo						
Postura de brazos	1		2		3	
	Repetitividad de brazos					
Postura de cuello	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	3
2	2	2	2	3	3	4
3	3	3	3	4	4	4
Riesgo a largo plazo						
Postura de brazos	1		2		3	
	Repetitividad de brazos					
Postura de cuello	1	2	1	2	1	2
1	2	2	2	2	3	3
2	2	3	3	4	3	3
3	3	4	4	4	4	4

Tabla 8 – Nivel riesgo en cuello-hombro (6).

d) Calculo del nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en la zona de la mano-muñeca a corto, medio y largo plazo:

NIVEL DE RIESGO EN MANO-MUÑECA							
Intensidad del esfuerzo de la mano		1		2		3	
	Repetitividad de manos						
Desviación lateral o pronación/supinación de muñecas	Flexión/extensión de muñecas	1	2	1	2	1	2
1	1	1	1	2	2	2	2
	2	1	2	2	2	2	2
2	1	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	3	3	3	3
3	1	3	4	3	4	4	4
	2	4	4	4	4	4	4

Tabla 9 – Nivel riesgo en mano-muñeca (6).

e) Mediante las puntuaciones resultantes, se obtienen los 4 niveles de riesgo:

- Nivel 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
- Nivel 2: Situaciones que pueden mejorarse, pero en las que no es necesario intervenir a corto plazo.
- Nivel 3: Implica realizar modificaciones en diseño del puesto o en los requisitos impuestos por las tareas analizadas.
- Nivel 4: Implica prioridad de intervención ergonómica.

Finalmente, la aplicación en función del nivel de riesgo obtenido nos facilita una serie de recomendaciones generales para disminuir el nivel de riesgos, que completamos con acciones correctoras específicas que eliminen o reduzcan el riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas.



5. RESULTADOS

A continuación, pasamos a exponer los resultados obtenidos para los 3 puestos de trabajo analizados.

5.1. Resultados 1: Puesto de trabajo Operario Paletizado Manual, para cuyo análisis se ha utilizado el método incluido en la Guía Técnica Manipulación Manual de Cargas del INSHT (4).

La tarea desempeñada en este puesto de trabajo consiste en paletizar manualmente envases procedentes de la línea de transporte, de hasta 9 Kg, en palets ubicados a ras de suelo durante 7 horas y 30 minutos de la jornada laboral. Los trabajadores son siempre varones, mayores de edad.

El trabajador recoge los envases de una mesa ubicada al final de la línea de transporte, a una altura de 70 cm. Los palets son conformados con 6 torres de envases, con 8 envases cada torre, colocando siempre el último envase de la torre a una altura máxima de 1.70 m. Los envases utilizados son todos iguales, con una altura de 20 cm, 35 cm de ancho y 45 cm de largo cada envase. La distancia que recorre el trabajador para colocar los envases siempre es menor de 2 metros. Una vez conformados son transportados mediante medios mecánicos a las cámaras frigoríficas, a la espera de demanda por parte de los mercados.

Siguiendo las fases de aplicación del método indicado, aplicamos el diagrama de decisiones (Imagen 1):

- Se determina que el peso manipulado manualmente, 9 Kg., puede ocasionar lesiones para el trabajador que las realiza.
- Actualmente no es posible automatizar o mecanizar el proceso a corto o medio plazo, debido a que la empresa no dispone de los recursos materiales necesarios para ello.
- Debido a las características de la tarea y envases utilizados no es posible utilizar ayudas mecánicas a corto y medio plazo.

Dado que no es posible eliminar o reducir la manipulación manual de cargas procedemos a evaluar el riesgo. Para ello en primer lugar utilizaremos la ficha 1 del anexo 1 (recogida de datos), donde se recogen los datos de manipulación, ergonómicos e individuales:

F1A) Datos de la manipulación:

1. Peso real de la carga: 9 Kg.

2. Datos para el cálculo del peso aceptable:
 - 2.1. Peso recomendado en función de la zona de manipulación: 7 Kg.

 - 2.2. Desplazamiento Vertical: hasta 100 cm. Factor de corrección= 0.87

 - 2.3. Giro del tronco: Poco girado (hasta 30°). Factor de corrección= 0.9

 - 2.4. Tipo de Agarre: Bueno. Factor de corrección= 1

 - 2.5. Frecuencia de la manipulación: 1 vez/minuto, duración >2h y <8h.
Factor de corrección= 0.75

3. Peso total transportado diariamente: 4050 Kg.

4. Distancia de transporte: < 2 m

F1B) Datos Ergonómicos:

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga? SI NO
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas? SI NO
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60x50x60 cm? SI NO
- ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga? SI NO
- ¿Se puede desplazar el centro de gravedad? SI NO
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca e inesperada? SI NO
- ¿Son insuficientes las pausas? SI NO
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo? SI NO
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable? SI NO
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador? SI NO
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta? SI NO
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación? SI NO
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrometricas extremas? SI NO
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga? SI NO
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación? SI NO
- ¿Esta expuesto el trabajador a vibraciones? SI NO

Finalmente procedemos a evaluar el riesgo.

F3) Evaluación del Riesgo:

Como los trabajadores que realizan la tarea son trabajadores sanos y mayores de edad no se tiene en cuenta el factor de corrección para proteger a la mayoría de la población.

Aunque el peso real manipulado no es mayor de 25 Kg. y el transporte de carga diario (hasta 10 m), no es mayor de 10.000 Kg, se considera la existencia de Riesgo No Tolerable, dado que el peso real, 9 Kg. es mayor que el peso aceptable obtenido, 4,11 Kg.

Además, no se superan adecuadamente los factores restrictivos, datos ergonómicos obtenidos según ficha F1B, ya que el trabajador no dispone de autonomía para regular su ritmo de trabajo.



5.2. Resultados 2: Operaria Manipulado y Envasado de frutos, para cuyo análisis se utilizó la aplicación Ergo/IBV para evaluar los riesgos ergonómicos derivados de movimientos repetitivos (5). Se anexan los resultados obtenidos con dicha aplicación, anexo 2, informe de la tarea Ergo/IBV y anexo 3, informe de recomendaciones Ergo/IBV

En este puesto de trabajo la trabajadora durante toda la jornada laboral procede a seleccionar y encajar manualmente frutos en envases con alveolos, teniendo en cuenta el estado y tamaño del fruto para su comercialización, retirando aquellos en mal estado o con falta de tamaño.

Tal como indica el método Ergo/IBV para evaluar los riesgos ergonómicos derivados de movimientos repetitivos (5), en primer lugar, se identificaron 2 tareas con movimientos repetitivos de los miembros superiores, así como las subtareas asociadas a cada tarea, indicando para cada una de ellas las posturas adoptadas, el tiempo de exposición, el número de repeticiones por minuto de los movimientos de brazos y manos, y el tiempo que ocupa dicha postura, que se exponen a continuación:

Tarea 1: ELIMINACION FRUTOS EN MAL ESTADO

Exposición (% del total tarea)	Repetitividad Brazos	Repetitividad Manos	Posturas - Tiempo (% del total subtarea)
20%	3 rep/min	3 rep/min	<ul style="list-style-type: none"> • Postura Neutra - 10,0 % • Coger frutos en mal estado - 45,0 % • Tirar frutos en mal estado - 45,0 %

Tarea 1 – Anexo 2

Subtarea 1 - Postura neutra

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
ELIMINACION FRUTOS EN MAL ESTADO		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Posición entre 20° de extensión y 20° de flexión
Postura Neutra - 10,0 %	Muñeca	Flexión o extensión	Posición neutra (0°)
		Desviación radial/cubital	No
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Subtarea 1, Tarea 1 – Anexo 2

Subtarea 2 – Coger frutos en mal estado

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
ELIMINACION FRUTOS EN MAL ESTADO		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Flexión 20-45°
Coger frutos en mal estado - 45,0 %		Muñeca	Flexión o extensión <15°
		Desviación radial/cubital	Sí
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Subtarea 2, Tarea 1 – Anexo 2

Subtarea 3 – Tirar frutos en mal estado

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
ELIMINACION FRUTOS EN MAL ESTADO		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Flexión 20-45°
Tirar frutos en mal estado - 45,0 %		Muñeca	Flexión o extensión <15°
		Desviación radial/cubital	Sí
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Subtarea 3, Tarea 1 – Anexo 2

Tarea 2: COLOCAR FRUTOS PARA COMERCIALIZAR

COLOCACION FRUTOS PARA COMERCIALIZACION	80%	4 rep/min	4 rep/min	<ul style="list-style-type: none"> • Postura Neutra - 20,0 % • Coger fruto - 40,0 % • Colocar fruto - 40,0 %
-----------------------------------------	-----	-----------	-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tarea 2 – Anexo 2

Subtarea 1 - Postura neutra

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
COLOCACION FRUTOS PARA COMERCIA		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
		Brazo	Flexión o extensión
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Muñeca	Flexión o extensión	Posición neutra (0°)
Postura Neutra - 20,0 %		Desviación radial/cubital	No
		Pronación/supinación	No
		Mano	Esfuerzo de la mano

Subtarea 1, Tarea 2 – Anexo 2

Subtarea 2 – Coger fruto.

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
COLOCACION FRUTOS PARA COMERCIA		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
		Brazo	Flexión o extensión
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Muñeca	Flexión o extensión	Flexión o extensión <15°
Coger fruto - 40,0 %		Desviación radial/cubital	Sí
		Pronación/supinación	No
		Mano	Esfuerzo de la mano

Subtarea 2, Tarea 2 – Anexo 2

Subtarea 3 – Colocar fruto.

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
COLOCACION FRUTOS PARA COMERCIA		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
		Brazo	Flexión o extensión
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Muñeca	Flexión o extensión	Flexión o extensión <15°
Colocar fruto - 40,0 %		Desviación radial/cubital	Sí
		Pronación/supinación	No
		Mano	Esfuerzo de la mano

Subtarea 3, Tarea 2 – Anexo 2

En segundo lugar, la aplicación informática en base a los datos anteriores calcula las puntuaciones promedio de las posturas de brazos, del cuello y de las muñecas, de la intensidad del esfuerzo y de la repetitividad, y directamente no indica el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en la zona de cuello hombro a corto, y medio y largo plazo. Se obtuvieron los siguientes resultados:

RIESGO de la TAREA		Nivel de Riesgo
Zona del CUELLO-HOMBRO	a corto plazo	II
	a medio plazo	II
	a largo plazo	III
Zona de la MANO-MUÑECA		III

Riesgo de la tarea – Anexo 2

Se determina que el riesgo en la zona del Cuello-Hombro a corto y medio plazo, Nivel II, se considera como una situación que puede mejorarse, pero no es necesario intervenir de manera inmediata.

A largo plazo el riesgo en la zona del Cuello-Hombro, Nivel III, se considera como un riesgo que implica intervenir tan pronto como sea posible.

El riesgo en la zona de la Mano-Muñeca es de Nivel III, lo cual implica intervenir tan pronto como sea posible.

5.3. **Resultados 3:** Operario/a Recolección, para cuyo análisis se utilizó la aplicación Ergo/IBV para evaluar los riesgos ergonómicos derivados de movimientos repetitivos (5). Se anexan los resultados obtenidos con dicha aplicación, anexo 4, informe de la tarea Ergo/IBV y anexo 5, informe de recomendaciones Ergo/IBV

En este puesto de trabajo los trabajadores durante toda la jornada laboral se encargan de seleccionar y recoger manualmente de cada árbol los frutos en función de su estado de madurez y tamaño.

Tal como indica el método Ergo/IBV para evaluar los riesgos ergonómicos derivados de movimientos repetitivos (5), en primer lugar, se identificaron 1 tarea con movimientos repetitivos de los miembros superiores, así como las subtareas asociadas a esa tarea, indicando para cada una de ellas las posturas adoptadas, el tiempo de exposición, el número de repeticiones por minuto de los movimientos de brazos y manos, y el tiempo que ocupa dicha postura, que se exponen a continuación:

Tarea 1: COGER FRUTA DEL ARBOL

Subtareas	Exposición (% del total tarea)	Repetitividad Brazos	Repetitividad Manos	Posturas - Tiempo (% del total subtarea)
COGER FRUTA DEL ARBOL	100%	7 rep/min	7 rep/min	<ul style="list-style-type: none"> • Coger fruta de la parte alta del arbol - 15,0 % • Coger fruta parte media del arbol - 30,0 % • Coger fruta parte baja arbol - 15,0 % • Otras tareas que NO son repetitivas - 40,0 %

Tarea 1 – Anexo 4

Subtarea 1 – Coger fruta de la parte alta del árbol.

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
COGER FRUTA DEL ARBOL		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Flexión >90°
Coger fruta de la parte alta del arbol - 15,0 %	Muñeca	Flexión o extensión	Flexión o extensión <15°
		Desviación radial/cubital	No
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Subtarea 1, Tarea 1 – Anexo 4

Subtarea 2 – Coger fruta parte media del árbol.

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
COGER FRUTA DEL ARBOL		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Flexión 45-90°
Coger fruta parte media del arbol - 30,0 %			
	Muñeca	Flexión o extensión	Flexión o extensión <15°
		Desviación radial/cubital	No
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Subtarea 2, Tarea 1 – Anexo 4

Subtarea 3 – Coger fruta parte baja árbol.

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 10-20°
COGER FRUTA DEL ARBOL		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Flexión 20-45°
Coger fruta parte baja arbol - 15,0 %			
	Muñeca	Flexión o extensión	Flexión o extensión <15°
		Desviación radial/cubital	No
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Subtarea 3, Tarea 1 – Anexo 4

Subtarea 4 – Otras tareas que NO son repetitivas, postura neutra.

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
COGER FRUTA DEL ARBOL		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Posición entre 20° de extensión y 20° de flexión
Otras tareas que NO son repetitivas - 40,0 %			
	Muñeca	Flexión o extensión	Posición neutra (0°)
		Desviación radial/cubital	No
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Subtarea 3, Tarea 1 – Anexo 4

En segundo lugar, la aplicación informática en base a los datos anteriores calcula las puntuaciones promedio de las posturas de brazos, del cuello y de las muñecas, de la intensidad del esfuerzo y de la repetitividad, y directamente no indica el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en la zona de cuello hombro a corto, y medio y largo plazo. Se obtuvieron los siguientes resultados:

RIESGO de la TAREA		Nivel de Riesgo
Zona del CUELLO-HOMBRO	a corto plazo	II
	a medio plazo	II
	a largo plazo	III
Zona de la MANO-MUÑECA		I

Riesgo de la tarea – Anexo 4

Se determina que el riesgo en la zona del Cuello-Hombro a corto y medio plazo, Nivel II, se considera como una situación que puede mejorarse, pero no es necesario intervenir de manera inmediata.

A largo plazo el riesgo en la zona del Cuello-Hombro, Nivel III, se considera como un riesgo que implica intervenir tan pronto como sea posible.

El riesgo en la zona de la Mano-Muñeca es de Nivel I, lo cual implica que la situación de trabajo es ergonómicamente aceptable.

6. CONCLUSIONES GENERALES

Tal como pretendía el objetivo del presente trabajo, se consiguió identificar los posibles puestos y tareas existentes en la empresa con más riesgo ergonómico.

Los resultados obtenidos así lo avalan, tanto los puestos de Almacén, Operario Paletizado y Operaria Manipulado y Envasado, como el puesto de Operario Recolección, presentan riesgo ergonómico.

La aplicación del método del INSHT para el puesto de trabajo Operario Paletizado Manual, nos indica la existencia de un Riesgo No Tolerable.

Igualmente, los resultados obtenidos con la aplicación Ergo/IBV movimientos repetitivos, nos indica la existencia de riesgos durante la realización de las tareas asociadas a los puestos de trabajo Operaria Manipulado / Envasado y Operario/a Recolección.

Para una mayor exactitud, a la hora de determinar que estos puesto son los que presentan mayor riesgo ergonómico, sería necesario llevar a cabo un estudio del resto de puestos de trabajo y tareas existentes en la empresa: Administrativos, Carretilleros, Tractoristas, Conductores, Vigilante de Seguridad. El presente trabajo deja abierta esa puerta, para la realización de estudios complementarios, que sin duda mejorarían la seguridad y salud de los trabajadores de este sector de actividad empresarial.

Como el objetivo general del presente trabajo era tratar de eliminar o reducir los daños derivados de la manipulación manual de cargas, puesto de trabajo Operario Paletizado Manual, y de las tareas ejecutadas con movimientos repetitivos de los puestos de trabajo, Operaria Manipulado y Envasado, y Operario/a Recolección de frutos, a continuación, pasamos a exponer las posibles acciones correctoras que eliminen el riesgo en cada uno de los casos, o reduzcan dichos riesgos:

6.1. Puesto de trabajo Operario Paletizado Manual:

Para eliminar o reducir el riesgo sería necesario dar autonomía al trabajador para regular su ritmo de trabajo, estableciendo rotaciones de tareas y bajando la frecuencia de la manipulación, y realizar una de las acciones que se indican a continuación:

- Limitar el peso máximo de los envases manipulados a 4,10 kg, siendo entonces el peso real menor que el peso recomendado, $4,10 < 4,11$.
- Eliminar la tarea de paletizado manual, instalando paletizadores automáticos.
- Dotar el puesto de trabajo de mesas elevadoras que permita al trabajador paletizar los envases siempre en la franja de manipulación existente entre la altura media de las piernas y la altura del hombro.

De las 3 opciones anteriores indicadas, quizás la opción de instalar mesas elevadoras es la más viable, aunque sería necesario realizar una reevaluación de las condiciones ergonómicas de trabajo.

La opción de limitar el peso a 4,10 Kg. difícilmente se puede llevar a cabo, ya que la confección de envases viene en gran medida determinada por las demandas de los clientes.

La opción de instalar paletizadores automáticos, aunque no es inviable depende de los recursos económicos que disponga la empresa.

Como medida de prevención general sería necesario establecer rotación de tareas del puesto para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares y disminución de la monotonía del trabajo.

6.2. Puesto de trabajo Operaria Manipulado y Envasado de fruta:

Para mejorar el riesgo en la zona del Cuello-Hombro, Nivel III, es necesario cambiar la postura de brazos durante la subtarea - coger fruto - de la tarea - colocación de frutos para comercialización -, pasando de flexión entre 20°- 45° a posición entre 20° de extensión y 20° de flexión, para pasar a nivel II, ver anexo 3.

Para llevar a cabo la medida correctora anterior sería necesario:

- Dotar a las trabajadoras de plataformas regulables en altura, que posibilitara conseguir la posición de trabajo indicada, brazos en posición 20° de extensión y 20° de flexión,
- O la adquisición de cintas-mesas de trabajo graduables en altura, lo que implicaría que las trabajadoras que ocupan una misma línea de trabajo deben tener una altura homogénea.

La opción primera de dotar a las trabajadoras de plataformas regulables en altura sería la opción mas viable para la empresa, ya que el coste económico para la empresa no sería elevado.



Imagen 2 – Ejemplo de plataforma

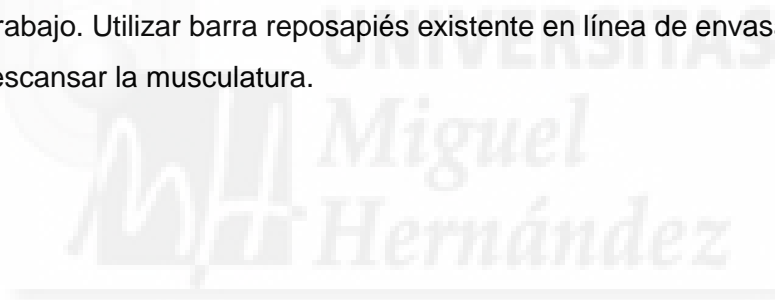
La segunda opción indicada, adquisición de cintas-mesas de trabajo graduables en altura es menos factible de poner en práctica, pues supondría modificar las características de toda la maquinaria anexa, con un alto coste económico. Además, sería necesario seleccionar a las trabajadoras que ocuparían los puestos de trabajo por altura similar, lo cual supondría una tarea compleja y difícil de conseguir.

Igualmente sería necesario realizar una reevaluación de las condiciones ergonómicas de trabajo.

El riesgo en la zona de la Mano-Muñeca es de Nivel III, lo cual implica intervenir tan pronto como sea posible eliminando la desviación radial/cubital y/o la pronación/supinación de la muñeca, en las subtareas – coger fruto – y – colocar fruto – de la tarea – colocación frutos para comercialización, para pasar a nivel II, ver anexo 3.

La eliminación de la desviación radial/cubital durante las subtareas, solo sería posible automatizando el proceso, lo cual supondría sustituir a las trabajadoras por equipos de trabajo que realizaran la tarea de manera automática, lo cual es inviable a corto y medio plazo por el alto coste económico que supondría para la empresa.

Como medida de prevención general sería necesario establecer rotación de tareas del puesto para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares y disminución de la monotonía del trabajo. Utilizar barra reposapiés existente en línea de envasado para cambiar de posición y descansar la musculatura.



6.3. Puesto de trabajo Operario/a Recolección:

A largo plazo el riesgo en la zona del Cuello-Hombro, Nivel III, se considera como un riesgo que implica intervenir tan pronto como sea posible mejorando la postura de brazos, para pasar a Nivel II.

Para ello es necesario pasar de flexión $> 90^\circ$ en la subtarea 1 - coger fruta de la parte alta del árbol - a la flexión $45^\circ-90^\circ$, y, además, pasar de flexión $45^\circ-90^\circ$ a posición entre 20° y 20° de flexión en la subtarea 2 - coger fruta en la parte media del árbol -, ver anexo 5.

Para conseguir esta reducción del riesgo pasando de flexión $> 90^\circ$ a flexión $45^\circ-90^\circ$ en la subtarea1 – coger fruta en la parte alta del árbol - sería necesario:

- Utilizar plataformas elevadoras de personas que permitieran a los trabajadores elevarse hasta la posición deseada para recolectar los frutos. Dicha opción sería viable, pero con un coste económico elevado para la empresa.

- O la utilización de los llamados perigallos, especie de escaleras de 3 patas de madera, cuyo coste económico sería menor para la empresa, pero los riesgos asociados a posibles caídas a distinto nivel, mayores.



Imagen 3 – Ejemplo equipo recolección en altura.



Imagen 4 – Ejemplo de Perigallo.

La acción correctora de pasar de flexión $45^\circ-90^\circ$ a posición entre 20° y 20° de flexión en la subtarea 2 - coger fruta en la parte media del árbol –, es inviable, debido a que las características propias del árbol y la tarea de recolección implican adoptar dicha posición si se pretende recolectar los frutos de esa zona del árbol.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Estadísticas de accidentes de trabajo. Resumen de principales resultados. Datos Avance Enero – diciembre 2017. http://www.empleo.gob.es/estadisticas/eat/eat17_12/ATR_12_2017_Resumen.pdf (consultada el 15 de marzo de 2018).
2. Comisión Nacional de Seguridad y Salud. Análisis de la siniestralidad en el sector agrario. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Instituto/Comision/GruposTrabajo/ficheros/ANÁLISIS%20DE%20LA%20SINIESTRALIDAD%20EN%20EL%20SECTOR%20AGRARIO%20final%203.pdf> (consultada el 15 de marzo de 2018).
3. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, B.O.E. nº 269 10-11-1995.
4. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas, Real Decreto 487/1997, de 14 de abril B.O.E. nº 97, 23-04-1997.
5. IBV – Evaluación de riesgos por lesión por movimientos repetitivos. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Valencia, 1996.
6. Tareas repetitivas: método Ergo/IBV de evaluación de riesgos ergonómicos. Nota Técnica de Prevención nº 844, año 2009.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, B.O.E. nº 269 10-11-1995.
2. R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, B.O.E. nº 27 31-01-1997
3. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas, Real Decreto 487/1997, de 14 de abril B.O.E. nº 97, 23-04-1997.
4. IBV – Evaluación de riesgos por lesión por movimientos repetitivos. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Valencia, 1996.
5. INSHT, 844 NTP, 2009: Tareas repetitivas: método Ergo/IBV de evaluación de riesgos ergonómicos.
6. INSHT, 177 NTP, 1986: La carga física de trabajo: definición y evaluación.
7. INSHT, 311 NTP, 1993: Microtraumatismos repetitivos: estudio y prevención.
8. INSHT, 387 NTP, 1995: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo.
9. INSHT, 451 NTP, 1997: Evaluación de las condiciones de trabajo: métodos generales.
10. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Estadísticas de accidentes de trabajo. Resumen de principales resultados. Datos Avance Enero – diciembre 2017. http://www.empleo.gob.es/estadisticas/eat/eat17_12/ATR_12_2017_Resumen.pdf (consultada el 15 de marzo de 2018).
11. Comisión Nacional de Seguridad y Salud. Análisis de la siniestralidad en el sector agrario. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Instituto/Comision/GruposTrabajo/ficheros/ANÁLISIS%20DE%20LA%20SINIESTRALIDAD%20EN%20EL%20SECTOR%20AGRARIO%20final%203.pdf> (consultada el 15 de marzo de 2018).

9. ANEXOS

Anexo 1. Fichas Método Manipulación Manual de cargas del INSHT.

F1A) DATOS DE LA MANIPULACIÓN

1) PESO REAL DE LA CARGA: Kg.

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE:

2.1 PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN Kg.



2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL

	Factor corrección	
Hasta 25 cm	1	<input type="text"/>
Hasta 50 cm	0,91	
Hasta 100 cm	0,87	
Hasta 175 cm	0,84	
Más de 175 cm	0	

2.3 GIRO DEL TRONCO

	Factor corrección	
Sin giro	1	<input type="text"/>
Poco girado (Hasta 30°)	0,9	
Girado (Hasta 60°)	0,8	
Muy girado (90°)	0,7	

2.4 TIPO DE AGARRE

	Factor corrección	
Agarre bueno	1	<input type="text"/>
Agarre regular	0,95	
Agarre malo	0,9	

2.5 FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

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

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE Kg

4) DISTANCIA DE TRANSPORTE m

FICHA 1 RECOGIDA DE DATOS

F1B) DATOS ERGONÓMICOS

- | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - ¿ Se inclina el tronco al manipular la carga ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Puede ser peligrosa la superficie de la carga ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Se puede desplazar el centro de gravedad ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Se pueden mover las cargas de forma brusca e inesperada ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Son insuficientes las pausas ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Es deficiente la iluminación para la manipulación ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ¿ Está expuesto el trabajador a vibraciones ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Observaciones:

FICHA 1 RECOGIDA DE DATOS

F1C) DATOS INDIVIDUALES

- ¿ La vestimenta o el equipo de protección Individual dificultan la manipulación ? SI NO

- ¿ Es Inadecuado el calzado para la manipulación ? SI NO

- ¿ Carece el trabajador de Información sobre el peso de la carga ? SI NO

- ¿ Carece el trabajador de Información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado) ? SI NO

- ¿ Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc) ? SI NO

- ¿ Carece el trabajador de Información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas ? SI NO

- ¿ Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad ? SI NO

Observaciones:

.....

.....

.....

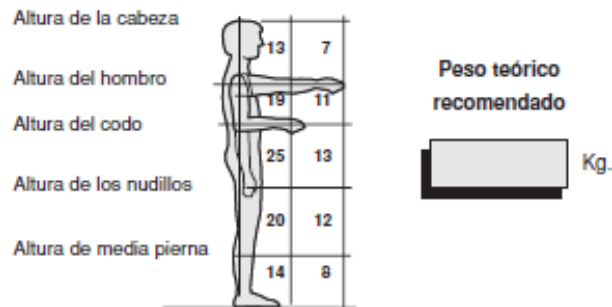
.....

.....

.....

.....

· SELECCIONAR EL PESO TEÓRICO RECOMENDADO



· CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

Este peso se calcula multiplicando el PESO TEÓRICO por los factores de reducción que se hayan marcado en los apartados 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5, correspondientes al desplazamiento vertical, el giro del tronco, el tipo de agarre y la frecuencia de manipulación, respectivamente.

$$\text{PESO (*) ACEPTABLE} = \text{PESO TEÓRICO} \times \text{F.C. (**) DESPL. VERTICAL} \times \text{F.C. GIRO} \times \text{F.C. AGARRE} \times \text{F.C. FRECUENCIA} = \text{Peso aceptable Kg.}$$

(*) Si se desea proteger al 95% de la población, el peso Aceptable se deberá multiplicar por un factor de corrección nuevo (0.6), que equivaldría a tener como punto de partida un Peso Teórico máximo de 15 kg, en lugar de 25 kg.

Para situaciones esporádicas, con trabajadores jóvenes y entrenados, se puede multiplicar por un factor de corrección de 1,6, equivalente a tener como punto de partida un Peso Teórico máximo de 40 kg, en lugar de 25 kg. Naturalmente, el porcentaje de la población cubierta en este caso sería mucho menor del 85%, aunque no está determinado concretamente el porcentaje.

(**) Factor de Corrección

Anexo 2. Informe de la tarea Ergo/IBV, Puesto de trabajo Manipulado y envasado de Fruta.



Tareas Repetitivas



INFORME DE LA TAREA

IDENTIFICACIÓN

Tarea Manipulado y Envasado de Frutas

RIESGO de la TAREA

		Nivel de Riesgo
Zona del CUELLO-HOMBRO	a corto plazo	II
	a medio plazo	II
	a largo plazo	III
Zona de la MANO-MUÑECA		III

RIESGO de las SUBTAREAS (riesgo que tendría cada subtarea si la exposición fuese 100% en lugar de la actual)

Subtarea			Nivel de Riesgo
ELIMINACION FRUTOS EN MAL ESTADO	Zona del CUELLO-HOMBRO	a corto plazo	II
		a medio plazo	II
		a largo plazo	III
	Zona de la MANO-MUÑECA		III
COLOCACION FRUTOS PARA COMERCIALIZACION	Zona del CUELLO-HOMBRO	a corto plazo	II
		a medio plazo	II
		a largo plazo	III
	Zona de la MANO-MUÑECA		III

Interpretación del nivel de riesgo	
Nivel I	Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
Nivel II	Situaciones que pueden mejorarse pero no es necesario intervenir de manera inmediata.
Nivel III	Situaciones que implican intervenir tan pronto como sea posible.
Nivel IV	Situaciones que implican intervenir inmediatamente.

POSTURAS

Subtarea ELIMINACION FRUTOS EN MAL ESTADO	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea) Postura Neutra - 10,0 %	Brazo	Flexión o extensión	Posición entre 20° de extensión y 20° de flexión
	Muñeca	Flexión o extensión	Posición neutra (0°)
		Desviación radial/cubital	No
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)
Subtarea ELIMINACION FRUTOS EN MAL ESTADO	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea) Coger frutos en mal estado - 45,0 %	Brazo	Flexión o extensión	Flexión 20-45°
	Muñeca	Flexión o extensión	Flexión o extensión <15°
		Desviación radial/cubital	Si
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)
Subtarea ELIMINACION FRUTOS EN MAL ESTADO	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea) Tirar frutos en mal estado - 45,0 %	Brazo	Flexión o extensión	Flexión 20-45°
	Muñeca	Flexión o extensión	Flexión o extensión <15°
		Desviación radial/cubital	Si
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)
Subtarea COLOCACION FRUTOS PARA COMERCIA	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea) Postura Neutra - 20,0 %	Brazo	Flexión o extensión	Posición entre 20° de extensión y 20° de flexión
	Muñeca	Flexión o extensión	Posición neutra (0°)
		Desviación radial/cubital	No
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
COLOCACION FRUTOS PARA COMERCIA		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Flexión 20-45°
Coger fruto - 40,0 %		Muñeca	Flexión o extensión <15°
		Desviación radial/cubital	Sí
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°
COLOCACION FRUTOS PARA COMERCIA		Inclinación lateral	No
		Torsión	No
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Flexión 20-45°
Colocar fruto - 40,0 %		Muñeca	Flexión o extensión <15°
		Desviación radial/cubital	Sí
		Pronación/supinación	No
	Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)



Anexo 3. Informe de Recomendaciones Ergo/IBV, Puesto de trabajo Manipulado y envasado de Fruta.



Tareas Repetitivas



INFORME DE RECOMENDACIONES

IDENTIFICACIÓN

Tarea Manipulado y Envasado de Frutas

RIESGO de la TAREA

<p>Zona del CUELLO-HOMBRO</p>	<p>a corto plazo</p> <p>a medio plazo</p> <p>a largo plazo</p>	<p>Nivel de Riesgo</p> <table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #FFFF00; padding: 2px;">II</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFFF00; padding: 2px;">II</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFA500; padding: 2px;">III</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFA500; padding: 2px;">III</td></tr> </table>	II	II	III	III
II						
II						
III						
III						
<p>Zona de la MANO-MUÑECA</p>						

Interpretación del nivel de riesgo	
Nivel I	Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
Nivel II	Situaciones que pueden mejorarse pero no es necesario intervenir de manera inmediata.
Nivel III	Situaciones que implican intervenir tan pronto como sea posible.
Nivel IV	Situaciones que implican intervenir inmediatamente.

RECOMENDACIONES para disminuir el Nivel de Riesgo

Zona del CUELLO-HOMBRO a largo plazo

Utilizar una de las recomendaciones siguientes para pasar del nivel III al nivel II

• Mejorar la postura de brazos.

Zona de la MANO-MUÑECA

Utilizar una de las recomendaciones siguientes para pasar del nivel III al nivel II

• Mejorar la desviación radial/cubital y/o la pronación/supinación de la muñeca.

SIGNIFICADO de las RECOMENDACIONES

• Mejorar la postura de brazos

Implica actuar sobre la Postura (Subtarea): Coger fruto (COLOCACION FRUTOS PARA COMERCIALIZACION)	Acción requerida: Pasar de flexión 20-45° a posición entre 20° de extensión y 20° de flexión.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

• Mejorar la desviación radial/cubital y/o la pronación/supinación de la muñeca

Implica actuar sobre la Postura (Subtarea): Coger fruto (COLOCACION FRUTOS PARA COMERCIALIZACION)	Acción requerida: Eliminar la desviación radial/cubital de la muñeca.
Colocar fruto (COLOCACION FRUTOS PARA COMERCIALIZACION)	Eliminar la desviación radial/cubital de la muñeca.

Anexo 4. Informe de la tarea Ergo/IBV, Puesto de trabajo Recolección de frutos.



Tareas Repetitivas



INFORME DE LA TAREA

IDENTIFICACIÓN

Tarea Operario/a Recoleccion

DATOS

Subtareas	Exposición (% del total tarea)	Repetitividad Brazos	Repetitividad Manos	Posturas - Tiempo (% del total subtarea)
COGER FRUTA DEL ARBOL	100%	7 rep/min	7 rep/min	<ul style="list-style-type: none"> Coger fruta de la parte alta del arbol - 15,0 % Coger fruta parte media del arbol - 30,0 % Coger fruta parte baja arbol - 15,0 % Otras tareas que NO son repetitivas - 40,0 %

RIESGO de la TAREA

		Nivel de Riesgo
Zona del CUELLO-HOMBRO	a corto plazo	II
	a medio plazo	II
	a largo plazo	III
Zona de la MANO-MUÑECA		I

POSTURAS

Subtarea	Cuello	Brazo	Muñeca	Mano
COGER FRUTA DEL ARBOL	Flexión o extensión			
	Inclinación lateral			
	Torsión			
Postura - Tiempo (% del total subtarea)				
	Coger fruta de la parte alta del arbol - 15,0 %	Flexión o extensión	Flexión o extensión <15°	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)
		Desviación radial/cubital		
	Pronación/supinación			

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°	
COGER FRUTA DEL ARBOL		Inclinación lateral	No	
		Torsión	No	
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Flexión 45-90°	
Coger fruta parte media del arbol - 30,0 %		Muñeca	Flexión o extensión	Flexión o extensión <15°
			Desviación radial/cubital	No
			Pronación/supinación	No
		Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 10-20°	
COGER FRUTA DEL ARBOL		Inclinación lateral	No	
		Torsión	No	
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Flexión 20-45°	
Coger fruta parte baja arbol - 15,0 %		Muñeca	Flexión o extensión	Flexión o extensión <15°
			Desviación radial/cubital	No
			Pronación/supinación	No
		Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Subtarea	Cuello	Flexión o extensión	Flexión 0-10°	
COGER FRUTA DEL ARBOL		Inclinación lateral	No	
		Torsión	No	
Postura - Tiempo (% del total subtarea)	Brazo	Flexión o extensión	Posición entre 20° de extensión y 20° de flexión	
Otras tareas que NO son repetitivas - 40,0 %		Muñeca	Flexión o extensión	Posición neutra (0°)
			Desviación radial/cubital	No
			Pronación/supinación	No
		Mano	Esfuerzo de la mano	Tarea ligera (<10% de la fuerza máxima)

Anexo 5. Informe de Recomendaciones Ergo/IBV, Puesto de trabajo Recolección de Fruta.



Tareas Repetitivas



INFORME DE RECOMENDACIONES

IDENTIFICACIÓN

Tarea: Operario/a Recoleccion

RIESGO de la TAREA

		Nivel de Riesgo
Zona del CUELLO-HOMBRO	a corto plazo	II
	a medio plazo	II
	a largo plazo	III
Zona de la MANO-MUÑECA		I

Interpretación del nivel de riesgo	
Nivel I	Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
Nivel II	Situaciones que pueden mejorarse pero no es necesario intervenir de manera inmediata.
Nivel III	Situaciones que implican intervenir tan pronto como sea posible.
Nivel IV	Situaciones que implican intervenir inmediatamente.

RECOMENDACIONES para disminuir el Nivel de Riesgo

Zona del CUELLO-HOMBRO a largo plazo

Utilizar una de las recomendaciones siguientes para pasar del nivel III al nivel II

- Mejorar la postura de brazos.

SIGNIFICADO de las RECOMENDACIONES

• Mejorar la postura de brazos

Implica actuar sobre la **Postura (Subtarea):**

Coger fruta de la parte alta del arbol (COGER FRUTA DEL ARBOL)

Coger fruta parte media del arbol (COGER FRUTA DEL ARBOL)

Acción requerida:

Pasar de flexión >90° a flexión 45-90°.

Pasar de flexión 45-90° a posición entre 20° de extensión y 20° de flexión.