

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK
FACULTAD DE SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL

Trabajo de fin de carrera titulado:

LESIONES DE HOMBRO POR MOVIMIENTOS
REPETITIVOS Y POSTURAS MANTENIDAS EN LA
POBLACIÓN TRABAJADORA DEL AREA DE
POSCOSECHA EN UNA EMPRESA FLORICULTORA

Realizado por:

OLGA MARÍA RIVERA RUIZ

Como requisito para la obtención del título de
MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

QUITO, JULIO DE 2012

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Olga María Rivera Ruiz, declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

.....
OLGA MARÍA RIVERA RUIZ

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación de fin de carrera, titulado
**LESIONES DE HOMBRO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y POSTURAS
MANTENIDAS EN LA POBLACIÓN TRABAJADORA DEL AREA DE
POSCOSECHA EN UNA EMPRESA FLORICULTORA**

Realizado por el alumno

OLGA MARÍA RIVERA RUIZ

Como requisito para la obtención del título de
MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ha sido dirigido por la profesora

Ing. ROSSELINE CALISTO

quien considera que constituye un trabajo original de su autor.

.....
Ing. ROSSELINE CALISTO

Director

Los profesores informantes

Ing. MARIA GRACIA CALISTO, y

Dra. CARLITA CAÑADAS

después de revisar el trabajo escrito presentado,

lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas especiales a quienes me gustaría agradecer; su valiosa enseñanza, amistad, apoyo, solidaridad, ánimo y compañía, en las diferentes etapas de mi vida; algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, quiero darles las gracias por formar parte de mi vida por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

DEDICATORIA

A mi madre por estar siempre en los momentos más importantes de mi vida, por ser el ejemplo de fortaleza, honestidad y amor, pero más que todo una gran persona que siempre ha tratado de salir adelante. A mi familia por confiar siempre en mí y darme con su apoyo incondicional la oportunidad de culminar una etapa de mi vida.

A Rosseline Calisto mi directora de tesis que con su paciencia, enseñanza y valiosa experiencia he aprendido.

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación nace de la inquietud de establecer como resultado la evaluación de las posturas laborales en el área de pos cosecha. Además de la identificación de los factores y las actividades que predisponen al trabajador a sufrir lesiones en el hombro producidas por movimientos repetitivos y posturas mantenidas, junto con las medidas preventivas

En primera instancia se realizó un reconocimiento del centro de trabajo para establecer objetivos, alcances y métodos para realizar la investigación. Con base a esto se establecieron principalmente tres métodos de trabajo; la identificación de factores de riesgo ergonómico, aplicación del método RULA y OWAS, lo anterior se decide en función de las necesidades y características de cada actividad de trabajo.

La primera etapa inicio con la recolección de información, la descripción de las actividades del trabajador y las características del área de trabajo (equipo, herramientas, técnicas, etc.), en la segunda etapa se procesó dicha información y se estableció el método que se utilizaría en cada actividad de trabajo, y mediante la filmación de cada actividad de trabajo, para analizarla y establecer los niveles de riesgos así como las recomendaciones pertinentes.

Como resultados se encontró que los principales factores asociados a presentar lesiones acumulativas a nivel musculo-esquelético de hombro son la intensidad de la tarea, junto con la repetitividad, y las posturas mantenidas. Diversas actividades laborales fueron descritas, las cuales involucraron la articulación del hombro y miembro superior, estableciendo que la causa de estas lesiones a priori se darán por la actividad en sí, y por el tiempo de exposición.

Teniendo en cuenta la relación entre las causas de las lesiones de hombro junto con los movimientos repetitivos y las posturas mantenidas, se resalta la importancia de un programa de prevención a nivel del sistema musculo esquelético en la población trabajadora, el cual debe hacer énfasis en la higiene postural, las condiciones ergonómicas,

las capacitaciones sobre riesgo ergonómico, los factores psico-organizacionales y el programa de pausas activas.

Los resultados del estudio son desde todo punto de vista retadores, pero a la vez tranquilizadores en el sentido de la claridad que existe actualmente sobre la no presencia de patologías de extrema gravedad que estén afectando a los trabajadores activos que laboran en el área dónde se realizó la investigación.

La Administración de la empresa se ha comprometido a ejecutar las recomendaciones incluidas en el informe final correspondiente, dentro de un plan de trabajo acorde con la disponibilidad de recursos y la criticidad establecida para cada problema evaluado. El compromiso gerencial es la garantía para conseguir el desarrollo sostenible orientado por información válida y aplicable al mejoramiento continuo.

ABSTRACT

The research originated from the interest of establishing as conclusion the evaluation of the working positions in the area of post harvesting. Besides identifying the activities and factors that preset the worker to suffer injuries in the shoulder product of the repetitive movement and kept positions, along with preventive measures.

First, the working area was recognized in order to establish the objectives, reach and methods to conduct this research. Based on these parameters, mainly three working methods are established; ergonomic risk factors identification survey, method RULA evaluation and method OWAS as well. The previous is decided in function of the needs and characteristics of each work activity

It began with the gathering of information, workers description of activities and characteristics of the working area (equipment, tools, techniques, etc.), and subsequently this information was processed and the method to be utilized on each workstation was established, followed by recording each workstation, to analyze each activity and establish the risk levels and the appropriate recommendations as well.

As results, the main factors associated with the accumulative injuries at the muscle-bone shoulder level were found to be the frequency of tasks, along with the repetitiveness and maintained postures. Different working activities were described, which involved the shoulder articulation and upper limb, establishing the cause of this injuries a priori are due to the mere activity, and due to the exposure time.

Considering the relation between the cause of shoulder injuries together with the repetitive movements and maintained postures, it's highlighted the importance of a prevention program at the muscle-skeletal system level within the working population, which must

emphasize the postural hygiene, ergonomic conditions, training about ergonomic risks, psycho-organizational factors and the active pauses program.

The research results are from any point of view challenging, but at the same time calming in the sense of clarity that currently is in place about the presence of pathologies of extreme severity that are affecting the active workers working in the area where the research took place.

The company Administration has committed itself to execute the recommendations included in the corresponding Final Report, within a working plan according to the availability of resources and the priority established for each evaluated issue.

The managerial commitment is the guarantee to obtain a sustained growth guided by valid data and applicable to continued improvement.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN JURAMENTADA	ii
DECLARATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA	iv
RESUMEN EJECUTIVO	v
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Planteamiento del problema.	6
1.3 Justificación	8
1.3.1 Alcance	10
CAPITULO II	11
OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo General	11
2.2 Objetivos específicos	11
CAPITULO III	12
MARCO TEÓRICO	12
3.1 Antecedentes de la investigación	12
3.2 Generalidades de miembro superior	13
3.2.1 Anatomía de las estructuras del hombro	14
3.2.2 Funciones de las estructuras del hombro	17

3.2.3	Definición de hombro doloroso por movimientos repetitivos y posturas mantenidas.....	18
3.2.3.1	Causas de hombro doloroso por movimientos repetitivos y posturas mantenidas	19
3.2.3.2	Sobresfuerzo en el trabajo	20
3.2.3.3	Posturas forzadas en el trabajo.	21
3.2.3.4	Movimientos repetitivos en el trabajo.	22
3.2.3.5	Micro traumatismos por movimientos repetitivos causados por el trabajo.-	23
3.2.3.6	Posturas mantenidas.....	24
3.2.3.7	Fatiga postural ocasionada por posturas mantenidas en la utilización de pantallas de visualización de datos (P.V.D) o computadores.....	25
3.3	Patologías más frecuentes relacionadas con lesiones de hombro por movimientos repetitivos y posturas mantenidas:.....	26
3.3.1	Tendinitis del manguito rotador	26
3.3.2	Síndrome del supra espinoso.....	26
3.3.3	Tendinitis bicipital.....	27
3.3.4	Bursitis subacromial	27
3.3.5	Síndrome subacromial.....	27
3.3.6	Hombro congelado	28
3.3.7	Esguinces y luxaciones.....	28
3.3.8	Epicondilitis.....	28
3.3.9	Enfermedad de Quervain.....	28
3.3.9.1	Síndrome de Túnel Carpiano	29
3.4	DIAGNOSTICO	31

3.4.1	Sintomatología.....	32
3.4.2	Historia clínica	33
3.4.3	Ayudas diagnósticas	35
3.4.4	Tratamiento de hombro doloroso	36
3.4.5	Medidas preventivas para las lesiones de hombro, producidas por los movimientos repetitivos y las posturas mantenidas	37
CAPITULO IV		41
MARCO METODOLÓGICO		41
4.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	41
4.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	41
4.3	FASES DE ESTUDIO	42
4.3.1	Primera Fase	42
4.3.1.1	Encuesta.....	42
4.3.1.2	Investigación de campo	45
4.4	NIVEL ORGANIZATIVO	46
4.4.1	Distribución del tiempo	47
4.4.2	Descripción del proceso Área de pos cosecha.- Flujo del proceso	48
4.4.3	Maquinaria, mobiliario y herramientas	55
4.4.4	Organización del personal del área de pos cosecha	60
4.4.5	Descripción de la población en estudio	61
4.4.6	Distribución de edad por grupos etareos	61
4.4.7	Nivel de estudios del personal que conforma el área de pos cosecha	62
4.4.8	Tiempo de trabajo en la empresa.....	63

4.4.9	Grupos de trabajo por actividad en el proceso de pos cosecha y empaque.....	63
4.4.10	Información laboral clínico epidemiológica.- Protocolo de actuación.....	65
4.5	SEGUNDA FASE:	71
4.5.1	Método RULA [McAtamney et al., 93].	74
4.5.2	Método OWAS (Ovako Working Analysis System)	90
4.5.3	Aplicación de los métodos de evaluación ergonómica	101
CAPITULO V		103
RESULTADOS		103
5.1	APLICACIÓN DE ENCUESTAS.....	104
5.2	Resultados de la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica:.....	108
CAPITULO VI.....		115
DISCUSIÓN.....		115
CAPITULO VII.....		117
CONCLUSIONES.....		117
CAPITULO VIII		122
RECOMENDACIONES		122
BIBLIOGRAFÍA		130
GLOSARIO.....		136
ANEXOS.....		140
HISTORIA CLÍNICO-LABORAL (ANEXO 1)		141
FORMATO EVALUACIÓN FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO (ANEXO 2)		141
ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS OWASS/ RULA. (ANEXO 3)... ..		156

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1.1. Número y tasa de incidencia de enfermedades profesionales en agricultura en España (2008) por sexo por 100.000 trabajadores	5
Tabla 1.2. Enfermedades profesionales más frecuentes en los agricultores.....	5
Tabla 3.1. Resumen de patologías más frecuentes del sistema musculo-esquelético	36
Tabla 4.1. Criterios de calificación de factores de riesgo ergonómico.....	43
Tabla 4.2. Lesiones, sus funciones y sus causas típicas en función de los reportes de los trabajadores que laboran manualmente.	59
Tabla 4.3. Prevalencia de sintomatología de casos de acuerdo al sexo con respecto al total de trabajadores del área de Pos cosecha	66
Tabla 4.4. Distribución de los trabajadores del área de pos cosecha afectados por grupos etareos.....	67
Tabla 4.5. Carga laboral medida en horas de trabajo promedio por semana.....	67
Tabla 4.6. Información clínica predominante presentada por los trabajadores afectados del área de pos cosecha registrados en el departamento médico.....	70
Tabla 4.7. Estado del padecimiento (AME) al momento del estudio.....	70
Tabla 4.8. Tareas que se realizan en el área de pos cosecha que presentan mayor riesgo de lesión musculo esquelética.	72
Tabla 4.9. Principales consideraciones resultantes de la información obtenida con respecto a la aplicación de estos dos métodos.	73
Tabla 4.10. Puntuación global Grupo A.....	86
Tabla 4.11. Puntuación global Grupo B	87
Tabla 4.12. Puntuación adicional	87

Tabla 4.13. Puntuación final.....	88
Tabla 4.14. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	90
Tabla 4.15. Códigos de postura	93
Tabla 4.16. Posición de espalda.....	94
Tabla 4.17. Posición de brazos	95
Tabla 4.18. Posición de piernas	95
Tabla 4.19. Codificación de las cargas y fuerzas soportadas	97
Tabla 4.20. Categorías de Riesgo y Acciones correctivas.....	98
Tabla 4.21. Hoja de aplicación de evaluación Método OWAS Área de Pos cosecha.....	101
Tabla 4.22. Hoja de aplicación de evaluación Método RULA.....	102

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3.1. Estructuras del hombro	14
Figura 3.2. Ligamentos.....	15
Figura 3.3. Funcionalidad del hombro.....	17
Figura 3.4. Uso del ratón	25
Figura 3.5. Síndrome del túnel carpiano.....	29
Figura 3.6. Algoritmo diagnóstico Hombro doloroso	31
Figura 3.7. Revisión médica.....	32
Figura 4.1. Área de pos cosecha	46
Figura 4.2. Recepción y lavado	49
Figura 4.3. Clasificación de flor	50
Figura 4.4. Boncheo de Flor	51
Figura 4.5. Control de calidad	52
Figura 4.6. Digitación y Etiquetado.....	53
Figura 4.7. Empaque y despacho.....	54
Figura 4.8. Maquinaria y herramientas.....	56
Figura 4.10. Factores de Riesgo	58
Figura 4.11. Organización del personal Área Pos cosecha.....	60
Figura 4.12. Población en estudio	61
Figura 4.13. Distribución de grupos etareos.....	62
Figura 4.14. Nivel de estudios	62
Figura 4.15. Tiempo en la empresa	63
Figura 4.16. Grupos por sección.....	64

Figura 4.17. Algoritmo de diagnóstico básico para hombro doloroso	69
Figura 4.18. Medición de ángulo incorrecta frente a una medición correcta (en verdadera magnitud).....	75
Figura 4.19. Plano sagital	76
Figura 4.20. Método RULA	76
Figura 4.21. Puntuación del brazo	78
Figura 4.22. Eje de referencia para la medición del ángulo de los brazos.	79
Figura 4.23. Modificaciones sobre la puntuación del brazo.....	79
Figura 4.24. Posición/ Puntuación del antebrazo	80
Figura 4.25. Referencia para la medición del ángulo del antebrazo.....	80
Figura 4.26. Modificación de la puntuación del antebrazo	81
Figura 4.27. Puntuación de la muñeca.....	81
Figura 4.28. Puntuación del giro de la muñeca	82
Figura 4.29. Puntuación del giro de la muñeca	82
Figura 4.30. Puntuación/ Posición del cuello	83
Figura 4.31. Modificación de la puntuación del cuello	83
Figura 4.32. Puntuación/Posición del tronco.....	84
Figura 4.33. Modificación de la puntuación del tronco.....	84
Figura 4.34. Puntuación de las piernas	85
Figura 4.35. Flujo de obtención de puntuaciones en el método Rula.....	89
Figura 5.1. Recepción y lavado de flor - frecuencia.....	104
Figura 5.2. Clasificación de flor - frecuencia	105
Figura 5.3. Boncheo - frecuencia.....	105

Figura 5.4. Control de Calidad - frecuencia	106
Figura 5.5. Factor de riesgo ergonómico personal de digitación.....	106
Figura 5.6. Factor de riesgo ergonómico – Personal de Empaque / Envío.....	107
Figura 5.7. Promedio de componentes por actividad	108
Figura 5.8. Porcentaje del valor del factor de riesgo ergonómico por actividad.....	108
Figura 5.9. Representación gráfica de la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica OWAS / RULA.....	113
Figura 5.10. Método RULA nivel de riesgo actividades de pos cosecha.....	114
Figura 5.11. Método RULA / OWAS Nivel de riesgo de actividades de pos cosecha	114

INTRODUCCIÓN

Siguiendo las directrices del proyecto, el estudio se ha desarrollado en la siguiente área de actividad (pos cosecha):

- Sección de recepción y lavado
- Sección de clasificación
- Sección de boncheo
- Sección de Control de calidad
- Sección de empaque y envío.

En cada uno de estos grupos de trabajo las actividades de reconocimiento e identificación de movimientos repetitivos y posturas forzadas se realizaron observando y analizando todos los trabajos que ejecutan en carácter rutinario los trabajadores.

Por otra parte las observaciones fueron escogidas acompañando las labores del turno de actividad normal de la finca a fin de reunir informaciones que permitieron identificar:

- Número de trabajadores por sección
- Actividades de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos y posturas forzadas
- Tiempo de exposición por jornada de trabajo
- Métodos de control existentes

La tesis está conformada por los siguientes apartados: Resumen, abstract, Introducción, capítulo I en el cual se trata sobre la problemática existente en relación con este tipo de alteraciones en la salud de los trabajadores agrícolas, en el apartado de Justificación se plantea la magnitud y trascendencia del problema en estudio. Capítulo II Objetivos tanto

generales como específicos se describe los objetivos propuestos. Capítulo III Marco teórico en el cual se abordan los diversos métodos de estudio para explorar estos trastornos de la salud y se perfilara la propuesta que se empleó en esta investigación. Capítulo IV Metodología de la investigación se enuncian los pasos y actividades realizadas para alcanzar los objetivos propuestos que al mismo tiempo sirvieron de base para diseñar las recomendaciones propuestas en el siguiente trabajo, el resultado muestra desde las características generales de los métodos de evaluación, hasta los efectos de las acciones propuestas desarrolladas. Así como la necesidad de encontrar alternativas de prevención tanto para los trabajadores del área de pos cosecha como de la empresa, Finalmente se presenta el análisis, conclusiones, discusión y recomendaciones, de esta investigación.

Si la metodología empleada nos permitió llegar a soluciones prácticas y económicas, que es la prevención en la salud de los trabajadores, de los procedimientos y de la empresa podemos decir con satisfacción que la aplicación adecuada de esta misma permitió una solución a priori de problemas que pueden causar trastornos acumulativos musculoesqueléticos.

CAPITULO I

1.1 ANTECEDENTES

El Cantón Pedro Moncayo ocupa una superficie de 337 km² y alberga aproximadamente a 29.937 habitantes, de las cuales el 76% reside en las zonas rurales. Sin embargo para el año 2010 la población superaría los 30.000 habitantes según una proyección estimada en base una tasa de crecimiento anual de 4.4% para el cantón y el incremento del proceso inmigratorio de los últimos años.

Actualmente, el eje de economía de la cabecera cantonal, gira alrededor de la producción de flores, esta actividad arrancó en 1984. Para el año 2005, la producción cantonal se ubicó alrededor del 25 - 30% de la producción nacional para exportación, el total de superficie dedicada a este cultivo es aproximadamente de 900 hectáreas bajo invernadero.¹

El ambiente de trabajo conlleva a la exposición a riesgos ergonómicos como sobrecargas físicas posturales y psicotensionales, la manipulación manual de cargas, posturas forzadas, movimientos repetidos, entre estas la que más causa problemas son las osteomusculares dos veces más frecuente en la mujer que en el hombre cuya sintomatología característica son: dolores de espalda, de hombros, brazos y manos.

Los datos oficiales sobre la frecuencia de accidentes y enfermedades profesionales son inexactos y claramente subestimados en la agricultura. La situación se agrava respecto a las enfermedades profesionales. En efecto, los accidentes son fáciles de constatar cuando se

¹ Coordinación CCSPM/ Área de Salud N° 13

producen, mientras que las enfermedades requieren un diagnóstico especializado, que no siempre se alcanza.

Existen numerosas razones para explicar esta infra notificación. En primer lugar, hay que señalar la escasa implantación de la normativa de seguridad y salud laboral, como consecuencia de la dispersión de las explotaciones, la lejanía de los trabajadores a las instalaciones sanitarias de los servicios de prevención, y la ausencia de planes para acercarlos la actividad sanitaria, que provoca que la tutela de la salud de los agricultores se realice por el médico de atención primaria, quien habitualmente no tiene suficiente formación en medicina del trabajo, ni conocimiento de los riesgos profesionales del sector. Esto conlleva que no se realice una vigilancia de su salud específica en función de los riesgos de su trabajo. Lo que a su vez provoca que no se declaren enfermedades profesionales en este colectivo. A la dificultad diagnóstica hay que añadir la procedente de determinar el origen con lo que tampoco llegaremos a conocer dónde se están originando los problemas para poder prevenirlos.

Pero aunque mucho es lo que se ha adelantado desde la década de los 80s, en la identificación de los riesgos, la tendencias en la Unión Europea, en materia de riesgos para la salud en el trabajo, de acuerdo al reporte de ISSA sobre el informe publicado por la fundación Dublín en 2008, indican que los...Principales problemas relacionados con el trabajo son: movimientos repetitivos 62%, posturas dolorosas e incómodas 46%, stress 22%, ruido intenso 30%.²

Las estimaciones mundiales de enfermedades y accidentes relacionados con el trabajo siguen suscitando una gran preocupación.

² ISSA, informe publicado por la fundación Dublín en 2008

Tabla 1.1. Número y tasa de incidencia de enfermedades profesionales en agricultura en España (2008) por sexo por 100.000 trabajadores

Año	Accidentes	Enfermedades	Número	Total
2001	268 millones	351 millones	2,03 millones	2.38 millones
2008	337 millones	358 millones	1,95 millones	2,31 millones

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales de Ministerio de Trabajo.

Tabla 1.2. Enfermedades profesionales más frecuentes en los agricultores

Enfermedades	Hombres		Mujeres		Total	
	Casos	Incidencia	Casos	Incidencia	Casos	Incidencia
Osteomusculares	199	61.6	141	111.0	340	75.5
Neurológicas	38	11.8	30	23.6	68	15.1
Cutáneas	35	10.8	27	21.3	62	13.8
Infecciosas	10	3.1	0	0.0	10	2.2
Respiratorios	5	1.5	2	1.6	7	1.6
De los órganos de los sentidos	5	5.1	0	0.0	5	1.1

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo de España

Los desórdenes de trauma acumulativo (DTA), también denominados Lesiones por esfuerzo repetitivo (LER), constituyen un conjunto de enfermedades de los tejidos blandos, caracterizados por molestia, debilidad, incapacidad para ejercer movimiento o trabajo y dolor continuo. Se ha evidenciado mediante muchos estudios que estos problemas primordialmente son causados, precipitados o agravados por una serie de factores ocupacionales como las actividades de fuerza y repetitividad, la carga muscular estática, la postura inadecuada del cuerpo, las vibraciones, y en general, están asociadas con sobreuso y sobre-ejercicio.³

³ Memorial de agravios de los trabajadores de la floricultura, carta dirigida al ex ministro de Protección Social Diego Palacios por Aidé Silva, Presidenta de Untraflores. 23 de febrero de 2011.

Igualmente se ha evidenciado que hay factores no ocupacionales, como los individuales (tales como: peso, talla, sexo, edad, desarrollo muscular, estado de salud, características genéticas, adiestramiento, aptitud física para la ejecución de tareas específicas, acondicionamiento físico, adecuación de ropas, calzados y otros efectos personales llevados por el trabajador) y los ambientales (tales como las temperaturas extremas, el ruido, la humedad, la iluminación, la organización del trabajo) que contribuyen a la etiología de tales desórdenes.

Los DTA más frecuentes son Síndrome del túnel del carpo, Patología de hombro, Patología de Codo y Patología de columna.⁴

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Varios estudios avalan que diferentes grados de exposición a factores de riesgo ergonómico presentes en el trabajo agrícola se asocian al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos. Los trabajadores del sector agrícola están expuestos a un mayor riesgo de lesiones lumbares y de sufrir trastornos de las extremidades superiores relacionados con el trabajo que los de otros sectores.

Estos trastornos músculo-esqueléticos constituyen un problema especial en la agricultura, ya que casi el 60% de los trabajadores del sector tienen que adoptar posturas forzadas en el trabajo la mitad de su jornada laboral o más. Del mismo modo, más del 50 % de estos

⁴ Acosta Cuevas Daniel Alberto, Desordenes traumáticos acumulativos, Universidad Autónoma de Baja California, 2006.

trabajadores están expuestos a movimientos repetitivos de las manos la mitad del tiempo o más.⁵

El análisis del riesgo ergonómico es un factor importante que se debe tomar en cuenta según los peligros y los riesgos que se pueden identificar en todos los procesos y actividades laborales.⁶

Se ha demostrado que los trabajadores agrícolas realizan tareas que representan un alto riesgo de padecer este tipo de trastornos y que el número de días laborales perdidos por estas patologías es alto (Marras y cols., 1999). Es importante tener en cuenta que los trabajadores agrícolas tienen diferentes exigencias dependiendo del área de trabajo en la que desarrollan sus tareas y reconociendo esto, se podría intervenir de forma direccionada en las áreas pertinentes con el motivo de prevenir estos trastornos y disminuir los costos asociados. Por lo tanto es necesario responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el nivel de riesgo de sufrir lesión del hombro en las tareas que implican movimientos repetitivos y posturas forzadas realizadas por los trabajadores del área de pos cosecha?
- ¿Cuántas licencias médicas de origen músculo-esquelético en los últimos dos años han presentado los trabajadores del área de pos cosecha?

⁵ Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional y otros documentos complementarios/1edición/Editada por ICONTEC Bogotá D.C. Colombia, 2003 Pág. 1

⁶ Acosta Cuevas Daniel Alberto, Desordenes traumáticos acumulativos, Universidad Autónoma de Baja California, 2006.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Para la prevención de factores de riesgo ergonómico en el sector agrario uno de los objetivos fundamentales debe ser el de mitigar el déficit formativo que arrastran los hombres y mujeres del campo en este área.

Las tareas que realizan los trabajadores del sector floricultor han originado:

- Incrementos en el ritmo de trabajo
- Concentración de fuerzas en las manos, muñeca y hombros
- Posturas forzadas y mantenidas causantes de esfuerzos estáticos de diversos músculos.

Todavía existen dudas respecto de la información bibliográfica y epidemiológica de los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo agrícola, principalmente en la importancia que tienen los diferentes factores de riesgo en el desarrollo de la enfermedad y de cómo ésta afecta al desempeño de los trabajadores.

Este estudio pretende entregar evidencia en esta área, aportando información sobre los trastornos musculoesqueléticos a nivel del personal del área de pos cosecha, sirviendo de respaldo a futuras investigaciones que intenten aclarar o responder las dudas presentes en este tema.

Si se analiza de forma más detallada, se han realizado variados estudios que describen diferencias específicas relacionadas con la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos, pero aún es precaria la evidencia dentro del área de la floricultura y las distintas labores que realizan. Este estudio entregará datos globales del personal así como

información del desarrollo de tareas de trabajo específicas en diferentes puestos de trabajo del área de pos cosecha.

La importancia de esto recae en la identificación de las variantes de morbilidad causadas por los movimientos repetitivos tales como: síndrome de manguito rotador 6.2%, Epicondilitis 5.3% y tenosinovitis del estiloides radial (de Quervain) 3.9% y la cervicalgia 1% y la primera causa de morbilidad de origen profesional es el Síndrome del Túnel Carpiano (32%), el dolor lumbar continua siendo la segunda causa de morbilidad profesional reportada por las EPS, su porcentaje se incrementó entre el año 2.001 al 2.003, pasando de 12% al 22% y se redujo en el año 2.004 cuando representó el 15% de los diagnósticos, mostrando tendencia continúa al incremento, los trastornos de disco intervertebral 8.6%, los cuales se han incrementado de manera notable durante los años 2.003 y 2.004.⁷

Dado que los desórdenes músculo esqueléticos son el primer diagnóstico en los países en desarrollo convirtiéndose en una enfermedad de origen ocupacional, y la tendencia va en aumento; en este sentido disminuye la calidad de vida de los trabajadores y afecta el principal recurso en la empresa. Es de interés realizar un estudio en el área de pos cosecha donde se pueda dar a conocer la influencia de los movimientos repetitivos y la posturas forzadas en la aparición de las lesiones del hombro, que afectan a los trabajadores y las medidas de prevención que se están adaptando ante el apareamiento de estas lesiones, ya que en el diario ejercicio de la profesión médica y de fisioterapia son cientos de personas que acuden a la consulta por este motivo y como especialistas en salud ocupacional podemos promover y vigilar la salud de los trabajadores de las empresas donde trabajamos, por medio de instrumentos como la identificación de un buen panorama de riesgos y

⁷ Datos registrados por FASECOLDA, Federación de Aseguradores Colombianos, en El Impacto de las Enfermedades Profesionales en la productividad empresarial, Revista Empresarial y Laboral, edición mayo/junio de 2011.

evaluación de puestos de trabajo, con el fin de controlar y prevenir lesiones del hombro por movimientos repetitivos debido a que actualmente son una de las patologías que se están presentando con mayor frecuencia por actividades laborales.⁸

1.3.1 Alcance

Los trabajadores del área de pos cosecha corresponden al 25% del total de los trabajadores de la empresa. El estudio se aplicara al 100% de los trabajadores del área de pos cosecha.

⁸ Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional y otros documentos complementarios/1edición/Editada por ICONTEC Bogotá D.C. Colombia, 2003 Pág. 1

CAPITULO II

OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer la asociación entre los movimientos repetitivos, posturas mantenidas y las lesiones de hombro en la población trabajadora del área de pos cosecha

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los factores asociados a las lesiones de hombro producidas por movimientos repetitivos y posturas mantenidas.
- Identificar cuáles son las actividades que predisponen al trabajador a sufrir lesiones en el hombro por movimientos repetitivos y posturas mantenidas en el área de pos cosecha
- Evaluación de estas actividades
- Determinar las medidas preventivas para las lesiones de hombro y miembro superior, producidas por los movimientos repetitivos y las posturas mantenidas en esta área
- Socializar la información con el área administrativa y los trabajadores del área de pos cosecha

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Se ha establecido que las alteraciones músculo esqueléticas han tenido origen ocupacional desde, comienzos del siglo XIII, sin embargo, es en los años setenta en los estudios epidemiológicos se empieza a documentar, la asociación entre los factores ocupacionales y la presencia de alteraciones osteomusculares, claro que esta relación aun genera controversia dado que su origen puede estar dado por factores multicausales.

En el siglo veinte muchos casos sobre este tipo de trastornos fueron reportados desde muy diversos trabajos. En el campo de la medicina, este tipo de trastornos ha sido extensamente investigado. Por ejemplo: TANZER (1959) publicó un reporte, ya clásico, sobre el síndrome del túnel carpiano; GRAY (1983), describió la inflamación de los tendones extensores del dedo pulgar y su recubrimiento, después de ser sometido a un excesivo ejercicio. Los trastornos por traumatismo acumulativo se han definido como lesiones o daños a los tejidos corporales que se han ido desarrollando con el paso del tiempo por diversas fuerzas externas; también se consideran como lesiones y enfermedades que afectan primariamente a los músculos, tendones, nervios y vasos sanguíneos y que incluyen una gran variedad de lesiones y enfermedades que resultan de exposiciones repetidas o durante largo tiempo a estrés físico. Dentro de los efectos que se han encontrado regularmente están relacionados con posturas corporales, energía de movimiento o fuerzas extensoras; así como la duración o repetitividad.

También se han utilizado diferentes términos para describir este fenómeno, tales como: desórdenes, lesiones o síndrome por uso excesivo, desórdenes músculo-esqueléticos regionales, desórdenes relacionados con el trabajo, estrés repetitivo o lesiones por la fuerza del movimiento, osteoartritis, problemas reumáticos o trastornos por traumatismo acumulativo. Los trastornos por trauma acumulativo y las lesiones incapacitantes de la espalda pueden ocurrir siempre que la actividad sea repetitiva, involucre posturas forzadas e inapropiadas o requiera realizar una carga pesada.

Los estudios epidemiológicos de los padecimientos de la espalda indican que el 80% de la población experimenta ese tipo de dolores, incapacitantes para el trabajo, durante su vida activa. Los dolores de espalda y otros padecimientos como del cuello y hombros y muñeca son una de las principales causas del ausentismo en todos los países industrializados.

3.2 GENERALIDADES DE MIEMBRO SUPERIOR

El hombro o cintura escapular como unidad funcional es la estructura anatómica con mayor movilidad del cuerpo, a su vez es la estructura más compleja. La cintura escapular está conformada por un grupo de articulaciones, que se combinan en un complicado patrón de deslizamiento, oscilación y rotación para producir un movimiento coordinado.

Aunque, cuando se considera el hombro, la articulación gleno humeral es la que resulta más aparente, las articulaciones acromio clavicular, externo clavicular, escapulo torácica y costo vertebral también son esenciales para el movimiento y funcionamiento normales del hombro. El movimiento normal del hombro es el resultado de la acción conjunta y la interacción entre sí de las articulaciones gleno humeral, acromio clavicular y externo clavicular, a lo que se agrega el deslizamiento de la escápula sobre el tórax. Se ha comprobado que la fuerza de reacción articular de la articulación gleno humeral puede

aproximarse a un 90% del peso corporal cuando realiza un movimiento de abducción (movimiento del brazo que se aleja del cuerpo hacia afuera o de su plano medio) entre 60° y 90° grados. Cuando ello se combina con velocidades en el movimiento de la articulación del hombro elevadas, movimientos extremos y múltiples repeticiones de dichos movimientos, está claro que el hombro tiene que realizar grandes esfuerzos durante ciertas actividades laborales y deportivas. En la mayoría de estas actividades, el tendón y el músculo supra espinoso se ven atrapados entre el acromion (el punto más alto del hombro) y la cabeza del hueso humero.

3.2.1 Anatomía de las estructuras del hombro



Figura 3.1. Estructuras del hombro

- Huesos: la clavícula, la escápula (omóplato) y el húmero.
- Articulaciones que facilitan el movimiento e incluyen las siguientes: Clavícula: Articulación acromio clavicular (su sigla en inglés es AC), donde la clavícula se une con el acromion.

Articulación del hombro (articulación gleno humeral): articulación esférica que facilita el movimiento del hombro hacia delante, en círculo y hacia atrás, está formada por la cabeza humeral y por la cavidad glenoidea, en esta se unen dos sistemas músculos-tendinosos de estabilización y sujeción. En la cara anterior se encuentra el tendón de la porción larga del bíceps, y el músculo subscapular que forma parte del manguito de los rotadores. En la cara posterior está el manguito de los rotadores de hombro (supra espinoso, infra espinoso y redondo menor) los cuales se insertan conjuntamente en el requintero. El músculo supra espinoso (uno de los cuatro) tiene una función muy importante en la elevación del brazo, acompañado por el músculo deltoides.

Las articulaciones del hombro intervienen de manera diferente en los movimientos de este: en los primeros 90° de la abducción (movimiento del brazo que se aleja del cuerpo hacia afuera o de su plano medio) participa la articulación gleno humeral, entre los 30° y los 135° se suma la articulación escapulo torácica y a partir de los 90° se movilizan la articulación acromio clavicular y la articulación externo clavicular.

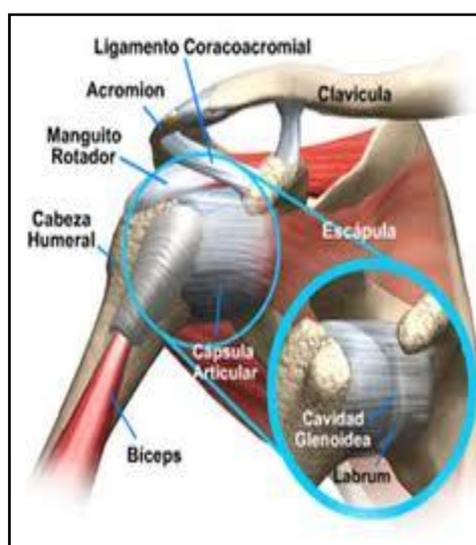
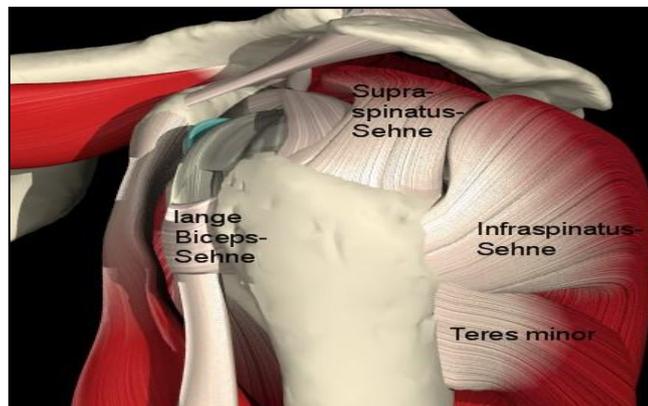


Figura 3.2. Ligamentos

- Ligamentos: bandas de tejido fibroso blanco, brillante y flexible que unen las articulaciones entre sí y conectan varios huesos y cartílagos, e incluyen los siguientes:
 - Cápsula de la articulación: grupo de ligamentos que conectan el húmero con la cavidad de la articulación del hombro en la escápula para estabilizar el hombro e impedir que se disloque.
 - Ligamentos que unen la clavícula con el acromion. Ligamentos que conectan la clavícula con la escápula adhiriéndose al proceso coracoides.
 - Acromion: punto más alto del hombro que está formado por una porción de la escápula.
 - Tendones: cordones resistentes de tejido que conectan los músculos con los huesos. Los tendones del manguito rotatorio son un grupo de tendones que conectan la capa más profunda de los músculos con el húmero.
 - Manguito rotatorio: compuesto de tendones, el manguito rotatorio (junto con los músculos asociados) mantiene la cabeza de la articulación gleno humeral en la parte superior del hueso superior del brazo o húmero.



- Músculos: ayudan a sostener y a rotar el hombro en muchas direcciones, en número de nueve le aportan movimiento y estabilidad al hombro, cuatro de esos músculos conforman lo que llamamos el manguito rotador.

3.2.2 Funciones de las estructuras del hombro.

La articulación del hombro es una articulación que se moviliza en todos los sentidos y permite una amplitud de movimientos mayores que en ninguna otra articulación del cuerpo. Son posibles los movimientos de abducción (se aleja del cuerpo hacia afuera o de su plano medio), aducción (movimiento contrario a la abducción), flexión (elevar el brazo), extensión (llevar el brazo hacia atrás), circunducción (movimiento circulares) y rotación, además de un cierto grado de deslizamiento en todas direcciones. Johnston ha hecho notar que la verdadera abducción se produce en el plano de la escápula, que esta inclinada formando un ángulo de 30° grados.

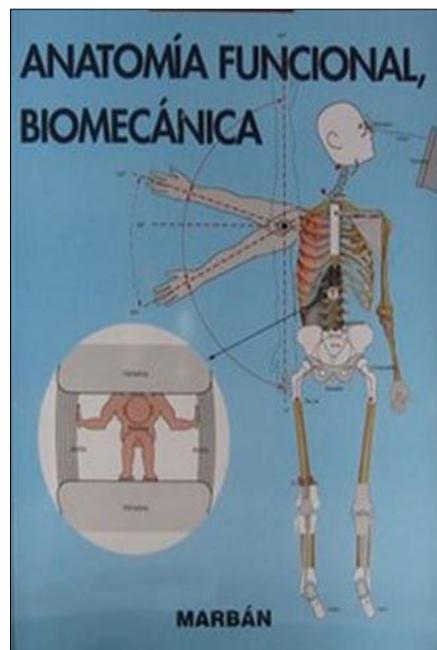


Figura 3.3. Funcionalidad del hombro

Es posible la abducción hasta 180° grados como resultado de los movimientos combinados de la articulación del hombro y de la escápula. Hasta los 90° grados el movimiento tiene lugar principalmente en la articulación y es producido por el deltoides después de haber sido iniciado por el supra espinoso, estando la capsula casi inmovilizada por la acción del

trapecio y del serrato anterior para proporcionar un punto fijo a la contracción del músculo deltoides.

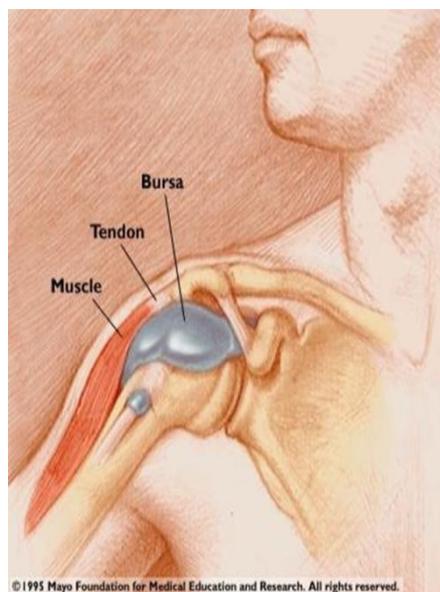
La flexión del hombro es producida por las fibras anteriores del músculo deltoides, las claviculares del músculo pectoral mayor y el coracobraquial, auxiliados por el músculo bíceps y el subscapular. En la extensión de hombro intervienen principalmente las fibras posteriores del músculo deltoides y el redondo mayor, pero en los movimientos forzados partiendo de la posición de flexión de hombro entran en juego el músculo dorsal ancho, el infra espinoso y la porción larga del bíceps, y hasta que el brazo llega a la posición neutra entre la flexión y la extensión son poderosamente auxiliados por las fibras esternocostales del pectoral mayor. La rotación interna de hombro es producida por el músculo pectoral mayor, las fibras anteriores del músculo deltoides, el dorsal ancho, el subscapular y el redondo mayor, y la rotación externa de hombro por las fibras posteriores del músculo deltoides, el infra espinoso y el redondo mayor.

3.2.3 Definición de hombro doloroso por movimientos repetitivos y posturas mantenidas.

Se ha definido como el dolor ubicado en el hombro que puede o no irradiarse a las zonas circundantes, las cuales pueden afectar la funcionalidad del trabajador en sus actividades de vida diaria y básica cotidiana e igualmente presentar posturas inadecuadas, debido al dolor presentado y la compensación del hombro afectado con otras estructuras cercanas a esta. El mismo dolor puede originarse en las propias estructuras en las que están asociadas o ser manifestación de enfermedad general o alejada. El dolor puede deberse a múltiples condiciones, mecanismos o estructuras lesionadas.

3.2.3.1 Causas de hombro doloroso por movimientos repetitivos y posturas mantenidas

El dolor localizado a nivel del hombro puede tener diversas causas, a menudo difíciles de identificar, dado que la articulación tiene un amplio rango de movilidad en varias direcciones.



El músculo supra espinoso es el receptor de variadas lesiones tales como: miositis, tendinitis, las temibles calcificaciones y por último la ruptura del músculo.

Son variadas las razones que llevan a estas patologías, el paso del tiempo que daña el sitio de inserción de los músculos del hombro, la posición del hombro hacia delante modificando el eje del brazo, que se manifiesta con un aumento de la curvatura de la espalda, movimientos desordenados del brazo al intentar evitar una caída.

Entre los individuos jóvenes la causa más frecuente es la posición delante de la pantalla. Esta actitud estática es generadora de dolor de hombro, ya que frecuentemente quien realiza este trabajo lo hace sin apoyar los codos, esta postura permanente durante horas, hace que el músculo trapecio deba permanecer en contracción continua, manteniendo el peso de todo el brazo. Este tipo de contracción mantenida en el tiempo disminuye el aporte sanguíneo al músculo por lo cual este adolece de falta de nutrientes al mismo tiempo que acumula productos de desecho como el ácido láctico, que intoxica al músculo aumentando la contracción con la consiguiente respuesta dolorosa. Gran parte de las molestias que comienzan en el cuello, irradian a hombro pudiendo llegar hasta la mano provienen de este tipo de postura inadecuada.

Tanto el deporte como la ocupación se han relacionado con síntomas y desordenes de hombro. En cuanto a la ocupación, se ha encontrado evidencia más fuerte para exposición combinada a múltiples factores de riesgo tales como el mantenimiento de herramientas mientras se trabaja sobre el nivel de la cabeza, el trabajo repetitivo, de fuerza con miembros superiores y posturas mantenidas.

3.2.3.2 Sobresfuerzo en el trabajo

Aunque, con carácter general, el progreso técnico ha elevado los requerimientos mentales en detrimento de los físicos, en muchos puestos de trabajo las exigencias físicas siguen siendo elevadas, pudiendo dar lugar a sobreesfuerzos.

La realización de un trabajo físico requiere la activación de una serie de músculos que aportan la fuerza necesaria durante la jornada laboral. En este sentido, según sea la forma en que se produzcan las contracciones de estos músculos se distinguen dos tipos de trabajo:

Trabajo muscular estático: cuando la contracción de los músculos es continua y se mantiene durante un cierto período de tiempo.

La carga estática: viene determinada por las posturas

Trabajo muscular dinámico: por el contrario, produce una sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos, de corta duración.

La carga dinámica: está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas (Fundación MAPFRE 1998).

La diferencia fundamental viene determinada por la irrigación sanguínea de los músculos que es la que, en definitiva, fija el límite en la producción del trabajo muscular. Dicha irrigación (muy superior en el trabajo dinámico) aporta al músculo la energía que necesita y evacua los residuos producidos como consecuencia del trabajo, lo que retarda la aparición de la fatiga muscular.

3.2.3.3 Posturas forzadas en el trabajo.

Las posturas de trabajo inadecuadas constituyen uno de los factores de riesgo más importantes de los trastornos músculo-esqueléticos. Su aparición se ve favorecida por la existencia de operaciones en las que el trabajador se ve obligado a abandonar una posición natural de confort, para asumir una postura inadecuada desde el punto de vista biomecánico que afecta a las articulaciones y los tejidos blandos adyacentes (fundamentalmente en tronco, brazos y piernas). En este sentido, hay que recordar que aunque las lesiones dorso lumbares y de extremidades se deben principalmente a la manipulación de cargas, también son comunes en entornos de trabajo con una elevada

carga muscular estática. Las posturas forzadas afectan a la efectividad del trabajo desarrollado.

La aparición de las molestias derivadas de la adopción de este tipo de posturas es lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño.

3.2.3.4 Movimientos repetitivos en el trabajo.

Los movimientos repetitivos son aquellos cuya continuidad y mantenimiento en un trabajo que implica al mismo grupo osteomuscular, provocan fatiga, sobrecarga y dolor, pudiendo desembocar en una lesión. El trabajo se considera repetitivo cuando la duración del ciclo fundamental es menor a 30 segundos, (Silverstein y col, 1987), existiendo similitudes en la secuencia temporal, el patrón de fuerzas y las características espaciales del movimiento requerido en cada ciclo.

Las patologías asociadas a los trabajos repetitivos suelen localizarse en los tendones, los músculos y los nervios de las zonas cuello-hombro y mano-muñeca. En todo caso, además de la repetitividad, las posturas extremas, las fuerzas elevadas, la velocidad de los movimientos y la duración de la exposición son otros factores que aumentan el riesgo de lesión y de fatiga, provocando así lesiones aún más severas, debilitando no solo estos tejidos, sino también los circundantes a este, con probabilidad de practicarse cirugía, la cual conlleva a una recuperación en algunas ocasiones no satisfactoria de los tejidos, sino también, problemas en la parte económica, en aquellos trabajadores que laboran por horas o días, debido a su incapacidad.

3.2.3.5 Micro traumatismos por movimientos repetitivos causados por el trabajo.-

El trabajo repetitivo sostenido, posturas forzadas y ejercicio físico de extremidades superiores pueden lesionar los tejidos peri articulares de hombro, situación que se ha visto reflejada entre los individuos que desempeñan labores en el sector industrial caracterizadas por manipulación repetitiva de materiales, en quienes se ha observado un incremento en la prevalencia de desórdenes de hombro.

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo ha definido los desórdenes osteomuscular o trastornos musculo esqueléticos (TME) como “un conjunto de trastornos que abarca una extensa gama de problemas de salud” y los han dividido en dos grupos generales: el desorden osteomuscular de espalda o columna y desorden osteomuscular en miembros superiores e inferiores

Las lesiones que se producen en el trabajo como los esguinces y las dislocaciones son ocasionadas por el movimiento excesivo al estirarse, doblarse, levantar carga, agarrar objetos, ponerse en cuclillas o torcer las manos, los hombros o el cuerpo. En general, cualquier trabajo realizado con gran fuerza, con muchas repeticiones o en una posición antinatural es arriesgada; incluso un movimiento que de por sí no es peligroso, como estirar el brazo para agarrar un objeto, o apretar una herramienta, puede poner al trabajador a riesgo de lesionarse si se repite una y otra vez. Motivo por el cual se han ido perfilando ciertos factores de riesgo.⁹

⁹ Instituto Nacional e Higiene en el Trabajo (INSHT). NTP 311: Micro traumatismos repetitivos: estudio y prevención.

3.2.3.6 Posturas mantenidas

La postura se define como la relación de las diferentes partes del cuerpo en equilibrio (Keyserling, 1999).

Existe la siguiente clasificación de riesgo derivado de la postura:

Postura Prolongada: cuando se adopta la misma postura el 75% o más de la jornada laboral (6 horas)

Postura Mantenido: cuando se adopta una postura bio-mecánicamente correcta (manteniendo los ángulos de confort) por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es bio-mecánicamente incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más.

Postura Forzada: cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.

Posturas Anti gravitacionales: posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad.

3.2.3.7 Fatiga postural ocasionada por posturas mantenidas en la utilización de pantallas de visualización de datos (P.V.D) o computadores

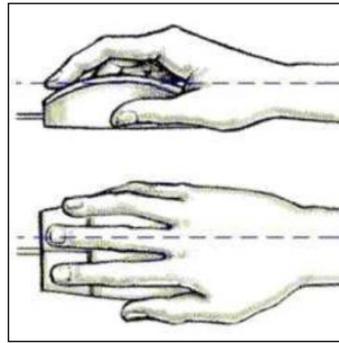


Figura 3.4. Uso del ratón

Una de las causas de este fenómeno se cree pueda ser la introducción de tareas que obligan a la permanencia prolongada en determinadas posturas de trabajo, un factor de gran incidencia en los dolores y trastornos musculares es la contracción muscular mantenida durante horas, asociada a la inmovilización de los segmentos corporales en determinadas posiciones y a una gestualización importante de las manos como es el caso de los trabajadores en computador, en el uso del teclado. La contracción muscular prolongada origina una dificultad circulatoria a la zona, causa de la fatiga muscular.¹⁰

¹⁰ Instituto Nacional e Higiene en el Trabajo (INSHT). NTP 232: Pantallas de visualización de datos (P.V.D.): fatiga postura

3.3 PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES RELACIONADAS CON LESIONES DE HOMBRO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y POSTURAS MANTENIDAS:

Los conocimientos anatómicos permiten llegar al diagnóstico para determinar la región específica lesionada, a continuación se revisara las patologías más frecuentes de miembro superior:

3.3.1 Tendinitis del manguito rotador

La tendinitis de hombro es una inflamación (irritación e hinchazón) y degeneración de los tendones del área del hombro, lo cual puede llevar al debilitamiento y ruptura de estos tendones, el dolor se localiza en las superficies superior, anterior y lateral, y se exagera con las actividades que elevan el brazo por encima de la cabeza y con el reposo nocturno. La historia tiene un comienzo del dolor insidioso con debilidad para la flexión y rotación externa, que puede agudizarse tras un levantamiento de peso o caída. La manifestación crónica (se presenta con mayor frecuencia en la década de los cuarenta), es siempre asociada con un incremento gradual de síntomas, especialmente durante las actividades repetitivas o por encima del nivel del hombro.

3.3.2 Síndrome del supra espinoso

Este síndrome se produce al abducir o separar el brazo del cuerpo y elevarlo a 90° repetidamente y/o con sobreesfuerzo.

3.3.3 Tendinitis bicipital

Es una inflamación del tendón del músculo bicipital, con frecuencia ocurre concomitantemente con síndrome de pinzamiento o ruptura del manguito rotador, se presenta como dolor localizado en la parte anterior del hombro y puede irradiarse a lo largo del tendón bicipital dentro del antebrazo, con frecuencia ocurre con frecuencia ocurre concomitantemente con síndrome de pinzamiento o ruptura del manguito rotador.

3.3.4 Bursitis subacromial

El dolor asociado con la inflamación de la bursa subacromial, a pesar de que las bursas subdeltoidea, subescapular y subcoracoidea pueden también inflamarse (Las bolsas del hombro o bursas son cavidades llenas de líquido situadas en sitios tisulares cerca de las articulaciones en donde los tendones o los músculos pasan por encima de las protuberancias óseas, están localizadas entre el músculo supra espinoso y el acromion de la escápula).

3.3.5 Síndrome subacromial

El síndrome subacromial es la dolencia más frecuente del complejo articular del hombro

a) Estadio 1: Edema e inflamación del tendón supra espinoso. Se trata de una lesión reversible se presenta con dolor en la cara anterior y/o lateral del hombro de agudización nocturna.

b) Estadio 2: Fibrosis y engrosamiento. En este estadio la bolsa serosa sub acromiodeltoidea esta engrosada aumentando la compresión del manguito de los rotadores. En la exploración encontramos crepitación y limitación de la movilidad activa y pasiva.

c) Estadio 3: Rotura del manguito. Podemos distinguir entre roturas agudas y roturas crónicas. Las roturas agudas son fruto de un traumatismo, o caída sobre el hombro o levantamiento de peso.

3.3.6 Hombro congelado

La capsulitis retráctil, capsulitis adhesiva y más comúnmente conocida como "hombro congelado", es una enfermedad que suele aparecer en la articulación escapulo humeral.

3.3.7 Esguinces y luxaciones

Los ligamentos pueden distenderse y romperse parcial o totalmente. Si se estiran por encima de su límite de elasticidad o sufren pequeñas roturas, dan lugar a los esguinces. Provocan inflamación y dolor en la articulación que sujetan pero no llega a producirse una pérdida del juego articular. Si se rompen totalmente, los huesos se separan y dan lugar a las luxaciones.

3.3.8 Epicondilitis

Es la lesión téndino-perióstica (unión del tendón al hueso) de la inserción común de los músculos (Son músculos del antebrazo que llevan hacia atrás la muñeca y extienden los dedos). Produce dolor intenso en la cara lateral del codo con debilidad para los agarres.

3.3.9 Enfermedad de Quervain

Teno sinovitis estenosante (inflamación del tendón y de la vaina que lo cubre) del primer compartimiento dorsal de la muñeca que contiene los tendones Abductor y Extensor,

(separan el pulgar y lo llevan hacia atrás). Produce dolor en la cara radial (lateral) de la muñeca. Se presenta en 2,5% a 8% de mujeres trabajadoras. Mayor afección de mujeres (8:1). Aumenta la frecuencia en mujeres en embarazo y postparto, edad de inicio entre los 30 y 60 años. La repetitividad o concentración de movimiento se han relacionado con la patología desde 1930. Se relaciona con esfuerzos en desviación radial fuerte del puño con abducción y extensión del pulgar requerimientos físicos posturales de movimiento y fuerza.

3.3.9.1 Síndrome de Túnel Carpiano

Compresión del nervio mediano a nivel del túnel del carpo (ubicado en la muñeca entre los huesos y el retináculo) que genera alteraciones de los vasos que nutren el nervio y edema, dañando las fibras nerviosas.



Figura 3.5. Síndrome del túnel carpiano

Se produce por aumento del contenido del túnel, las tendinitis, enfermedades que producen edema o tumores o por reducción del área del túnel por compresión externa, posiciones en flexión o extensión de la muñeca, fracturas, otras.

Los síntomas son adormecimiento, principalmente nocturno en la cara palmar de la mano, los tres primeros dedos y la mitad del cuarto, dolor ocasional, sensación de reducción de la fuerza de la mano, es el atrapamiento más común.

Se presenta en 7% Población general y 33 % población expuesta; hasta el 50 % STC son ocupacionales, el 65 % de los STC son bilaterales, la edad promedio de aparición es 37 años. Proporciones reportadas de Mujeres: Hombres 7:1 en la población general y de 3:1 cuando tienen exposiciones laborales similares. Hasta el 20 % de los casos de STC dejan secuelas definitivas. Se relacionan con factores de riesgo en el trabajo tales como la combinación repetitividad, fuerza, posición, vibración.

Por último es importante descartar signos y síntomas de alarma como:

- Dolor no relacionado con la posición o la movilidad del hombro
- Dolor difícil de localizar por el paciente
- Acompañado de calor, hinchazón, enrojecimiento y sensibilidad.
- Patrón neurológico, con dolor irradiado desde el cuello a segmentos más distales del miembro superior, agravado por las posiciones del cuello más bien que del hombro.
- Síntomas constitucionales.
- Antecedentes personales de interés de enfermedad inflamatoria, metabólica endocrina.

3.4 DIAGNOSTICO

Algoritmo de diagnóstico Clínico básico para hombro doloroso

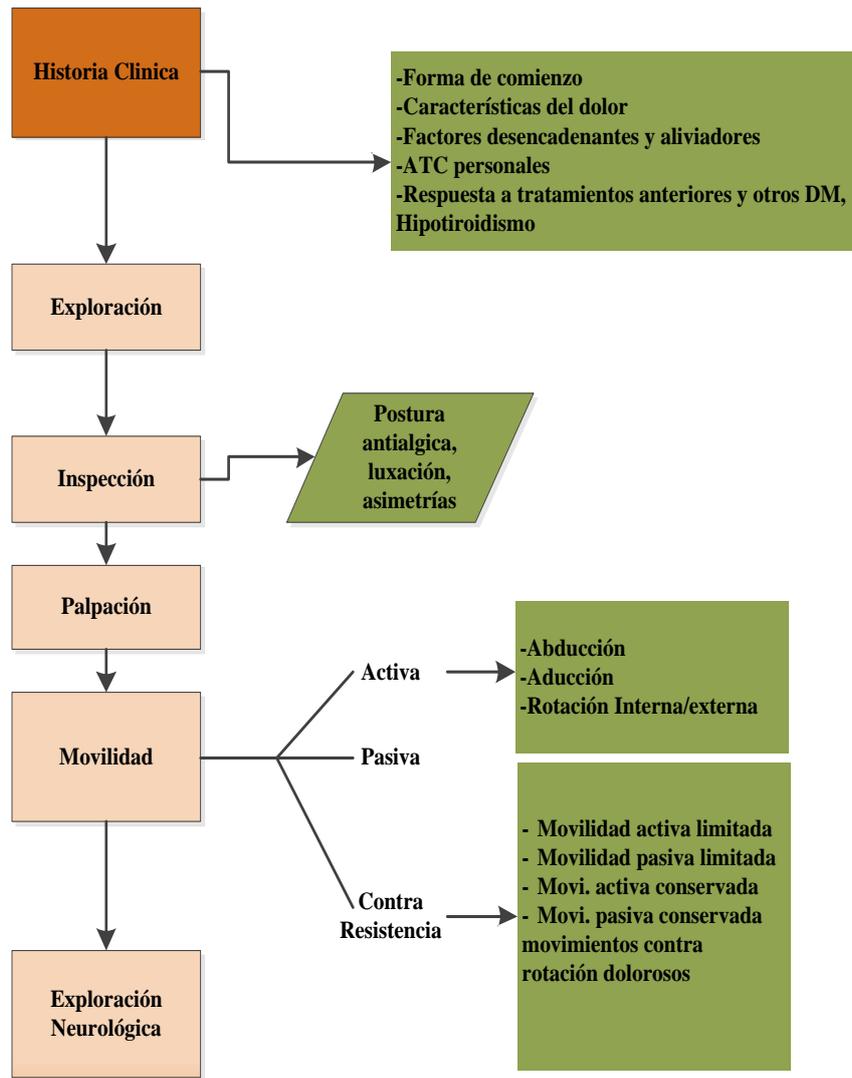


Figura 3.6. Algoritmo diagnóstico Hombro doloroso

Fuente: Clínica hombro doloroso

El esfuerzo es parte esencial en toda actividad laboral, las actividades que se realizan son de carácter manual y mecánico. Como consecuencia de una elevada o continuada carga física, pueden aparecer trastornos músculo-esqueléticos.

El diagnóstico se realiza fundamentalmente con la clínica que el paciente presente, aunque pueden estar indicadas pruebas complementarias. (Historia Clínico-Laboral Anexo 1).

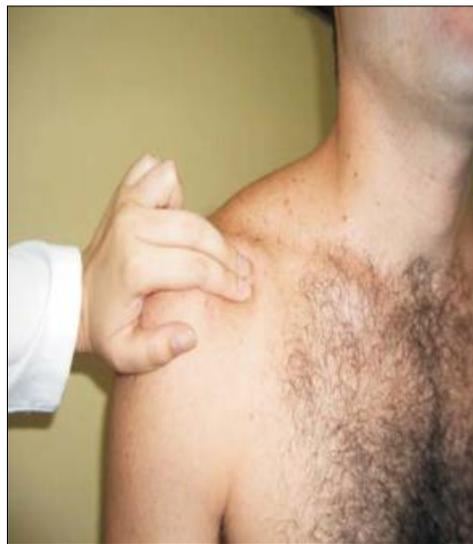


Figura 3.7. Revisión médica

El esfuerzo es parte esencial en toda actividad laboral, las actividades que se realizan son de carácter manual y mecánico. Como consecuencia de una elevada o continuada carga física, pueden aparecer trastornos músculo-esqueléticos.

3.4.1 Sintomatología

Los síntomas relacionados con la aparición de alteraciones músculo-esqueléticas incluyen dolor muscular y/o articular, sensación de hormigueo, pérdida de fuerza y disminución de la sensibilidad.

En la aparición de los trastornos originados por sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos pueden distinguirse tres etapas:

- 1 Aparición de dolor y cansancio durante las horas de trabajo, mejorando fuera de este, durante la noche y los fines de semana.
- 2 Comienzo de los síntomas al inicio de la jornada laboral, sin desaparecer por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo.
- 3 Persistencia de los síntomas durante el descanso, dificultando la ejecución de tareas, incluso las más triviales.¹¹

3.4.2 Historia clínica

- La anamnesis y el examen médico: permiten descartar signos de alarma clasificar el cuadro como de origen mecánico.
- Forma de comienzo: agudo como en las bursitis por micro cristales o más insidioso como en las tendinitis degenerativas.
- Características del dolor: localización, cronología, carácter inflamatorio o mecánico, irradiación, grado de impotencia funcional, relación con tos, etc.
- Antecedentes personales: episodios previos, alteraciones en otras articulaciones, alteraciones extra articulares traumatismos, ocupación laboral y actividades de ocio.
- Factores desencadenantes y aliviadores.
- Respuesta a tratamientos anteriores

No hay que olvidar que el dolor de hombro puede ser un síntoma de dolor referido por lo que hay que preguntar por patología cervical, torácica e incluso abdominal.

¹¹ Higiene en el Trabajo (INSHT). NTP 311: Micro traumatismos repetitivos: estudio y prevención.

En el trabajador con hombro doloroso se debe descartar inicialmente la presencia de signos de alarma para condiciones serias de hombro, ante cuya presencia se debe remitir al paciente a evaluación médica especializada o manejo quirúrgico según el caso.

-Exploración física:

La exploración del hombro hay que realizarla con el paciente desnudo de la cintura para arriba, en bipedestación o sentado. Hay que seguir tres pasos: Inspección, palpación, movilidad: pasiva, activa y resistida.

a) Inspección

Se observa la posición del hombro en relación con el lado contra lateral, si hay simetría, la elevación o dependencia del hombro puede estar relacionada con escoliosis, deformidad de Sprengel, o simplemente actividad atlética, posición antiálgica (artritis agudas, microcristalinas o infecciosas), tumefacción (sinovitis o derrame), atrofas musculares (roturas tendinosas, procesos crónicos), equimosis (rotura músculo tendinosas). Incluir siempre la inspección del hombro por detrás para descartar una parálisis del serrato anterior que dará lugar a una escápula alada.

b) Palpación

Se sienta al paciente en una silla con los codos y antebrazos apoyados sobre los muslos, el médico se sitúa detrás del paciente y se buscan puntos dolorosos en las articulaciones de la cabeza humeral, la clavícula, el acromion, la coracoides, la articulación acromio-clavicular, el externo clavicular, y los tendones en busca de tumefacción, crepitación, o puntos dolorosos, que señalarán la lesión subyacente a nivel de las articulaciones: externo clavicular (artritis, artrosis), articulación acromio clavicular (artritis, artrosis), tuberosidad

mayor y menor del húmero (con el brazo en flexión de 90°, fijando con una mano el codo a la cintura hacemos rotación externa e interna con movimientos pasivos palpando ambas tuberosidades), corredera bicipital (tendinitis bicipital). La exploración correcta del hombro es lo que nos va a dar la clave de la patología subyacente. Esta deberá ser sistemática comenzando siempre por la exploración de la movilidad activa, puesto que si es normal excluiríamos la afección capsular o sinovial y nos iremos a buscar patología peri articular ósea de partes blandas que es lo más frecuente.

c) Exploración de la movilidad

Estas son las técnicas de exploración más utilizadas en la valoración de la movilidad de hombro la cual es activa, pasiva y contra resistencia.

En el examen físico, además de la evaluación osteomuscular completa del hombro, cintura escapular y región cervical, se recomienda la inspección y evaluación neurológica detallada.

3.4.3 Ayudas diagnósticas

No se requieren imágenes diagnósticas, a menos que existan signos que demuestren la presencia de condiciones serias que pongan en peligro la vida o la integridad del individuo. Estas pueden ser: rayos x, artrografía, imágenes por resonancia magnética, tomografía computarizada, etc.

El tratamiento específico de los problemas del hombro será determinado por el médico especialista basándose en lo siguiente:

- La edad, estado general de salud y la historia clínica, qué tan avanzada está la condición.
- Tolerancia a determinados medicamentos, procedimientos o terapias.
- Expectativas para la trayectoria de la condición.
- Opinión o preferencia del paciente

Tabla 3.1. Resumen de patologías más frecuentes del sistema musculoesquelético

Tendón	Nervios	Músculos	Vasos	Articulaciones	Bolsa Articular
*Tendinitis					
*Tenosinovitis	*Sind. Túnel del Carpo	*Sind. De tensión en cuello			
*Epicondilitis			Síndrome de Raynaud		
*Dedo de Gatillo	*Sind. Canal de Guyon	*Contractura muscular		*Osteoartritis	*Bursitis
*Ef. Dupuitren					
*Quiste sinovial o ganglion	*Sind. Cubital	*Mialgias			

Fuente: Aproximación a las causas de trastornos musculoesqueléticos de origen laboral/Antonio Fernández García 2010

3.4.4 Tratamiento de hombro doloroso

Es importante saber antes de aplicar cualquier protocolo de tratamiento el tipo de lesión, conocer a fondo el examen médico general o del especialista, y los exámenes de diagnóstico para determinar el protocolo a seguir, e igualmente las recomendaciones dadas a este trabajador para su recuperación ya que el tiempo de recuperación es difícil de determinar y puede ser a largo plazo

El manejo inicial del trabajador con hombro doloroso debe ser un manejo conservador encaminado a aliviar el dolor, mantener o recuperar la capacidad funcional y controlar los factores de riesgo:

Manejo farmacológico: prescripción por periodos de tiempo corto de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), para los casos agudos.

Manejo fisioterapéutico: ejercicio supervisado o en casa

Educación e Información: se deberá informar acerca de la naturaleza de la condición, los factores de riesgo relacionados, medidas de prevención y metas de la terapéutica inicial.

Se enfatizará en la responsabilidad del paciente en el plan de tratamiento

Manejo preventivo-correctivo en el ámbito laboral.

3.4.5 Medidas preventivas para las lesiones de hombro, producidas por los movimientos repetitivos y las posturas mantenidas

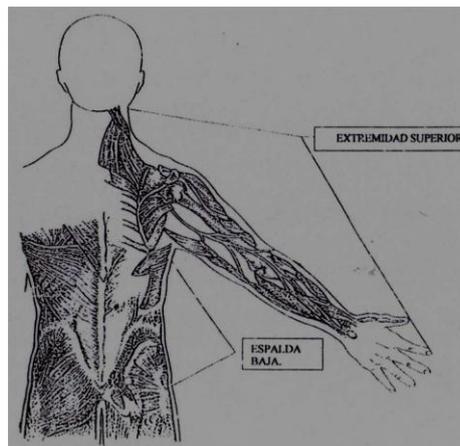
Para prevenir con eficacia los trastornos músculo-esqueléticos, se debe determinar en primer lugar los factores que producen las alteraciones osteomusculares en el lugar de trabajo y a continuación, adoptar medidas prácticas para prevenir o reducir estas lesiones. Debe prestarse atención a lo siguiente: la evaluación de los factores de riesgo, el tipo de oficio o actividad que desempeña el trabajador, la vigilancia de la salud, la información y consulta a los trabajadores, la prevención de la fatiga y los sistemas de trabajo ergonómicos.

Para hallar una solución efectiva a un problema músculo-esquelético es muy importante estudiar con atención la situación real en el lugar de trabajo, pues los factores varían de un lugar a otro y cada lugar de trabajo es un mundo muy diferente, así como las causas son variadas, las cuales van relacionadas con los factores ocupacionales entre ellos las posturas mantenidas y los movimientos repetitivos, los cuales promueven la aparición de lesiones osteomusculares principalmente en el hombro.

Entre uno de los principales factores relacionados con las causas de lesión de hombro son la intensidad de la tarea y la frecuencia con la que se desarrolla dicha tarea, esto basado en la opinión que tienen los autores Lopera y Col, los cuales citan que se ha demostrado que la flexión del hombro por encima de treinta grados, aumenta la presión intramuscular del infra espinoso lo que puede afectar la perfusión sanguínea, es por esto que se hace necesaria una intervención temprana con un programa de prevención de lesiones osteomusculares, con lo cual se lograría reducir el número de incidentes laborales por los factores antes mencionados. Además las capacitaciones refuerzan el programa sobre las posturas y la higiene postural.

Otros de los autores indican que la prevención aporta un beneficio para mejorar la perfusión sanguínea, y por lo tanto la oxigenación y el volumen de sangre, por medio de una medida preventiva como las pausas activas (Crenshaw AG, Lyskov E, M Heiden, Flodgren G, Hellström F. 2007/ 2010); debe prestarse atención a todas las posibles causas, especialmente porque una causa puede estar relacionada y generada por una combinación de factores. Deben buscarse soluciones a las circunstancias concretas de cada lugar de trabajo, consultando al personal y a sus representantes sobre los posibles problemas y sus soluciones. Ningún planteamiento puede aplicarse a todas las situaciones, y en caso de problemas graves o poco usuales puede ser necesario asesoramiento profesional.

Actualmente los trastornos músculo-esqueléticos (TME) constituyen un área prioritaria dentro de la prevención de los riesgos laborales. Aunque es difícil establecer Partes del Cuerpo que son afectas por los DTA'S.



Fuente: Biblioteca de consulta Microsoft Encarta R 2005 y Autor

En comparaciones a escala internacional todos los datos tienden a confirmar un incremento sustancial y uniforme de estos trastornos en todos los países. Obviamente, las repercusiones sociales son muy fuertes pero también lo son las repercusiones económicas, y precisamente en el momento en que las empresas tratan de incrementar su flexibilidad para seguir siendo competitivas surgen problemas de gestión de personal. El envejecimiento general de la población activa es otro factor que hace de los TME una cuestión preocupante.

Los trastornos músculo-esqueléticos se producen tanto en hombres como en mujeres y existe un conocimiento científico suficiente de determinados agentes ergonómicos responsables de tensiones de origen laboral para prevenir una gran parte de los TME entre la población activa. El mejor método para eliminar las lesiones músculo-esqueléticas en el lugar de trabajo es implementar sistemas de control como, por ejemplo, cambios en el puesto de trabajo, los equipos, el diseño del trabajo y el diseño del producto dentro de un amplio programa ergonómico con participación de todos los niveles de la empresa, así

como medidas preventivas las cuales, buscan adoptar medidas prácticas para prevenir o reducir los riesgos.¹²

¹² Contingencia o proximidad de un daño/ Fuente: Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta R 2005. C y Autores

CAPITULO IV

MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo representa el tipo y el diseño de la investigación, los instrumentos y las técnicas de recolección e información utilizadas para llevar a cabo la investigación.

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la problemática planteada y en función de los objetivos específicos la investigación se presentó como un proyecto factible debido a que se orientó a un estudio de campo es decir un análisis de un problema real, con la finalidad de conocer las causas y efectos, para lo cual fue necesario definir los métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el presente estudio, la población de la investigación está compuesta por 61 trabajadores que representan el 100%, del área de pos cosecha dividida en las siguientes actividades: (3) supervisión (11) Recepción y lavado, (21) clasificación, (11) boncheo, (5) control de calidad, (8) empaque y despacho, (2) digitadores. Por ser la población finita la muestra será igual a la población.

4.3 FASES DE ESTUDIO

La investigación se estructura en dos fases con lo cual se dio cumplimiento a los objetivos planteados.

4.3.1 Primera Fase

Revisión y recolección de información

Para cada situación de riesgo es necesario definir una acción a llevar a cabo, a veces una situación de riesgo implica llevar a cabo varias acciones, en otras varias situaciones de riesgo se solventan con la misma acción planificada.

4.3.1.1 Encuesta

Dirigida a conocer la percepción de los trabajadores y obtener información de primera mano sobre los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo; mediante una entrevista al personal involucrado en cada una de las actividades de las diversas categorías del área de pos cosecha, además de la observación directa al efectuarse las mismas; se realizó un total de 61 encuestas a los trabajadores del área en estudio, denominada Criterios de calificación de factores de riesgo ergonómico.

Se evaluaron para este trabajo 62 categorías:

Tabla 4.1. Criterios de calificación de factores de riesgo ergonómico.

Categorías / factores de Riesgo	
I	Principales factores de riesgo para dolor de espalda
II	Factores de riesgo en la realización de esfuerzos con todo el cuerpo
III	Factores de riesgo que afectan principalmente la extremidad superior
IV	Factores de riesgo relativos al uso de terminales de cómputo y condiciones ambientales en general

Cuestionario:

- 1) Principales factores de riesgo para dolor bajo de espalda
 - 1 ¿Se levantan objetos pesados y/o herramientas?
 - 2 ¿Se bajan objetos pesados y/o herramientas?
 - 3 ¿Se tienen que alcanzar objetos y/o herramientas?
 - 4 ¿Se tiene que doblar la espalda para tomar objetos y/o herramientas?
 - 5 ¿Se tiene que torcer la espalda para tomar objetos y/o herramientas?
 - 6 ¿Se tiene que agachar (piernas flexionadas) para tomar objetos y/o herramientas?
- 2) Factores de riesgo en la realización de esfuerzos con todo el cuerpo
 - 7 ¿Se tiene que caminar o cargar?
 - 8 ¿Se tiene que subir por escaleras?
 - 9 ¿Se realizan 2 o más ciclos de trabajo en un periodo de un minuto?
 - 10 ¿Los trabajadores se quejan de que las pausas de descanso son insuficientes?
 - 11 ¿Se empuja / jala algún objeto?
 - 12 ¿Existe movimiento frecuente de manos a más de 50cm, en frente del cuerpo?
- 3) Factores de riesgo que afectan principalmente la extremidad superior y el cuello
 - 13 ¿Existen movimientos repetitivos frecuentes?
 - 14 ¿La postura adoptada requiere de flexión del cuello, hombros, muñecas o dedos?
 - 15 ¿Se realizan acciones con alcance frontal (más de 45-50cm.) del cuello?
 - 16 ¿El operador no puede cambiar de postura con frecuencia
 - 17 ¿Se realizan acciones rápidas y repentinas con aplicación de fuerza?

- 18 ¿Se realizan acciones con aplicación de golpe o aplicación repentina de fuerza máxima?
 - 19 ¿Se realizan acciones con agarre de pinza con los dedos?
 - 20 ¿Existe esfuerzo muscular estático sostenido?
- 4) Factores de riesgo relativos al uso de terminales de cómputo y condiciones ambientales en general
- 21 ¿Se utiliza una pantalla de PC por más de 4 horas?
 - 22 ¿Estando con una pantalla de PC el operador requiere estar en una postura fija por un tiempo largo?
 - 23 ¿Estando fijos todos los elementos de la estación de trabajo de tal forma que el operador no puede hacer ajustes para acomodarlos a sus necesidades?
 - 24 ¿La iluminación provoca algún reflejo en el lugar de trabajo?
 - 25 ¿La temperatura del local del trabajo es incomoda, (Calor/frío)?
 - 26 ¿Existe ruido o vibración molesta en el lugar del trabajo?
 - 27 ¿Los operadores se quejan de fatiga de ojos o de todo el cuerpo?
 - 28 ¿Los operadores se quejan significativamente de la gerencia

Forma de Evaluación de cada categoría de la encuesta aplicada (Factores de riesgo ergonómico). Se evaluaron para este trabajo 62 categorías:

-Valor por categoría: categorías de trabajo con puntuación de 5 ó más en alguno de sus 4 componentes indica la presencia de algún factor de riesgo ergonómico, específico para esta, entre mayor sea el valor mayor es el riesgo para los trabajadores.

-Valor total: es la suma de cada uno de los 4 componentes e indica el valor total obtenido por la categoría de trabajo, un valor de 10 ó más refleja la presencia de varios factores de riesgo ergonómico lo que representa riesgos a la salud de los trabajadores importante. (ANEXO 2 FORMATO Evaluación Factores de riesgo ergonómico)

Suma	Categoría
Categoría	1
Categoría	2
Categoría	3
Categoría	4
Suma	Total

Categoría	Valor
Nunca	0
Ocasional	1
Frecuente	2

4.3.1.2 Investigación de campo

Se realizó visitas al área de pos cosecha con la finalidad de observar en tiempo real las actividades y tareas realizadas por los trabajadores.

Para la identificación y codificación del factor de riesgo identificados a los que están expuestos estos trabajadores se utilizaron los métodos ergonómicos reconocidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo: OWAS y RULA.

Se realizaron tres visitas al área de pos cosecha, en la primera visita se obtuvo el permiso requerido para entrar en esta área y la de empaque.

En el área de Recursos Humanos se solicitó información sobre el personal que labora en esta área y la organización del trabajo, así como en el departamento médico se solicitó información sobre trabajadores de esta área que hayan presentado sintomatología o presencia de lesión osteomuscular de hombro o miembro superior.

Una vez realizada la inspección general, se visitó de manera específica las áreas seleccionadas para el estudio.

En esta etapa se recogieron in situ los datos relativos a las distintas tareas y operaciones identificadas en la fase anterior previamente se informó a los trabajadores para que

colaboren con el estudio y adopten una actitud natural mientras trabajan siguiendo las pautas y comportamientos del trabajo.



Figura 4.1. Área de pos cosecha

4.4 NIVEL ORGANIZATIVO

El proceso de pos cosecha y empaque se ubica al final del proceso de la producción y se encarga de recibir la flor que proviene del cultivo para procesarla y empaclarla verificando que cumpla con las características de calidad establecidas por la empresa y para la satisfacción de los clientes.

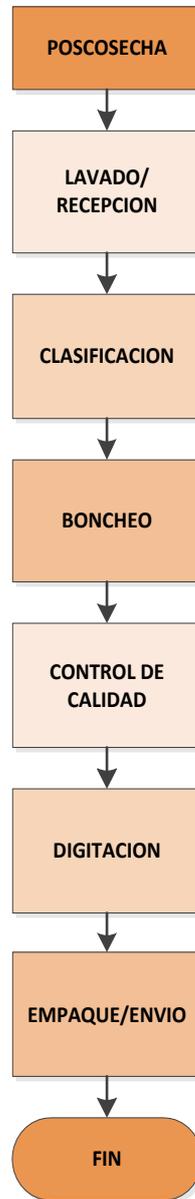
En esta área laboran 61 trabajadores distribuidos en las diferentes actividades del proceso.

4.4.1 Distribución del tiempo

La empresa funciona en un solo turno, cuya jornada inicia desde las: (6:30 a 15:30), de (6:30 a 7:00) desayunan, de (12:00 a 12:30) almuerzan, con un lapso de descanso de 1 hora, estos trabajadores laboran 5 días a la semana, la jornada de trabajo es de 8 horas diarias, por lo que el número de horas trabajadas a la semana es un total de 40 horas, habitualmente los tiempos extras son de 4 horas más del tiempo normal de su jornada de trabajo.

Habitualmente los tiempos extras no existen pero en temporada de producción alta son máximos de 5 horas más del tiempo normal de su jornada de trabajo. El personal del área de empaque es el que permanece más horas del tiempo extra.

4.4.2 Descripción del proceso Área de pos cosecha.- Flujo del proceso



Esta observación nos permitió realizar la descripción de las tareas que se realizan en el área seleccionada para el estudio.

a) Recepción y lavado



Recepción de flor

Lavado de flor

Figura 4.2. Recepción y lavado

Materiales:

- Tablero para registro de información y esferográfico
- Tres tanques de lavado que contienen detergente biodegradable, melaza, agua.

Descripción: la actividad inicia con la recepción de cajas con flor, el personal de recepción lleva el control de la flor que ingresa por área y por variedad (registro ingreso de cajas con flor a pos-cosecha).

El Lavado: Consiste en sumergir las cajas en tres tachos los mismos que contienen:

- Primer tacho agua + extracto de frutas
- Segundo tacho agua potable para enjuague de la misma
- Tercer tacho agua con melaza para darle mayor brillo al follaje

Las cajas son puestas en tinas con agua para hidratación. Esta tarea la realizan 11 personas, durante 6 horas diarias.

b) Clasificación de flor

Descripción: La actividad inicia con la medición del botón y tallo para posteriormente deshojar y ubicar la flor en arboles de metal que son en número de cuatro.

Materiales: Arboles de metal, deshojadora, escuadra



Deshoje de tallo

Colocación de flor en arboles

Figura 4.3. Clasificación de flor

Para el control de la operación el supervisor de la sala toma tiempo y número de cajas que procesa cada clasificadora, para determinar su rendimiento.

c) Boncheo de flor

Materiales:-Mesa de boncheo estructura mixta (metal madera) está conformada de las siguientes partes: cuñas, espejo, lámina metálica, banquillo de madera (pedazos de

madera rectangular) que sirve para darle forma cuadrada al bonche, lámina de cartón corrugado que sirve para proteger la flor, separadores flor, etiquetas para identificar día del proceso



Armado de ramo



Grapado de ramo

Figura 4.4. Boncheo de Flor

Materiales:

-Mesa de boncheo estructura mixta (metal madera) está conformada de las siguientes partes: cuñas, espejo, lámina metálica, banquillo de madera (pedazos de madera rectangular) que sirve para darle forma cuadrada al bonche, lámina de cartón corrugado. Lamina que sirve para proteger la flor, separadores flor, etiquetas para identificar día del proceso.

Descripción: Consiste en seleccionar 24 tallos, para armar un ramo, se coloca la lámina de cartón corrugado para completar el ramo de 24 tallos. Se dobla y grapa la lámina aplicando fuerza con la palma de la mano colocando dos ganchos a 3cm de la parte superior y a 5cm de la parte inferior del cartón y se coloca una etiqueta en el ramo. Se realiza una revisión general del ramo para verificar que no, presente fallas en su armado. Esta tarea la realizan 11 personas durante 6 horas diarias.

d) Control de calidad

Materiales:

- Banda transportadora: sistema de transporte continuo formado básicamente por una banda continua que se desliza entre dos tambores.
- Lupa instrumento óptico cuya parte principal es un lente convergente que se emplea para obtener una visión ampliada de un objeto
- Liga de caucho banda pequeña de tejido elástico con la cual se sujetan los bonches.



Observación de plagas con lupa



Corte de tallos en guillotina

Figura 4.5. Control de calidad

Descripción: Esta tarea la realizan 3 personas, durante 6 horas por 5 días a la semana se toma los ramos de la banda transportadora, se retira la paleta de madera y se la coloca en el casillero con el fin de llevar el control del rendimiento individual del personal de boncheo. Verifica la consistencia del ramo así como su uniformidad y con la lupa revisa el estado fitosanitario de la flor, posteriormente realiza un corte de los tallos que están desiguales en la guillotina.

e) Digitación y etiquetado de bonches

Materiales: Computadora, maquina etiquetadora

Descripción: consiste en el ingreso de información de la cantidad de flor que es procesada en el área de pos cosecha por variedad, a un sistema informático, además luego de obtener



Ingreso de información

Colocación de etiquetas

Figura 4.6. Digitación y Etiquetado

Las etiquetas de identificación se las coloca en cada uno de los bonches que se encuentran en tinas para ser transportadas al área de empaque.

f) Empaque y despacho



Área de Empaque



Sala de recepción



Empaque de ramos



Supervisión de ramos



Zunchado de caja



Transporte de caja

Figura 4.7. Empaque y despacho

Materiales:

- Banda rodillo transportadora de cajas
- Cajas de cartón
- Máquina de zunchar: zuncho elemento de fibra plástica utilizado para el amarre de las cajas

Descripción: esta tarea la realiza el supervisor el cual revisa el pedido de venta clasifica las variedades y las transporta en tinas sin agua por la cinta transportadora hacia la sección de empaque, para ser empacadas en cajas de cartón (Fulles), se sella las cajas mediante un zuncho que se reparte en tres partes de la caja a fin de asegurarla, luego es transportada al área de almacenaje en donde el despachador las etiqueta conjuntamente con la información que consta en el packing list, estas cajas se las sube a los palets y se realiza el despacho de acuerdo a la hoja de ruta. Esta tarea la realizan 7 personas durante 8 horas por 5 días a la semana.

4.4.3 Maquinaria, mobiliario y herramientas

Las Máquinas y herramientas que se utilizan para realizar las actividades en esta área, son manejables de tamaño y dimensión apropiados y tienden a diseñarse conforme a los requerimientos de las tareas buscando, adaptabilidad y funcionalidad de uso, evitando diseños deficientes que pueden tener consecuencias negativas en la salud y disminuir la productividad del trabajador.



Mesa para armar ramos



Guillotina corte tallos



Mesa de clasificación



Pinza para sacar hojas

Figura 4.8. Maquinaria y herramientas



Figura 4.9. Máquina para zunchar

Estas máquinas y herramientas se utilizan a nivel del proceso de pos cosecha y empaque, las mismas que requieren estar en buenas condiciones para no causar accidentes, sobreesfuerzo o fatiga muscular en los trabajadores. Se estableció que debe elaborarse un cronograma de mantenimiento de las mismas.

En la actividad laboral y exigencias a pesar de que cada día aumenta la difusión de la mecanización y la automatización que aceleran el ritmo de trabajo, aún hay muchas tareas que se deben realizar manualmente y que entrañan un gran esfuerzo físico.

Una de las consecuencias del trabajo manual además del aumento de los ritmos por mecanización es que cada vez hay más trabajadores que padecen dolores de espalda, cuello, inflamación de los brazos y tensión muscular.

El trabajo relacionado con los desórdenes de miembros superiores, también son conocidos como lesiones por esfuerzo repetitivo.

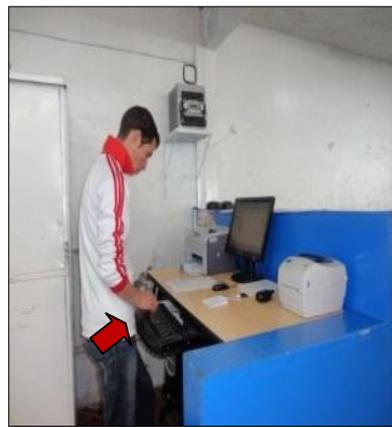
Los principales factores de riesgo son:

- Posturas difíciles de los miembros superiores
- Aplicación de fuerza no deseada
- Repetición de una tarea
- Duración de la tarea
- Los factores adicionales relacionados con las herramientas y el diseño de los equipos

Por ejemplo: ejercer fuerza intensa con pinzas de corte.



Pinza para sacar hojas



Digitación

Figura 4.10. Factores de Riesgo

El uso de esta pinza crea un punto de presión sobre la palma de la mano, así como en el dedo pulgar ello también requiere un sobre esfuerzo para operarla.

La postura que tiene el trabajador al ingresar la información es anti ergonómica.

En los ejemplos anteriores por lo demás representativos de las actividades manuales realizadas en el área de pos cosecha obligan a intentar una agrupación de enfermedades y lesiones que podrían originarse por estas actividades manuales.

Los desórdenes musculoesqueléticos son diversos y son causados por una gran variedad de exigencias en el trabajo particularmente en el análisis de la región anatómica de miembro superior que es la región en estudio.

Tabla 4.2. Lesiones, sus funciones y sus causas típicas en función de los reportes de los trabajadores que laboran manualmente.

LESIONES	SINTOMAS	CAUSAS TÍPICAS
Bursitis: inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
Celulitis: infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos.	Dolores e inflamación de la palma de la mano.	Empleo de herramientas manuales, como pinzas y grapadoras, junto con abrasión por polvo y suciedad.
Cuello u hombro tensos: inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida.
Dedo engatillado: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.
Epicondilitis: inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, tales como clasificación, boncheo de flor
Ganglios: un quiste en una mano	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano aplicación de grapas para cerrar el bonche

Síndrome del túnel del carpo bilateral: presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de Teno sinovitis.
Tendinitis: inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.	Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos con la pinza de sacar hojas
Teno sinovitis: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocarlo un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.

Fuente: <http://www.imbiomed.com.mx>

4.4.4 Organización del personal del área de pos cosecha

Existen rangos de dirección en el área de pos cosecha, estos van de acuerdo al desarrollo profesional, lo que genera un grado de responsabilidad y un ingreso económico específico, el 91% del personal representa el área operativa, el 7% está representado por el personal de supervisión, y el 2% está representado por el jefe del área.



Figura 4.11. Organización del personal Área Pos cosecha

4.4.5 Descripción de la población en estudio

El estudio se realizó en un universo de 61 trabajadores(as), del área de pos cosecha de esta empresa, es decir el 100%, de los cuales el 51% representa el sexo femenino y 49% sexo masculino estableciéndose que existe un equilibrio entre los dos sexos. Lo que determina que el sexo masculino está destinado a las tareas pesadas o que requieren mayor esfuerzo.

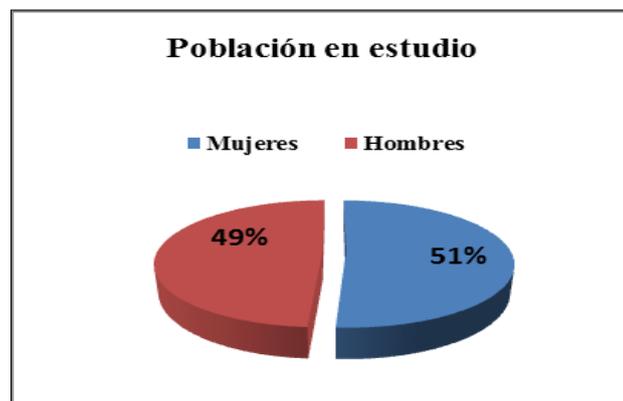


Figura 4.12. Población en estudio

4.4.6 Distribución de edad por grupos etareos

La edad de los trabajadores oscila entre los 20 y 50 años, con un promedio de 25.5 años, además se puede concluir que el 66% del personal se encuentra entre los 20 a 29 años de edad lo cual nos indica que existe una población predominantemente joven que está iniciando su actividad laboral, el 34% representa el personal adulto.

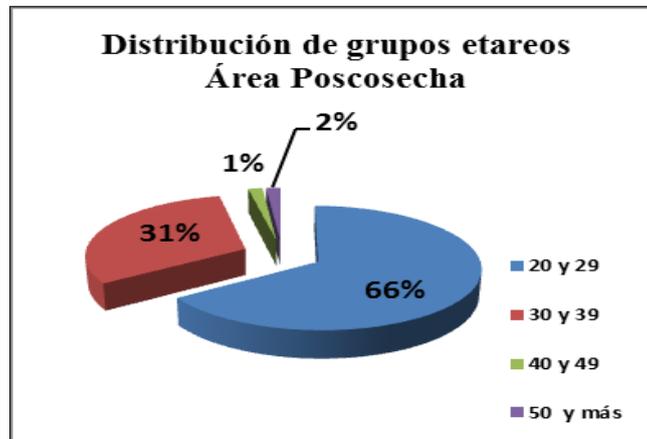


Figura 4.13. Distribución de grupos etareos

4.4.7 Nivel de estudios del personal que conforma el área de pos cosecha

El 42% que representa casi el 50% de los trabajadores refleja que estudió la secundaria pero no pudieron culminar sus estudios de bachillerato, el 12% nos indica que el personal no curso la educación primaria pero si sabe leer y escribir básicamente, el 11% culminó la educación secundaria pero no continua con la educación superior por motivos de trabajo, económicos y compromisos de tipo personal.

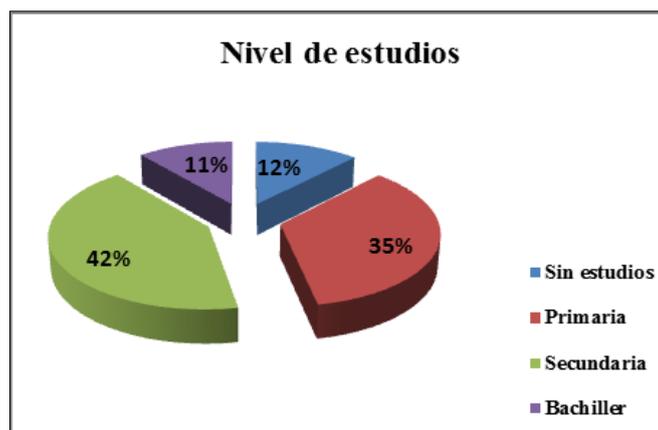


Figura 4.14. Nivel de estudios

4.4.8 Tiempo de trabajo en la empresa

El gráfico refleja que el 59% de trabajadores se encuentran laborando entre uno y tres años en esta empresa, mientras que el 21% se encuentran laborando más de tres años, sin desmerecer que muchos de los trabajadores han laborado en otras empresas de la misma actividad antes de ingresar a esta empresa.

El personal que ha ingresado a la empresa se encuentra desde su ingreso laborando en esta área, sin rotar a otras áreas de la empresa.

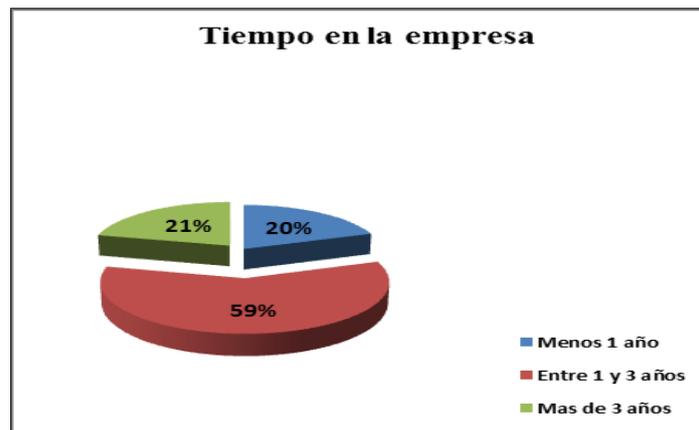


Figura 4.15. Tiempo en la empresa

4.4.9 Grupos de trabajo por actividad en el proceso de pos cosecha y empaque

De la distribución de personal en el proceso del área de pos cosecha el grupo de mayor número de trabajadores es el de clasificación de flor con 34%, boncheo con el 24% y el de recepción y lavado de flor con el 18%.

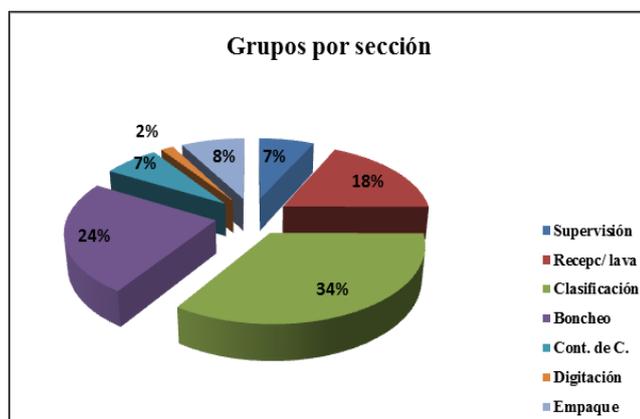
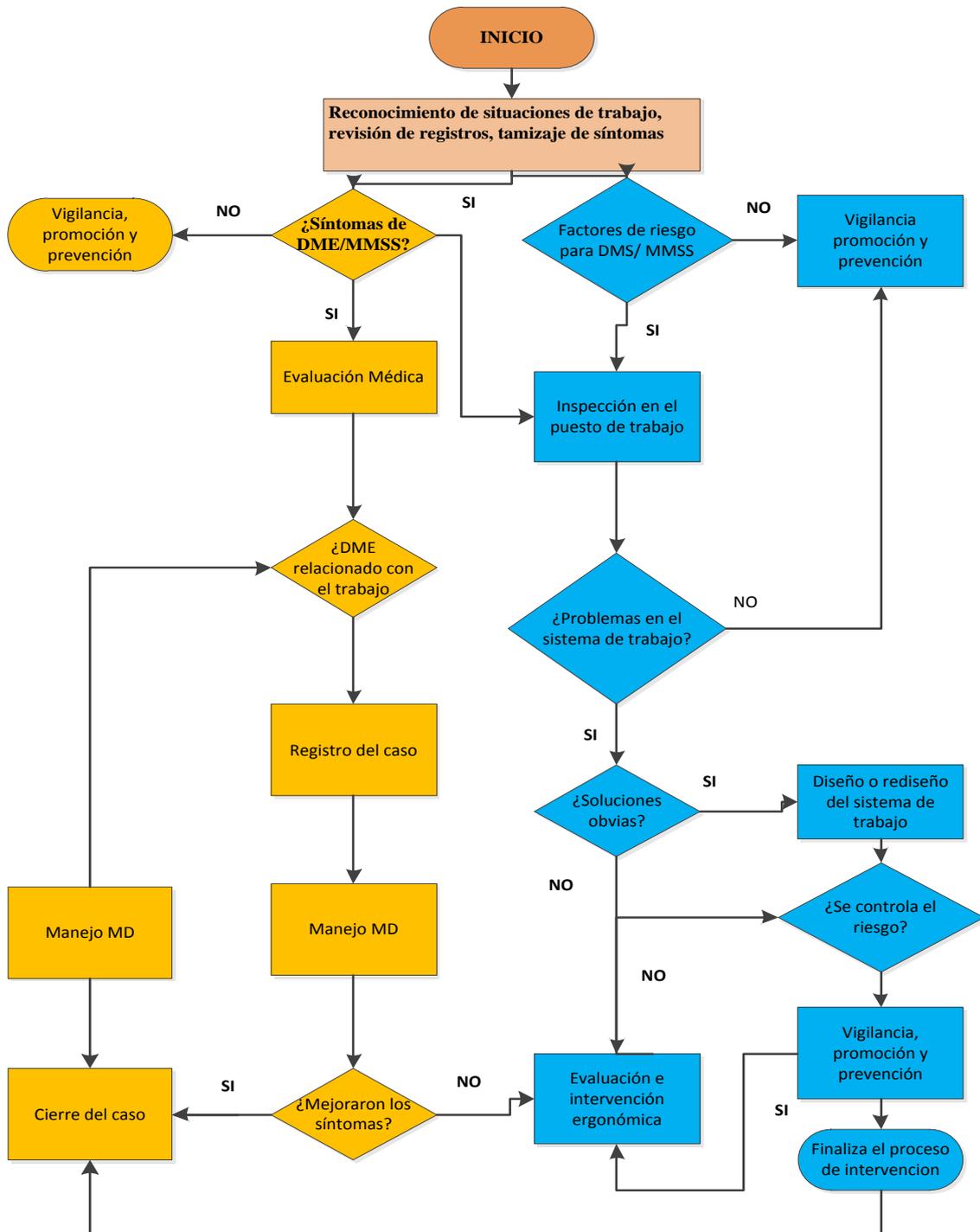


Figura 4.16. Grupos por sección

4.4.10 Información laboral clínico epidemiológica.- Protocolo de actuación.



Se investigó en el Departamento Médico de la empresa la presencia de trabajadores específicamente del área en estudio, que presentaren sintomatología de alteración muscular esquelética de miembro superior y/o la presencia de quejas de dolores osteomusculares después de la jornada laboral los que requerían atención médica y tratamiento encontrándose estos datos primarios:

Se encontraron 8 casos específicos cuyas causas de consulta médica indicaban la presencia de dolor en miembro superior que se trataba solo con AINES y en algunos casos con reposo de 48 a 72 horas.

Tabla 4.3. Prevalencia de sintomatología de casos de acuerdo al sexo con respecto al total de trabajadores del área de Pos cosecha

PREVALENCIA	GENERO					
	MUJERES		HOMBRES		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	5	16.6	3	9.6	8	26.6
	31	51	30	49	61	100

La Tabla 4.3 destaca que 8 trabajadores manifestaron signos significativos de alteración osteomuscular a nivel de miembro superior, lo cual se podría considerar como una prevalencia del 26.6% del total de trabajadores expuesto al riesgo.

Una vez identificada la sintomatología se procedió a hacer un estudio más fino de la población afectada, en la Tabla 4.4 se muestran los datos de estos trabajadores

Tabla 4.4. Distribución de los trabajadores del área de pos cosecha afectados por grupos etareos

RANGO DE EDAD	GRUPO DE EDAD	Nº	% TOTAL DE TRABAJADORES
	20-29	1	12.5
	30-39	6	75
	40-49	1	12.5
	50-más	0	0

La Tabla 4.4 destaca que entre el rango de 30 a 39 años de edad se encuentra el mayor número de trabajadores afectados que representan el 75% del 100% (8) trabajadores con sintomatología significativa de alteración musculo esquelética.

En la Tabla 4.5 se describe la carga laboral medida en horas de trabajo promedio por semana, quedan incluidas las horas de trabajo en horario normal más las horas extras por semana con relación al resto de trabajadores del área de pos cosecha, se presenta una diferencia significativa de horas de trabajo promedio, en comparación del resto de trabajadores que realizan solo las horas de trabajo normal en promedio.

Tabla 4.5. Carga laboral medida en horas de trabajo promedio por semana

Empleados/as	Horas promedio de trabajo por semana	Horas extras por semana	Total de horas Promedio por semana
Empleado 1	40	8	48
Empleado 2	40	4	44
Empleado 3	40	10	50
Empleado 4	40	10	50
Empleado 5	40	10	50
Empleado 6	40	6	46
Empleado 7	40	12	52
Empleado 8	40	8	48

Como se puede apreciar en esta Tabla 4.5 su carga horaria de trabajo no es muy extenuante como para que se convierta en un factor causal de riesgo.

A los trabajadores afectados hasta ese momento con sintomatología de alteración musculoesquelética de miembro superior con manifestaciones se les aplicó la Historia Clínica Laboral (Anexo 1) en los cuales constan:

- Datos individuales como: edad, sexo, mano dominante.
- Datos laborales como puesto de trabajo en otras empresas anteriores, antigüedad, tiempo de exposición.
- Actividad de riesgo, movimiento repetitivo del miembro afectado, posición forzada de la mano (s), uso de herramientas.
- Historia laboral: duración de la jornada, Antecedentes Patológicos relacionados con afectación de miembro superior.
- Descripción del caso, cronología, evolución de síntomas, tratamientos anteriores.
- Seguimiento de personal.

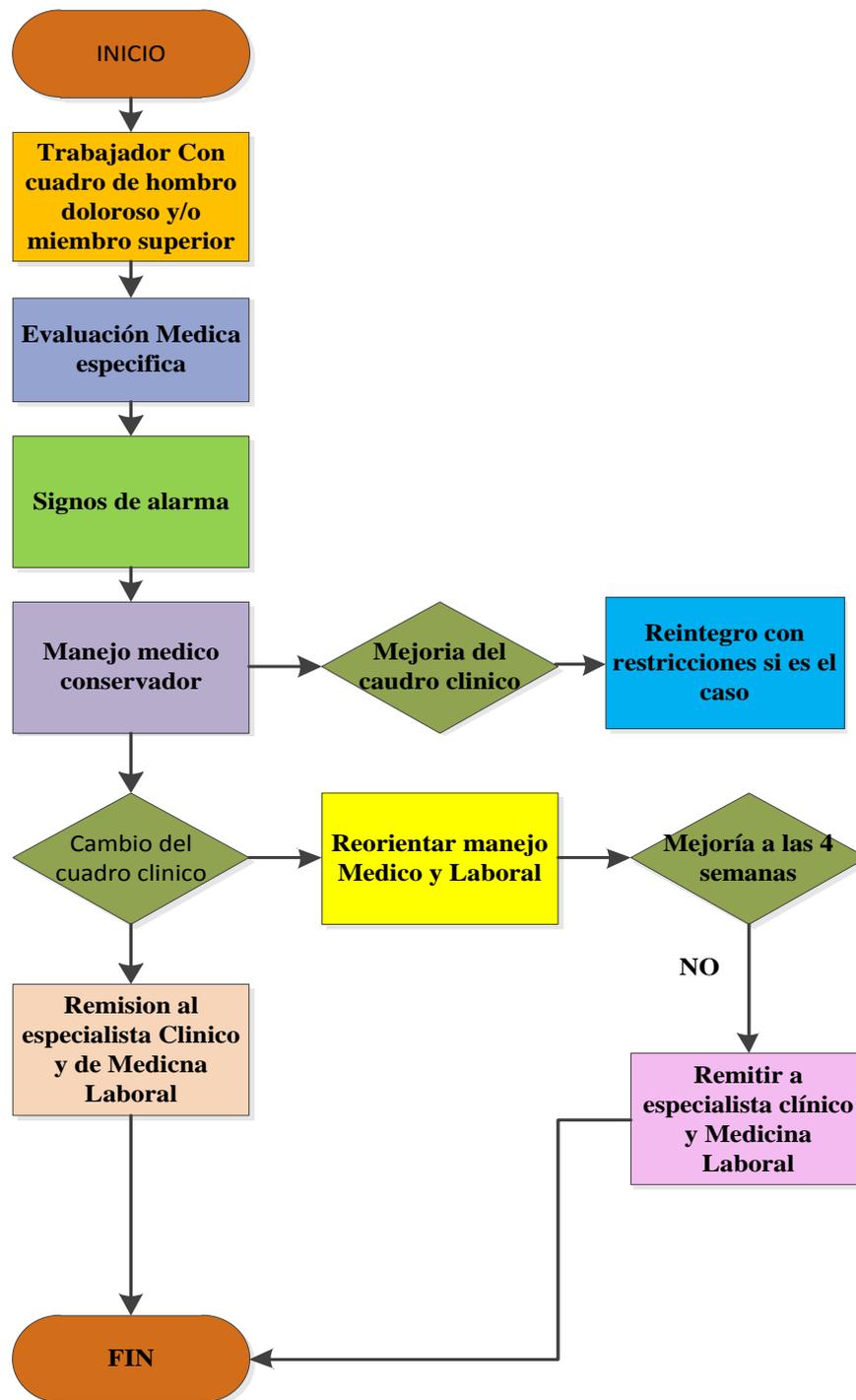


Figura 4.17. Algoritmo de diagnóstico básico para hombro doloroso

Fuente de información Vigilancia de la salud GATISO

Tabla 4.6. Información clínica predominante presentada por los trabajadores afectados del área de pos cosecha registrados en el departamento médico.

Sintomatología predominante	Trabajadores con alteraciones(MS)
Dolor a la rotación interna y externa	3
Hipersensibilidad leve sobre inserción de músculos rotarios	2
Espasmos musculares	1
Parestesias diurnas bilaterales	3
Falta de fuerza en mano unilateral	2

Con esta sintomatología característica relacionada con la aparición de alteraciones músculo-esqueléticas que incluyen dolor muscular y/o articular, sensación de hormigueo, pérdida de fuerza y disminución de sensibilidad y los datos registrados en la historia clínica laboral.

En los antecedentes personales y familiares referidos en la historia clínica estos trabajadores “no refieren” alteraciones asociadas a los trastornos musculo-esqueléticos; definido como la interrelación entre los síntomas reportados por los trabajadores y los hallazgos diagnosticados.

El Departamento Médico de la empresa estableció el diagnóstico de problema agudo de hombro doloroso y síndrome del túnel carpiano para lo cual solicitará la evaluación del médico especialista, estudios de gabinete y electrofisiológicos necesarios.

Tabla 4.7. Estado del padecimiento (AME) al momento del estudio.

EVOLUCIÓN	Agudo	6	75%
	Crónico	2	25%

El 75% de trabajadores presentaban una sintomatología de tipo agudo es decir que presentaban el inicio de un cuadro clínico de alteración a nivel musculo-esquelético de

miembro superior, y el 25% ya tenía una patología establecida, esto nos indica que el manejo preventivo y la detección precoz de estas alteraciones para todo el personal que labora en el área de pos cosecha debe ser prioritario.

4.5 SEGUNDA FASE:

Consistió en la aplicación de métodos ergonómicos específicos. Antes de reunir datos cuantitativos mediante la aplicación de estos dos métodos, se visitó el área y observo al trabajador, la tarea, el lugar y el entorno que lo rodea.

Las observaciones y la información extraídas establecieron una evaluación objetiva de la situación y proporcionaron una perspectiva global ayudando a guiar a éste en el uso de los métodos cuantitativos para coleccionar y analizar los datos necesarios para el estudio definitivo.

Aunque las opiniones de estas personas establecieron una evaluación subjetiva de la situación, son de suma importancia y utilidad en el estudio ya que representan la percepción de los directos implicados en las labores.

De las actividades que se realizan a nivel del área de pos cosecha se ha seleccionado aquellas que parecen estar más vinculadas con el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas sobre ellas se ha aplicado estos métodos con el objeto de determinar los movimientos repetitivos, el mantener posturas inadecuadas, en los trabajadores.

Tabla 4.8. Tareas que se realizan en el área de pos cosecha que presentan mayor riesgo de lesión musculoesquelética.

ACTIVIDAD	ÁREA AFECTADA	POR QUE SE ORIGINAN
Recepción de Flor		
Recibir la flor que ingresa del cultivo y prepararla para ser lavada	hombro, mano especialmente articulación de muñeca	postura forzada de muñeca, movimiento repetitivo de mano
Lavado de flor		
Toma una caja con flor y la lava en tres tanques de inmersión	miembro superior, columna	el subir y bajar la caja cuando esta es sumergida en los tanques de agua
Clasificación de flor		
Sacar las hojas de los tallos repetidamente	mano especialmente la muñeca	aplicar fuerza para pelar sobre la pinza
Sacar las hojas de los tallos repetidamente	mano especialmente la muñeca	aplicar fuerza para pelar sobre la pinza
Armado de ramo		
Armar un ramo de 24 tallos y aplicar 3 grapas para sujetarlo	Mano y miembro superior,	utilizar para cerrar el ramo una grapadora manual
Zunchar		
Aplicación de cintas plásticas en la caja de ramos empacados para ser enviados	Columna, miembro superior	ejercer fuerza, al sujetar cajas para amarrar
Digitación		
Ingreso de información de la variedad de flor y etiquetado de los bonches	columna cervical/ miembro superior en especial la muñeca/dolor de cabeza	columna cervical/ miembro superior en especial la muñeca/dolor de cabeza

Se acudió al área en estudio con el fin de observar y filmar las tareas de mayor exigencia identificando posturas representativas estableciendo un período de acción con un inicio y un final determinados (ciclo de la tarea).

El tiempo de cada proceso que se realiza en el área de pos cosecha es continuo más de 4 horas diarias, el ciclo de trabajo depende del tipo de actividad que realizan los trabajadores; se manipulan cargas de menos de 1 kg puesto que cada caja de flor que ingresa a la pos cosecha lleva 12 unidades, el tipo de tarea involucra en su mayoría movimientos de alcance repetidos por abajo y a nivel del hombro y algunos con movimientos de pronación repetidos de los brazos.

Teniendo en cuenta la variedad de actividades presentes en esta área que puedan ser susceptibles de provocar lesiones musculoesqueléticas; sobre ellas se ha realizado la aplicación práctica de métodos de evaluación ergonómica basados en la carga postural (OWAS) y movimientos repetitivos (RULA), asignándoles de este modo un puntaje a los segmentos tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.

Tabla 4.9. Principales consideraciones resultantes de la información obtenida con respecto a la aplicación de estos dos métodos.

Factor de riesgo ergonómico	CONSIDERACIÓN RESULTANTE
Movimiento repetitivos	Se considera un factor determinante debido que un movimiento que por sí solo podría llevar consigo un riesgo particular incrementa el mismo por si solo a medida que se incrementa el número de repeticiones. Algunos autores señalan que se puede considerar que un movimiento se realiza de forma repetitiva cuando se produce 4 veces o más por minuto. La repetitividad puede ser calculada según la duración de un ciclo (serie de tareas que sean iguales o parcialmente iguales de principio a fin). La longitud de un ciclo puede variar desde menos de medio minuto, entre 5 y 10 minutos, hasta 30 o más minutos.

Posturas forzadas	<p>Frecuente mente la manipulación con los miembros superiores se combina con las posturas forzadas y repetitividad lo que puede complicar y hacer más propensa la aparición de lesiones. Las posiciones de bipedestación por largos periodos de tiempo, realizar tareas con apoyo de un solo pie, flexionar el tronco, torcionar el tronco, arrodillarse o mantener posiciones de cuclillas son posiciones comprometedoras que podrían causar lesiones a nivel lumbar. Mantener una posición por largos periodos de tiempo por muy comfortable que esta resulte puede resultar más fatigante que un esfuerzo de alto requerimiento energético.</p> <p>El ideal del confort postural está relacionado con la posibilidad de cambiar de posición a voluntad y no con mantener una posición definida por largos periodos de tiempo</p>
-------------------	--

Fuente: Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral. Instituto Navarro de Salud Laboral Departamento de Salud OSALAN 2008

4.5.1 Método RULA [McAtamney et al., 93].

Fue desarrollado para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos músculo-esqueléticos en los miembros superiores del cuerpo como las posturas, la repetitividad de los movimientos, la fuerza aplicada o la actividad estática del sistema músculo-esquelético. El método RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquéllas que supongan una carga postural más elevada.

La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar a priori una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares, en este caso se considerará, además el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electro-goniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. No obstante, es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas, desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...) y asegurar que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes.

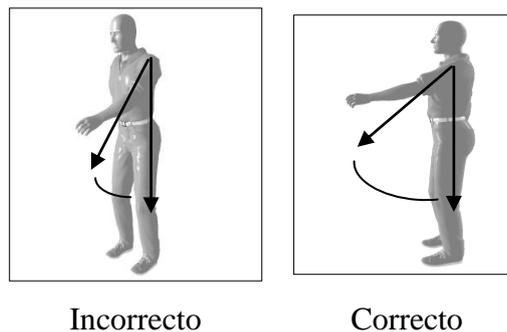


Figura 4.18. Medición de ángulo incorrecta frente a una medición correcta (en verdadera magnitud)

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.



Figura 4.19. Plano sagital

Aplicación del método.- El método RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

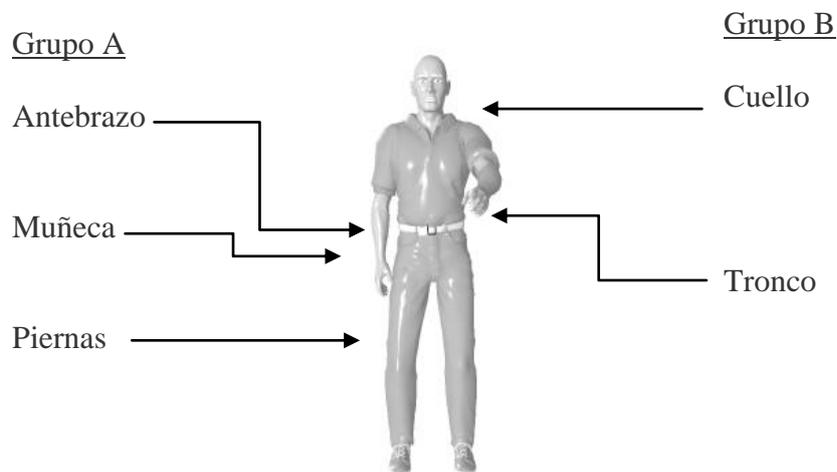


Figura 4.20. Método RULA

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente las puntuaciones globales de

los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados. El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones músculo-esqueléticas.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis.

Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad. El procedimiento de aplicación del método es en resumen, el siguiente:

- a) Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
- b) Seleccionar las posturas que se evaluarán.
- c) Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos).
- d) Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo.
- e) Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencia de riesgos.
- f) Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- g) Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.

En caso de haber introducido cambios, se debe evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

Los siguientes apartados describen cómo obtener las distintas puntuaciones del método.

Grupo A: Puntuaciones de los miembros superiores.- El método inicia con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) organizados en el llamado Grupo A. Puntuación del brazo

El primer miembro a evaluar será el brazo, para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco, la siguiente figura muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias. En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación.

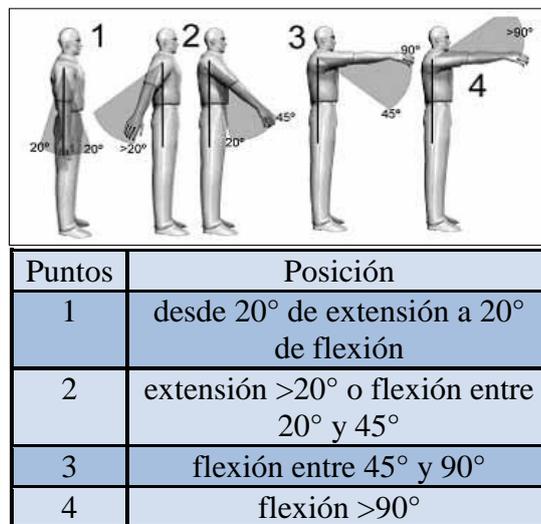


Figura 4.21. Puntuación del brazo

Fuente [McAtamney et al., 93]

Es importante recordar que si el tronco está flexionado (extendido) los ángulos deben medirse desde el eje del tronco.

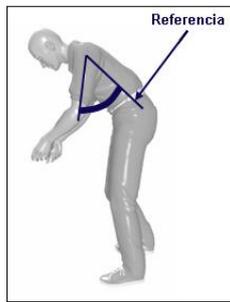
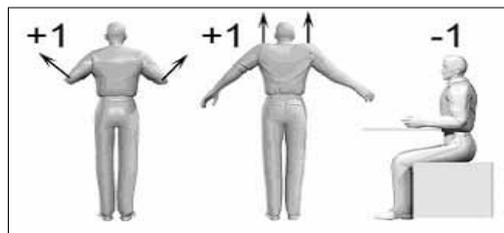


Figura 4.22. Eje de referencia para la medición del ángulo de los brazos.

La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea.

Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado sin alteraciones.



Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
+1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

Figura 4.23. Modificaciones sobre la puntuación del brazo

Fuente [McAtamney et al., 93]

Puntuación del antebrazo.- A continuación será analizada la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición, la siguiente

figura muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la Tabla para determinar la puntuación establecida por el método.

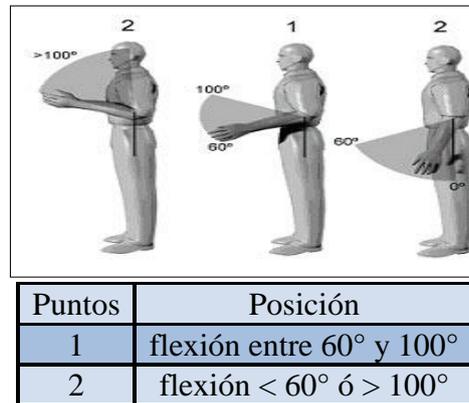
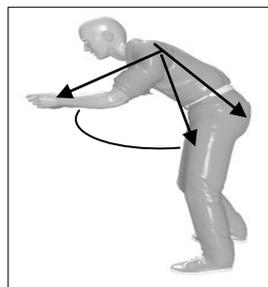


Figura 4.24. Posición/ Puntuación del antebrazo

Fuente [McAtamney et al., 93]

Es importante recordar que si el tronco está flexionado (extendido) los ángulos deben medirse desde el eje del trabajador



Referencia

Figura 4.25. Referencia para la medición del ángulo del antebrazo.

La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la

puntuación original. La siguiente figura muestra gráficamente las dos posiciones indicadas y en la Tabla 13 se muestran los incrementos a aplicar.

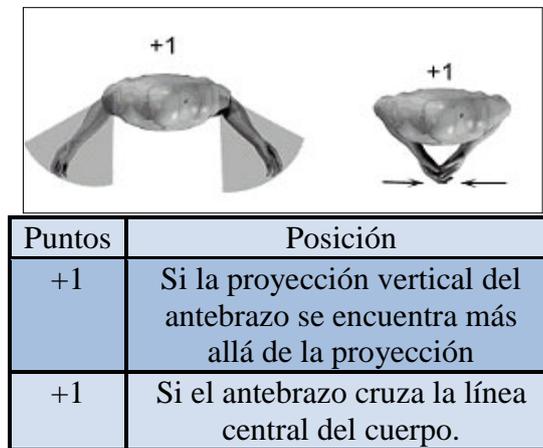


Figura 4.26. Modificación de la puntuación del antebrazo

Fuente [McAtamney et al., 93]

Puntuación de la muñeca.- Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca. En primer lugar, se determinará el grado de flexión de la muñeca. La siguiente figura muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla.

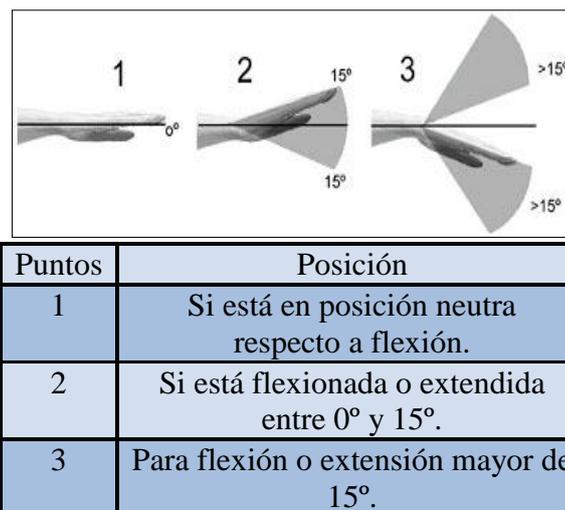


Figura 4.27. Puntuación de la muñeca

Fuente [McAtamney et al., 93]

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital. En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.



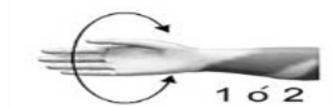
Modificación de la puntuación de la muñeca

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente.

Figura 4.28. Puntuación del giro de la muñeca

Fuente [McAtamney et al., 93]

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A.



Giro de muñeca

Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.

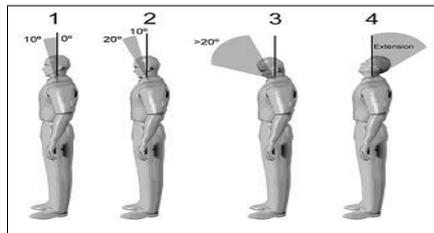
Figura 4.29. Puntuación del giro de la muñeca

Fuente [McAtamney et al., 93]

Grupo B: Puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello.

Analizada la evaluación de los miembros superiores, se procederá a la valoración de las piernas, el tronco y el cuello, miembros englobados en el grupo B.

Puntuación del cuello.- El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la tabla. La siguiente figura muestra las tres posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método.

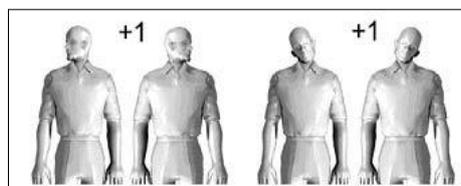


Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

Figura 4.30. Puntuación/ Posición del cuello

Fuente [McAtamney et al., 93]

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la Tabla.



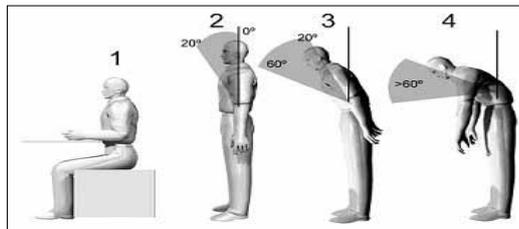
Posiciones que modifican la puntuación del cuello

Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

Figura 4.31. Modificación de la puntuación del cuello

Fuente [McAtamney et al., 93]

Puntuación del tronco.- El segundo miembro a evaluar del grupo B será el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentada o bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se seleccionará la puntuación adecuada de la tabla.

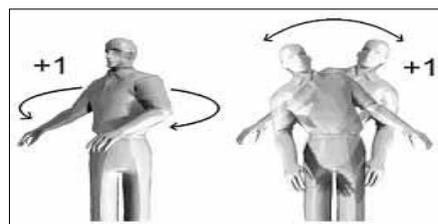


Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60° .
4	Si está flexionado más de 60° .

Figura 4.32. Puntuación/Posición del tronco

Fuente [McAtamney et al., 93]

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco, ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente.



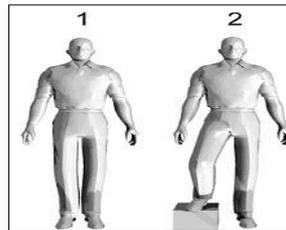
Posiciones que modifican la puntuación del tronco

	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.

Figura 4.33. Modificación de la puntuación del tronco

Fuente [McAtamney et al., 93]

Puntuación de las piernas.- Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de las piernas. En el caso de las piernas el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada. Con la ayuda de la tabla será finalmente obtenida la puntuación.



Posición de las piernas

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Figura 4.34. Puntuación de las piernas

Fuente [McAtamney et al., 93]

Puntuaciones globales

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procederá a la asignación de una puntuación global a ambos grupos.

Puntuación global para los miembros del grupo A.

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará una puntuación global para el grupo A.

Tabla 4.10. Puntuación global Grupo A

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Puntuación global para los miembros del grupo B. De la misma manera, se obtendrá una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando en la tabla, puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada. Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea.

Tabla 4.11. Puntuación global Grupo B

Cuello	TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

La puntuación de los grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es principalmente estática (la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto).

Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán. Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según la siguiente tabla:

Tabla 4.12. Puntuación adicional

Puntos	Posición
0	Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Puntuación Final

La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D.

A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión.

La puntuación final se extraerá de la siguiente tabla.

Tabla 4.13. Puntuación final

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Flujo de obtención de puntuaciones en el método Rula

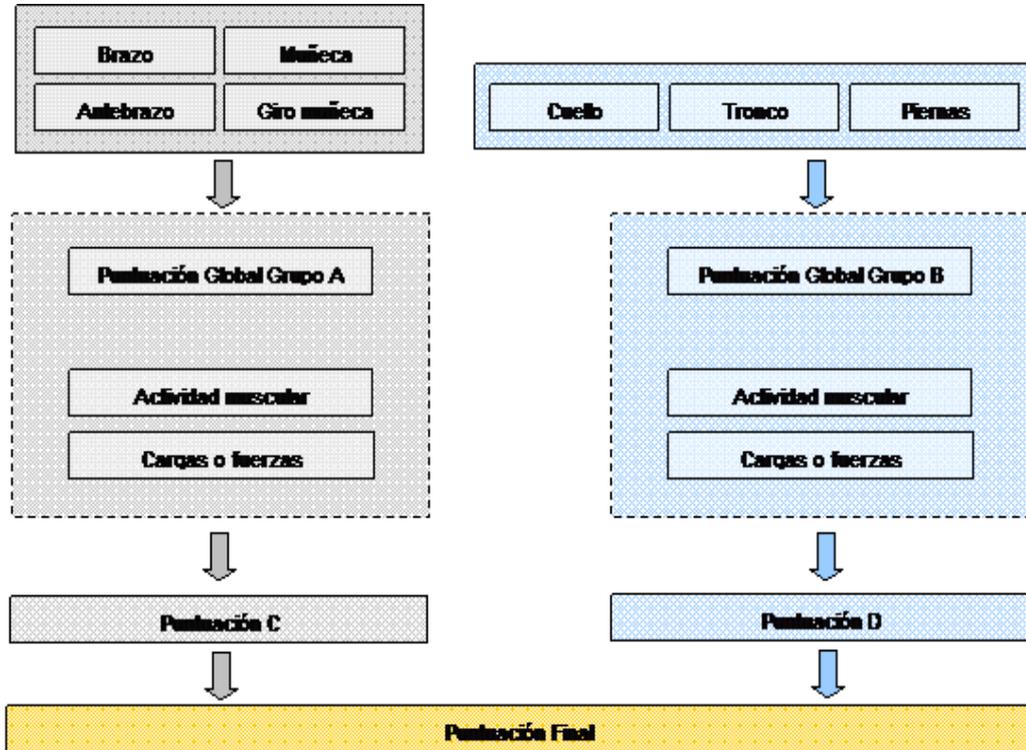


Figura 4.35. Flujo de obtención de puntuaciones en el método Rula

Por último, conocida la puntuación final, se obtendrá el nivel de actuación propuesto por el método RULA. Así se habrá determinado si la tarea resulta aceptable tal y como se encuentra definida, si es necesario un estudio en profundidad del puesto para determinar con mayor concreción las acciones a realizar, si se debe plantear el rediseño del puesto o si finalmente existe la necesidad apremiante de cambios en la realización de la tarea, por tanto, será posible detectar problemas ergonómicos y determinar las necesidades de rediseño de la tarea o puesto de trabajo.

En definitiva, el uso del método RULA permite priorizar los trabajos que deberían ser investigados. La puntuación postural, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos donde pueden encontrarse los problemas

ergonómicos del puesto, y por tanto, realizar las convenientes recomendaciones de mejora de éste.

Tabla 4.14. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntos	Posición
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Fuente [McAtamney et al., 93]

4.5.2 Método OWAS (Ovako Working Analysis System)

El método OWAS [Karhu et al., 77] tal y como afirman sus autores, es un método sencillo destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación proporciona buenos resultados tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras ergonómicas que pueden aplicarse.

Aplicación del método

El método OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos).

La primera parte del método, de toma de datos o registro de posiciones, puede ser realizada mediante la observación *"in situ"* del trabajador, el análisis de fotografías, o la visualización de videos de la actividad tomados con anterioridad.

Una vez realizada la observación el método codifica las posturas recopiladas. A cada postura le asigna un código identificativo, es decir, establece una relación unívoca entre la postura y su código. El término "Código de postura" será utilizado en adelante para designar dicha relación. En función del riesgo o incomodidad que representa una postura para el trabajador, el método OWAS distingue cuatro niveles o "categorías de riesgo" que enumera en orden ascendente, siendo, por tanto, la de valor 1 la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Para cada categoría de riesgo el método establecerá una propuesta de acción, indicando en cada caso la necesidad o no de rediseño de la postura y su urgencia. Así pues, realizada la codificación, el método determina la categoría de riesgo de cada postura, reflejo de la incomodidad que supone para el trabajador.

Posteriormente, evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) asignando, en función de la frecuencia relativa de cada posición, una categoría de riesgo. Finalmente, el análisis de las categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo, de esta forma, una guía de actuaciones para el rediseño de la tarea evaluada. El método OWAS presenta una limitación a señalar solo permite la identificación de una serie de posiciones básicas de espalda, brazos y piernas, que codifica en cada "Código de postura", sin embargo, no permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición. Por ejemplo, el método identifica si el trabajador realiza su tarea con las rodillas flexionadas o no, pero no permite diferenciar entre varios grados de flexión. Dos posturas con idéntica codificación podrían variar en cuanto a grado de flexión de las piernas, y como consecuencia en cuanto a nivel de incomodidad para el trabajador. Por tanto, una vez identificadas las posturas críticas mediante el método OWAS, la aplicación

complementaria de métodos de mayor concreción, en cuanto a la clasificación de la gravedad de las diferentes posiciones, podría ayudar al evaluador a profundizar sobre los resultados obtenidos.

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente:

1. Determinar si la observación de la tarea debe ser dividida en varias fases o etapas, con el fin de facilitar la observación (Evaluación Simple o Multi-fase).
2. Establecer el tiempo total de observación de la tarea (entre 20 y 40 minutos).
3. Determinar la duración de los intervalos de tiempo en que se dividirá la observación (el método propone intervalos de tiempo entre 30 y 60 segundos.)
4. Identificar, durante la observación de la tarea o fase, las diferentes posturas que adopta el trabajador. Para cada postura, determinar la posición de la espalda, los brazos y piernas, así como la carga levantada.
5. Codificar las posturas observadas, asignando a cada posición y carga los valores de los dígitos que configuran su "Código de postura" identificativo.
6. Calcular para cada "Código de postura", la Categoría de riesgo a la que pertenece, con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador. El cálculo del porcentaje de posturas catalogadas en cada categoría de riesgo, puede resultar de gran utilidad para la determinación de dichas posturas críticas.
7. Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás²⁸.
8. Determinar, en función de la frecuencia relativa de cada postura, la Categoría de riesgo a la que pertenece cada posición de las distintas partes del cuerpo (espalda, brazos y piernas), con el fin de identificar aquellas que presentan una actividad más crítica.

9. Determinar, en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora.

Método de codificación de las posturas observadas.

El método comienza con la recopilación, previa observación, de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante la realización de la tarea. Cabe destacar que cuanto mayor sea el número de posturas observadas menor será el posible error introducido por el observador (se estima que con 100 observaciones se introduce un error del 10%, mientras que para 400 el posible error queda reducido aproximadamente a la mitad).

El método asigna cuatro dígitos a cada postura observada en función de la posición de la espalda, los brazos, las piernas y de la carga soportada, configurando de este modo su código identificativo o "Código de postura". Para aquellas observaciones divididas en fases, el método añade un quinto dígito al "Código de postura", dicho dígito determina la fase en la que ha sido observada la postura codificada

Tabla 4.15. Códigos de postura

Posición de la Espalda	Posición de los Brazos	Posición de las Piernas	Cargas Fases
------------------------	------------------------	-------------------------	--------------

Codificación y clasificación de las posturas propuesta por el método: Posiciones de la espalda: Primer dígito del "Código de postura"

El primer miembro a codificar será la espalda. Para establecer el valor del dígito que lo representa se deberá determinar si la posición adoptada por la espalda es derecha, doblada, con giro o doblada con giro. El valor del primer dígito del "Código de postura"

Tabla 4.16. Posición de espalda

POSICION DE ESPALDA		Primer dígito del Código de postura
Espalda Recta La espalda está alineada con el eje cadera-piernas		1
Espalda inclinada hacia delante/atrás Se refiere a la inclinación hacia delante o hacia atrás. No se establecen distinciones entre los posibles ángulos de inclinación. El método tampoco indica explícitamente a partir de qué ángulo se considera la espalda inclinada, no obstante algunos autores recomiendan clasificar la espalda en este nivel cuando el ángulo de inclinación es igual o superior a 20° [Mattila et al., 99]		2
Espalda girada o inclinada lateralmente La espalda está girada un ángulo de 20° o más, o bien está inclinada hacia los lados un ángulo igual o superior a 20°c		3
Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada. Combinación de las posiciones 2 y 3. La espalda está girada e inclinada hacia delante/atrás, o bien, inclinada lateralmente y hacia delante/atrás.		4

Posición de los brazos: Segundo dígito del "Código de postura. Seguidamente, será analizada la posición de los brazos.

Tabla 4.17. Posición de brazos

POSICIÓN DE BRAZOS		Primer dígito del Código de postura
Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros. Los brazos del trabajador están completamente por debajo del nivel de los hombros.		1
Un brazo por encima o a nivel del hombro. Un brazo, o parte de este, está por encima o a nivel del hombro.		2
Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros. Los dos brazos están totalmente o parcialmente por encima o a nivel de los hombros del trabajador.		3

Posición de las piernas: Tercer dígito del "Código de postura"

Con la codificación de la posición de las piernas, se completarán los tres primeros dígitos del "Código de postura", que identifican a las partes del cuerpo analizadas por el método. Considerando como relevantes o básicas 7 posiciones diferentes.

Tabla 4.18. Posición de piernas

POSICION DE PIERNAS		Primer dígito del Código de postura
Sentado El peso del cuerpo descansa mayoritariamente sobre las nalgas de la persona. En esta postura las piernas permanecen por debajo de las nalgas.		1
De pie con las dos piernas rectas. El trabajador está de pie repartiendo el peso del cuerpo entre ambas piernas rectas.		2

<p>De pie con el peso sobre una pierna recta. El trabajador apoya el peso del cuerpo sobre una sola pierna que está recta.</p>		<p>3</p>
<p>De pie con las rodillas flexionadas. La persona trabaja de pie o agachada repartiendo el peso del cuerpo sobre las dos rodillas flexionadas. Se considera flexión de piernas cuando el ángulo de las rodillas es igual o inferior a 150° [Mattila et al., 99] Ángulos superiores a 150° se considerarán como piernas rectas. Si el trabajador está en cuclillas también se clasifica en esta categoría.</p>		<p>4</p>
<p>De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada. El trabajador está de pie o agachado y el peso del cuerpo descansa sobre una sola pierna con la rodilla flexionada un ángulo igual o inferior a 150°.</p>		<p>5</p>
<p>De rodillas sobre una o dos piernas. El trabajador está apoyando una o ambas rodillas en el suelo</p>		<p>6</p>
<p>Caminando La persona está caminando o se está desplazando por el lugar de trabajo .La postura caminando implica un trabajo muscular dinámico, en esto se diferencia del resto de posturas que consideran el OWAS.</p>		<p>7</p>

Cargas y fuerzas soportadas: Cuarto dígito del "Código de postura"

Finalmente, se deberá determinar a qué rango de cargas, de entre los tres propuestos por el método, pertenece la carga que el trabajador levanta cuando adopta la postura. Esto le permitirá al evaluador asignar el cuarto dígito del código en configuración. Finalizando en este punto la parte de codificación de la postura para estudios de una sola tarea (evaluación simple).

Tabla 4.19. Codificación de las cargas y fuerzas soportadas

CARGAS Y FUERZAS SOPORTADAS	Cuarto dígito del Código de postura
Fuerza o carga menos o igual a 10 Kg. La fuerza que realiza el trabajador o el peso de la carga que manipula en el momento de codificar la postura es inferior o igual a 10kg.	1
Fuerza o carga mayor a 10 Kg. y menos o igual a 20 Kg. La fuerza o carga está entre 10y 20 Kg.	2
Fuerza o carga mayor a 20 Kg. La fuerza o carga es superior a 20 Kg.	3

Adaptado de fuente [Karhu et al., 77]

Codificación de fase: Quinto dígito del "Código de postura"

El quinto dígito del "Código de postura", identifica la fase en la que se ha observado la postura, por lo tanto, este último valor, sólo tendrá sentido, para aquellas observaciones en la que el evaluador, normalmente por motivos de claridad y simplificación, decide dividir la tarea objeto de estudio en más de una fase, es decir, para evaluaciones de tipo "Multi-fase".

El método original, no establece valores concretos para el dígito de la fase, así pues, será el criterio del evaluador el que determine dichos valores.

*El método OWAS no permite calcular el riesgo asociado a la frecuencia relativa de las cargas levantadas, sin embargo, su cálculo puede orientar al evaluador sobre la necesidad de realizar un estudio complementario del levantamiento de cargas.

Categorías de riesgo

El método, clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o categorías de riesgo, cada categoría de riesgo, a su vez determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo-

esquelético del trabajador, de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso

Tabla 4.20. Categorías de Riesgo y Acciones correctivas

Riesgo	Explicación	Acción
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

(Adaptado de fuente [Karhu et al., 77]).

Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás. (Nota: el método OWAS no permite calcular el riesgo asociado a la frecuencia relativa de las cargas levantadas, sin embargo, su cálculo puede orientar al evaluador sobre la necesidad de realizar un estudio complementario del levantamiento de cargas).

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga					
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Determinar, en función de la frecuencia relativa de cada posición, la categoría de riesgo a la que pertenece cada posición de las distintas partes del cuerpo (espalda, brazos y piernas), con el fin de identificar aquellas que presentan una actividad más crítica.

Determinar en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora.

Una vez realizado dicho cálculo y como último paso de la aplicación del método, la consulta de la tabla determinará la categoría de riesgo en la que se engloba cada posición.

	ESPALDA										
Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E. Doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
E. con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
E. doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	BRAZOS										
Los dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B.bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Los dos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
	PIERNAS										
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
1 rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
FRECUENCIA RELATIVA (%)	≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%	

Los valores del riesgo calculados para cada posición permiten identificar aquellas partes del cuerpo que soportan una mayor incomodidad y proponer, finalmente, las acciones correctivas necesarias para el rediseño, en caso de ser necesario, de la tarea evaluada.

Para fundamentar el método OWAS es importante el análisis de los valores de tiempo de exposición, método de valoración postural que tiene en cuenta todas las partes del cuerpo, considerando que existe alternancia de posturas y que se trabaja durante toda la jornada laboral de (8 horas) en las actividades de pos cosecha.

4.5.3 Aplicación de los métodos de evaluación ergonómica

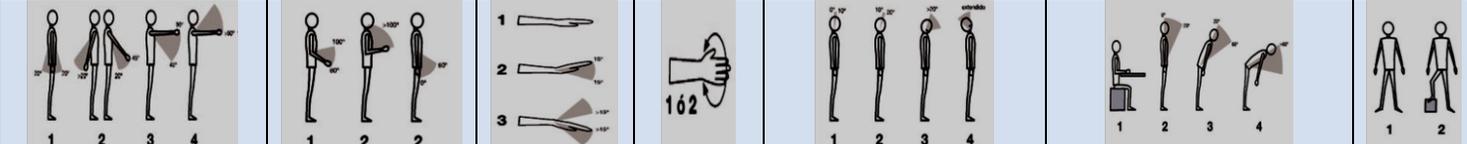
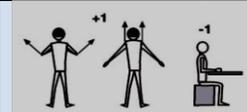
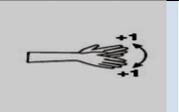
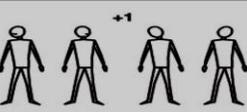
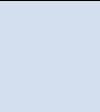
Para el mejor desarrollo de estos dos métodos se elaboró una tabla de registro de datos para cada una.

Tabla 4.21. Hoja de aplicación de evaluación Método OWAS Área de Pos cosecha

CÓDIGO DE OBSERVACIÓN		POSICIÓN																	
		ESPALDA				BRAZOS			PIERNAS							CARGA			
																			N.R.
Tiempo	Descripción	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	N.R.
50%	Boncheo		X			X				X						X			2
70%	Clasificación	X					X			X						X			2
60%	Zunchado		X			X				X						X			2

Listado de códigos de postura introducida; la tabla muestra los códigos introducidos en cada fase, y el valor del riesgo asociado ha dicho código.

Tabla 4.22. Hoja de aplicación de evaluación Método RULA

Observación código de postura	Grupo A										Grupo B											
	Brazo				Antebrazo			Mano			Giro		Cuello				Tronco				Pierna	
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1
Actividades																						
Recepción	x				x				x		x			x			x				5	3
Clasificación		x			x			x			x			x			x				7	4
Zuncho	x				x			x			x			x			x				5	3

La evaluación del método RULA permitió evaluar el movimiento repetitivo de manos de cada una de las tareas para obtener el nivel de riesgo de cada una de ellas y de esta manera establecer las medidas preventivas o correctivas necesarias.

CAPITULO V

RESULTADOS

Las evaluaciones realizadas mediante entrevista individualizada además de la aplicación de ambos métodos RULA y OWAS, se pudo establecer que las causas más probables de problema músculo-esquelético (H.D) en estos trabajadores son las siguientes:

-Los movimientos repetitivos de prono-supinación de las manos para realizar el deshoje de los tallos estaría generando un trauma acumulativo.

-Tiempos de exposición recomendados para cada zona corporal. Cada zona corporal formada por (músculos, tendones y articulaciones) tiene una capacidad diferente para soportar el sobreuso, en la medida de lo posible se establecerán rotaciones oportunas entre los trabajadores de manera que con la alternancia de estas se consiga activar grupos musculares distintos en cada una de ellas. Cuando un grupo muscular se encuentra expuesto a movimientos repetitivos como referencia marca una relación de 5:1, es decir que por cada 50 min., que un grupo muscular se encuentra obligado a realizar movimientos repetitivos necesitaría 10 min., posteriores para recuperarse completamente, por ejemplo alternando con otra actividad pero si este no es el caso se deberá permitir al trabajador las micro pausas a lo largo de toda la jornada a los descansos largos y espaciados todo el tiempo.

La posición continua de bipedestación podría generar también alteraciones como insuficiencia vascular periférica además cansancio, presencia de sintomatología como dolor de tobillos y plantas de pies.

5.1 APLICACIÓN DE ENCUESTAS

Con relación al objeto estudio de ésta investigación (es decir, las molestias músculo-esqueléticas que el trabajador considera como una causa a posturas y a esfuerzos derivados de su trabajo) se reflejan los siguientes resultados representados en gráficos que se detallan a continuación.

a) Recepción y lavado de flor.- Evaluación por categorías

En la suma de cada uno de estos cuatro componentes evaluados en el proceso de lavado y recepción de flor, se encuentra bajo el valor de 10, pero presenta un valor de 9 y 8 lo que puede representar a priori un factor de riesgo musculo-esquelético para los trabajadores.

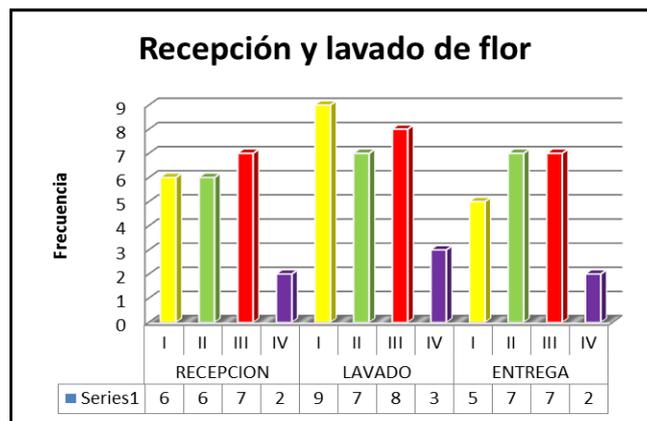


Figura 5.1. Recepción y lavado de flor - frecuencia

b) Clasificación de flor.- Evaluación por categorías

En la suma de cada uno de estos cuatro componentes evaluados en el proceso de clasificación de flor, este se encuentra bajo el valor de 10, pero presenta un valor de 8 en la

categoría III, lo que puede representar un factor de riesgo musculo-esquelético para los trabajadores.

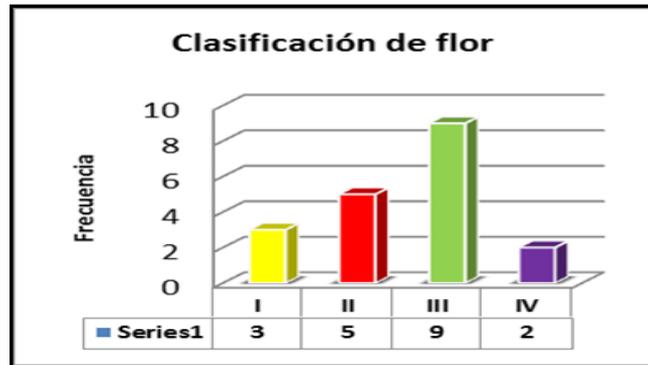


Figura 5.2. Clasificación de flor - frecuencia

c) Boncheo.- Evaluación por categorías

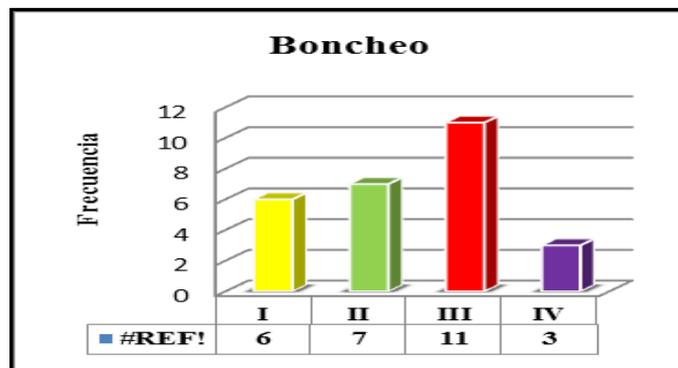


Figura 5.3. Boncheo - frecuencia

En la suma de cada uno de estos cuatro componentes evaluados en el proceso de boncheo, este se encuentra sobre el valor de 10, en la categoría III específicamente, lo que puede representar un factor de riesgo musculo-esquelético para los trabajadores

d) Control de calidad.- evaluación por categorías

En la suma de cada uno de estos cuatro componentes evaluados en el proceso de control de calidad, este se encuentra bajo el valor de 10, pero en la categoría I específicamente hay un valor de 7 lo que puede representar un factor de riesgo musculo-esquelético para los trabajadores

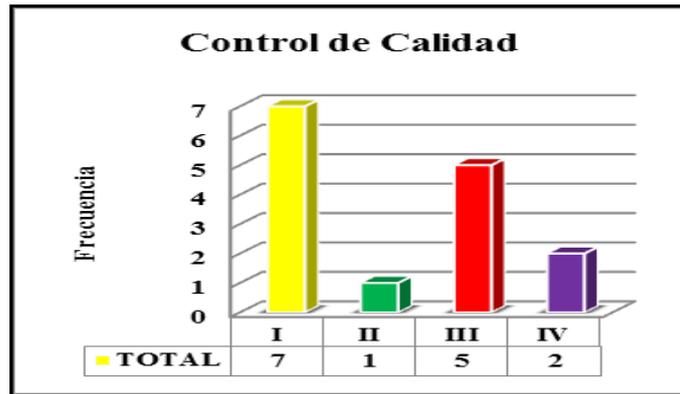


Figura 5.4. Control de Calidad - frecuencia

e) Digitación.- Evaluación por categorías



Figura 5.5. Factor de riesgo ergonómico personal de digitación

En la suma de cada uno de estos cuatro componentes evaluados en el proceso de digitación y etiquetado, este se encuentra sobre el valor de 10, específicamente en la categoría III lo que puede representar un factor de riesgo musculo-esquelético para los trabajadores

f) Empaque y envío. Evaluación por categorías

En la suma de cada uno de estos cuatro componentes evaluados en el proceso de empaque y envío, una actividad que se este se encuentra sobre el valor de 10, específicamente en la categoría III es la de zunchado, lo que puede representar un factor de riesgo musculoesquelético para los trabajadores

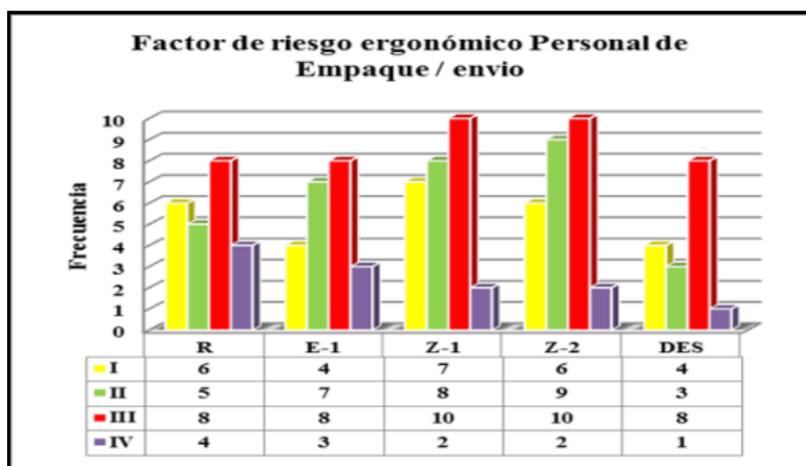


Figura 5.6. Factor de riesgo ergonómico – Personal de Empaque / Envío

g) Promedio de componentes por actividad Área de Pos cosecha

Como conclusión base en el diagnóstico se estableció que existe una problemática de carácter ergonómico puesto que la suma total de las categoría arrojó un valor de 10 representado en las actividades de clasificación de flor, zunchado de cajas reflejaron la En la suma de cada uno de estos cuatro componentes evaluados en el proceso de control de calidad, este se encuentra bajo el valor de 10, pero en la categoría I específicamente hay un valor de 7 lo que puede representar un factor de riesgo musculoesquelético para los trabajadores.

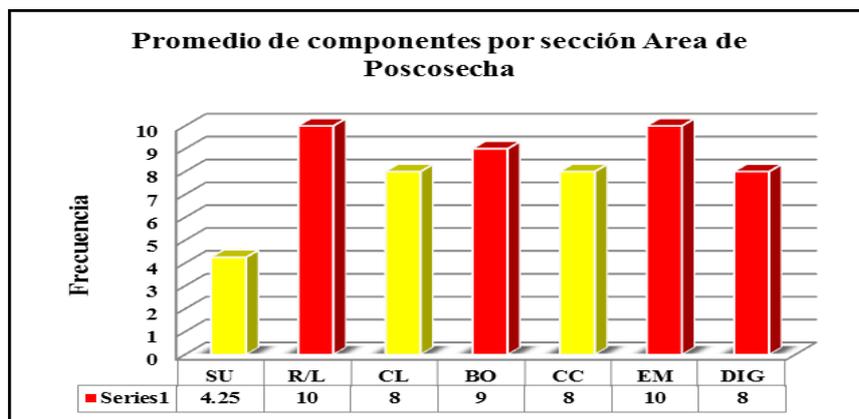


Figura 5.7. Promedio de componentes por actividad

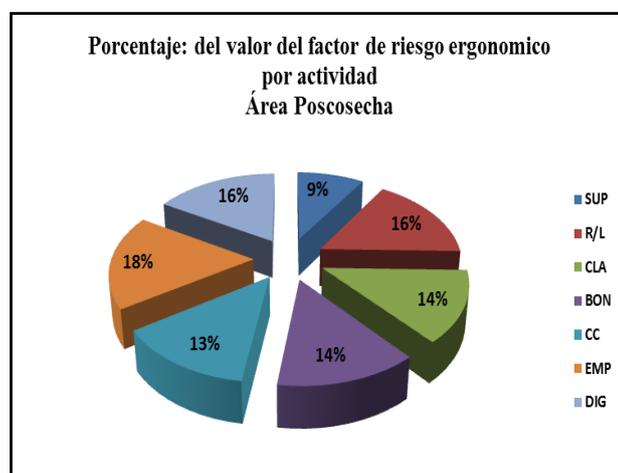


Figura 5.8. Porcentaje del valor del factor de riesgo ergonómico por actividad

5.2 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA:

Los resultados arrojados de la evaluación obtenida por la aplicación de los métodos RULA y OWAS indican que las actividades de mayor riesgo de generar a priori lesión musculoesquelética de miembros superiores son las de clasificación de flor, deshoje de tallo, digitación y zunchado (Anexo 3).

Los resultados de la aplicación de estos métodos se resumen en las siguientes tablas:

a) Clasificación de flor: medida de tallo

Método	Puntuación final del método	Conclusión final del método
RULA	5	Nivel de actuación 3 indica que se precisa a corto plazo investigaciones o cambios
OWAS	2	Nivel de actuación 2 en corto tiempo deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo

Control administrativo	
-Proporcionar pausas de trabajo	-Evitar fatiga
-Rotar periódicamente a los trabajadores, para que el trabajo no sea monótono -Variar la tarea y ampliar la responsabilidad en el trabajo -Limitar la sobrecarga de trabajo en tiempo Acondicionamiento físico a los trabajadores para que respondan a las demandas de las tareas-Preparación de todos los trabajadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada	-Evitar el aburrimiento y mantener la motivación del trabajador Reducir las lesiones que pueda presentar el trabajador por falta de conocimiento o capacitación

b) Deshoje de tallo

Método	Puntuación final del método	Conclusión final del método
RULA	7	Nivel de actuación 4 indica que se requieren investigaciones y cambios inmediatos
OWAS	2	Nivel de actuación 2 en corto tiempo deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo

De acuerdo al nivel de riesgo que presentó esta actividad al ser evaluada, se decidió cambiar la herramienta de mano (pinza de sacar hojas), para lo cual se solicitó a gerencia con el respectivo informe de la evaluación realizada, la implementación de una máquina peladora, la misma que fue adquirida e instalada en el área de pos cosecha.

Se realizó con la trabajadora la inducción y capacitación del manejo de la máquina, se esperó el lapso de 2 semanas hasta que se pueda adaptar a la misma procediendo a realizar una nueva reevaluación. Con la implementación de esta máquina para la actividad de deshoje se ha logrado minimizar el riesgo de lesión osteomuscular de miembro superior especialmente a nivel de muñeca, pero se requiere implementar otras medidas correctivas.

c) Evaluación del método posterior a la introducción de la peladora

Método	Puntuación final del método	Conclusión final del método
RULA	4	Nivel de actuación 2 indica que podrían requerirse cambios a futuro

Control Ingenieril	
Acción sugerida	Beneficio Obtenido
-Uso de ayuda mecánica para pelar tallos -Diseñar el punto de operación delante del trabajador y dentro de su zona de confort manual y visual de forma que se evite agacharse o inclinarse -Facilitar espacio para piernas y pies debajo del plano de trabajo Conservar las máquinas y herramientas en buenas condiciones/ Plan de mantenimiento preventivo	-Reducir el riesgo de sobreesfuerzo debido a trabajo repetitivo. -Reducir fuerza manual -Reducir lesión de trauma acumulativo(Túnel carpiano)
Control administrativo	

<ul style="list-style-type: none"> -Proporcionar pausas de trabajo -Rotar periódicamente a los trabajadores, para que el trabajo no sea monótono -Preparación de todos los trabajadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada -Acondicionamiento físico a los trabajadores para que respondan a las demandas de las tareas -Limitar la sobrecarga de trabajo en tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir fuerza manual -Evitar fatiga -Evitar el aburrimiento y mantener la motivación del trabajador -Reducir las lesiones resultantes por falta de conocimiento o experiencia
--	--

d) Digitación y etiquetado

Método	Puntuación final del método	Conclusión final del método
RULA	4	Nivel de actuación 2 indica que podría requerirse investigaciones complementarias y cambios
OWAS	2	Nivel de actuación 2 en corto tiempo deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo

Control Ingenieril	
Acción sugerida	Beneficio Obtenido
Diseñar el punto de operación delante del trabajador y dentro de su zona de confort manual y visual de forma que se evite agacharse o inclinarse -Facilitar espacio para piernas y pies debajo del plano de trabajo, aprovisionar de un asiento adecuado considerando el movimiento que requiere la tarea -La superficie de trabajo estará a la altura del codo	-Reducir lesión de trauma acumulativo (Túnel carpiano), lesión de columna. Optar por una postura de trabajo más confortable
Control administrativo	
-Proporcionar pausas de trabajo Rotar periódicamente a los trabajadores, para que el trabajo no sea monótono Variar la tarea y ampliar la responsabilidad en el trabajo	-Evitar fatiga/reducir esfuerzo manual -Evitar el aburrimiento y mantener la motivación del trabajador - Reducir las lesiones resultantes por falta de conocimiento o experiencia

e) Zunchado

Método	Puntuación final del método	Conclusión final del método
RULA	3	Actuación: se requiere ampliar el estudio y modificar
OWAS	2	Nivel de actuación 2 en corto tiempo deben tomarse medidas correctivas para mejorar las posturas de trabajo

Control Ingenieril	
Acción sugerida	Beneficio Obtenido
<ul style="list-style-type: none"> - Rotación de los trabajadores cada dos horas por actividad para reducir la naturaleza repetitiva de la tarea o tiempos prolongados de bipedestación -Proporcionar ayudas de manejo manual de carga donde la manipulación de carga sea aplicable introduciendo implementos de manejo manual (un buen agarre de la carga es muy importante ya que facilita el levantamiento y el transporte además de hacerlo seguro) -Facilitar espacio para piernas y pies debajo del plano de trabajo -Aprovisionar apoyapiés para permitirle al trabajador estar a una altura apropiada para el trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir el riesgo de sobreesfuerzo debido a trabajo repetitivo. -Reducir lesión de trauma acumulativo(Túnel carpiano) -Para minimizar el esfuerzo significativo de la extremidad superior Optar por una postura de trabajo más confortable -Disminuir el riesgo
Control administrativo	
<ul style="list-style-type: none"> -Conservar la maquina en buenas condiciones/ Plan de mantenimiento -Proporcionar pausas de trabajo -Rotar periódicamente a los trabajadores, para que el trabajo no sea monótono -Variar la tarea y ampliar la responsabilidad en el trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir fuerza manual -Evitar fatiga -Evitar el aburrimiento y mantener la motivación del trabajador -Reducir las lesiones resultantes por falta de conocimiento o experiencia

Como resultado de esta evaluación se puede establecer que los factores ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores del área de pos cosecha son:

Factor de riesgo ergonómico	Trabajadores expuestos
Movimientos repetitivos	24
Fuerza manual	4
Posturas forzadas	2
Bipedestación prolongada	7
Presión sobre la muñeca	24

Representación gráfica de la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica OWAS / RULA:

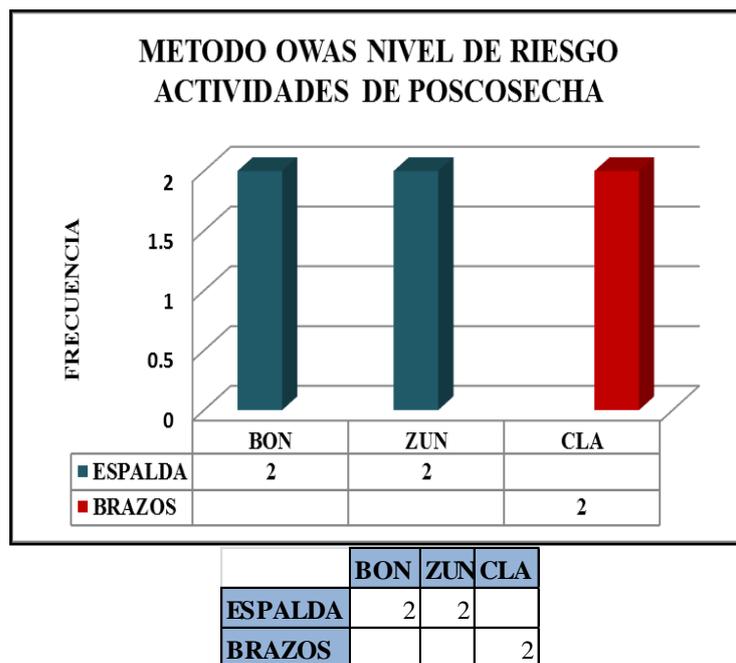
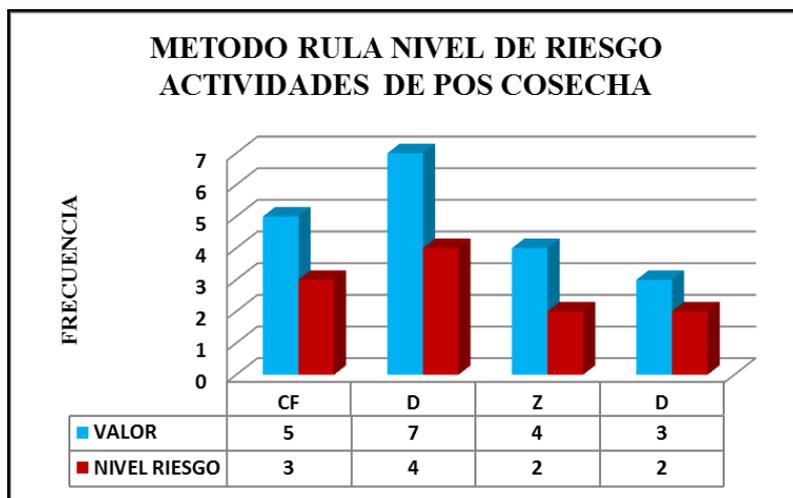


Figura 5.9. Representación gráfica de la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica OWAS / RULA

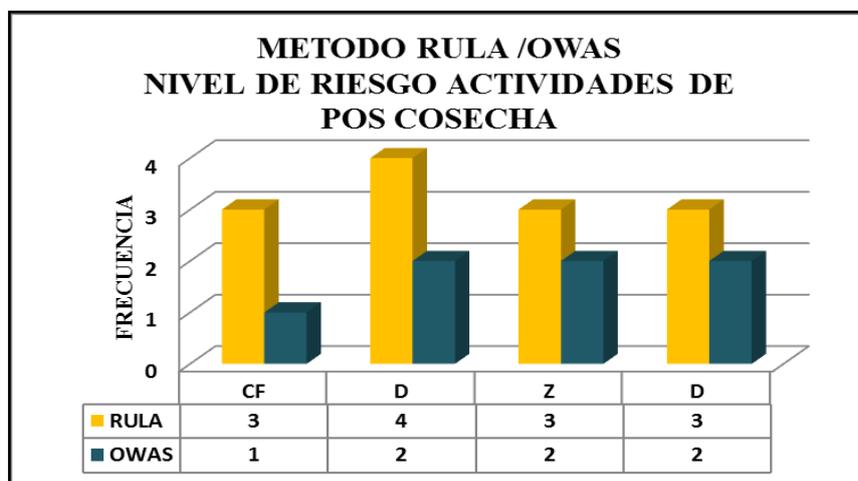
Como se puede apreciar en este gráfico la parte más afectada es la espalda en la actividad de boncheo, y los miembros superiores en las actividades de clasificación de flor y zunchado.



	CF	D	Z	D
VALOR	5	7	4	3
NIVEL DE RIESGO	3	4	2	2

Figura 5.10. Método RULA nivel de riesgo actividades de pos cosecha

El método RULA arroja resultados más críticos en cuanto al nivel de riesgo existente en las actividades de clasificación de flor, digitación, zunchado y deshoje de tallo



	CF	D	Z	D
RULA	3	4	3	3
OWAS	1	2	2	2

Figura 5.11. Método RULA / OWAS Nivel de riesgo de actividades de pos cosecha

CAPITULO VI

DISCUSIÓN

Las actividades que se desarrollan en el sector floricultor exigen en algunos casos la adopción de posturas forzadas, el desarrollo de movimientos repetitivos, estos factores de forma individual en función de la intensidad, pueden generar fatiga muscular y desencadenar lesiones de tipo musculo-esquelético.

La investigación desarrollada en al presente tesis surgió a partir de la observación en el servicio médico de la empresa con respecto a los trabajadores y las trabajadoras del área de pos cosecha, un grupo de ellos manifestaba presentar dolores musculo-esqueléticos principalmente de extremidades superiores, que a veces causaban ausentismo, complicando el desarrollo de la producción en determinados momentos, lo que justifico la realización de esta tesis.

Una revisión de antecedentes tanto a nivel nacional como internacional de los problemas de salud generados en trabajadores por trauma acumulativo permitió percatarse de que a pesar de ser un problema de salud laboral muy frecuente existe una gran desinformación y sub-registro, por ejemplo desde 1988 la NIOSH reporta prevalencia considerable de trabajadores dedicados a realizar actividades de tipo manual que involucraban trabajos repetitivos, posiciones forzadas de las manos, sobre esfuerzo de los dedos, uso de herramientas de diverso tipo o vibratorias.

El sub registro existente en nuestro país tal vez porque no se sabe diagnosticar y los médicos lo clasifican como alteraciones musculares, no profesionales o por que los trabajadores por múltiples razones entre las que se puede mencionar el temor de perder el

empleo las ocultan y se reconocen hasta que ya son incapacitantes irónicamente de todas maneras pierden su empleo.

Otro aspecto importante a desatacar es el apoyo que brindan los métodos ergonómicos de estudio de este tipo de problemas como RULA y OWAS, que aunque tiene su dificultad para desarrollarlos si dan cuenta clara de los problemas y su magnitud para plantear una serie de modificaciones a los métodos de trabajo y mejorar estos procesos para hacerlos menos nocivos, pero es indispensable mantener una actitud vigilante permanente pues el hecho de que se pudiera modificar un proceso y disminuir su nocividad no quiere decir que ya queda resuelto el problema si no que es necesario vigilar la modificación propuesta y aplicada para constar que verdaderamente ayuda o no y entonces hacer los ajustes o transformaciones necesarias

Finalmente para terminar esta discusión se plantearía que una combinación de estos fundamentos científicos, técnicos y de buena voluntad de todos los involucrados en la resolución de estos problemas es muy importante para lograr los cambios o ajustes necesarios en pro de la resolución de la problemática detectada.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

Esta investigación puso en evidencia que la presencia de riesgos ergonómicos es una parte importante de la exposición a riesgos a los que están sometidos los trabajadores del área de pos cosecha los cuales conducirán a priori si no se toman medidas preventivas y correctivas, a problemas de trauma acumulativo de extremidad superior.

Además el hecho de que los trabajadores reportaran dolor moderado y fuerte; con sintomatología evidente de entumecimiento y hormigueo a nivel de miembro superior, generando incapacidades menores de 48 a 72 horas. Esto permite concluir que el dolor se relaciona con fatiga muscular y a la intensidad de la actividad repetitiva, que constituyen una señal de advertencia en la prevención de Desordenes Traumático Acumulativos.

Si bien en diferentes áreas profesionales y actividades productivas este riesgo de tipo ergonómico está presente en el trabajo agrícola.

Diversas actividades laborales, que involucran uso de las extremidades superiores en particular la articulación del hombro, presentan lesiones de este segmento, pero no es por la actividad en si misma sino por el tiempo de exposición, la intensidad de la tarea, la repetitividad, las posturas mantenidas.

En la revisión bibliográfica, no se encontró evidencia de los tiempos límites para la repetitividad y postura prolongada antes de la aparición de la lesión en hombro, lo cual podría facilitar el tiempo de exposición de una tarea y así evitar la aparición de las lesiones.

Como resultado de esta investigación no se pudo evidenciar puesto que no existen posturas forzadas en las actividades realizadas en el área de pos cosecha, sino que el factor preponderante sería la intensidad de la actividad y la repetitividad.

En la revisión bibliográfica realizada, son escasas las evidencias que relacionan un factor con una patología de hombro en específico, pero sí que se ha descrito que el músculo más sensible a lesionarse es el supra espinoso, por estar involucrado en las posturas que implican flexión y abducción, y al estar en medio de estructuras óseas que puede lesionarlo. Por lo tanto existen factores multicausales entre estas causas las preponderantes de producir lesiones de hombro son los movimientos repetitivos y las posturas mantenidas, por lo tanto es preponderante la necesidad de realizar y ejecutar un programa de prevención de lesiones de hombro en la población trabajadora según su puesto de trabajo, el cual debe hacer énfasis en higiene postural, condiciones ergonómicas, capacitaciones sobre riesgo ergonómico, factores psico-organizacionales y programa de pausas activas.

Una vez realizada la evaluación los propios métodos proporcionaron el primer indicador acerca de en qué orden han de llevarse las medidas correctivas. A ello solo hay que añadir como hay que actuar, qué medidas tomar, con qué grado de inmediatez y quien es la persona responsable para establecer la base de la planificación preventiva.

De los exámenes clínicos (Historia clínica laboral), dirigidos por el área médica de la empresa a nivel del área de pos cosecha (61 trabajadores el 100%), que laboran en el área se encontraron 6 trabajadores el (9.8%) con diagnóstico inicial de alteración osteomuscular de miembro superior, mientras que 2 trabajadores (3.2%), resultaron tener sintomatología crónica, los cuales han sido tratados, y continúan laborando en otra área de trabajo (rotación de puesto de trabajo para minimizar el riesgo de exposición). Hasta el momento de concluir la presente tesis no se han reportado nuevos casos en esta área.

Al concluir la evaluación ergonómica por los métodos aplicados es necesario tener en cuenta que en esta investigación se ha pretendido realizar una aplicación práctica de una evaluación del riesgo de trastorno músculo-esquelético en las actividades específicas del área de pos cosecha. Para ello, se eligió dos métodos muy empleados en otros sectores y adecuados para evaluar la carga postural y la repetitividad de la actividad, muy características del sector que aquí nos ocupa.

Las evaluaciones obtenidas para la carga postural alcanzan niveles de aceptación buenos al aplicar el método OWAS. Sin embargo, el método RULA arroja resultados más críticos. Las actuaciones recomendadas por RULA son de carácter más urgente, debido a que permite establecer mayores diferencias (extremidades superiores-inferiores, derecha-izquierda) y aborda más partes del cuerpo, y además tiene en cuenta la repetitividad de las actividades estudiadas en cada tarea; determinándose que el punto crítico como factor de riesgo ergonómico afecta al miembro superior en las actividades de clasificación de flor en la cual al trabajadora aplica la intensidad de movimiento de la muñeca sobre la pinza para deshojar.

En el caso de brazo y antebrazo se concluye que las posturas no provocan dolor por incomodidad postural. Sin embargo la incidencia de la postura de abducción observada durante los movimientos de alcanzar y medir los tallos, Zunchado el trabajador realiza el cierre de cajas aplicando mayor fuerza a nivel de miembro superior, constituye un llamado de alerta en relación al desarrollo de Desordenes Traumáticos Acumulativos. Bjelle et al (1989) y Putz – Anderson (1994) muestran evidencia al respecto; Bjelle afirma que esta postura incrementa el esfuerzo sobre los músculos del hombro y Putz – Anderson concluye que no solo provoca fatiga, la asocia con la incidencia de tendinitis en el hombro.

Puesto que la extremidad superior esta propensa a sufrir lesiones en los tejidos, la principal razón es que el trabajo requiere un constante uso de los brazos y de las manos, los cuales no son protegidos y son riesgo de lesión, dado que los cambios en la intensidad y duración

de la actividad pueden ser suficientes como para provocar síntomas de sobreesfuerzo en el sistema músculo -esquelético, y debido a que el dolor y limitación de movimiento en las extremidades superiores se manifiesta en forma lenta durante meses e incluso años, es importante tomar acciones preventivas y correctivas.

Un mal diseño del puesto de trabajo es a menudo responsable del mantenimiento de ciertas posturas que conducen a lesiones osteomusculares, el trabajo de digitar, también es un trabajo repetitivo que causa muchos trastornos teniendo en cuenta la masiva irrupción de la computadora en los lugares de trabajo. Está ya admitido que la repetitividad se asocia a determinados trastornos relacionados con el trabajo, como tendinitis, síndrome del Túnel Carpiano entre otras dolencias.

Concluir con respecto a la muñeca permite resaltar que todos los trabajos no son ejecutados básicamente en postura neutral y no existe problema por incomodidad postural. El acierto estriba en que la forma de ejecutar el movimiento repetitivo obliga al trabajador a mover la muñeca adoptando la postura no neutra (flexión, extensión); pero en estas situaciones se puede reportar incomodidad porque su tasa de repetición es alta.

En la presente investigación se comprueba que no existe incomodidad postural puesto que no existe trabajo estático Louhevara (1988) explica el porqué. “En el trabajo estático la contracción muscular no produce movimiento visible y se incrementa la presión interna de los músculos, la cual junto con la compresión mecánica ocluye parcial o totalmente la circulación sanguínea, el suministro de nutrientes y oxígeno a los músculos, y la eliminación del desecho metabólico es interrumpido provocando que estos se fatiguen más rápido que cuando se desarrolla trabajo dinámico. Por ejemplo el de digitación este trabajador permanece en postura de pie por lapsos de tiempo de 20 minutos y con una duración total de 7 horas, las cuales alterna caminando para aplicar las etiquetas a los bonches, también hay que señalar que si la pantalla está situada en plano inclinado al

dirigir la mirada hacia ella se mantiene una flexión de cuello de 40°, por lo cual se ejerce una contracción muscular en la región de la columna cervical.

El trabajador tiene un desconocimiento de los aspectos básicos del trabajo con el microcomputador, lo que además le lleva a adoptar posturas defectuosas.

Se logró mediante la información directa concienciar que es necesario que la empresa forme también a sus trabajadores no solo desde el punto de vista productivo, de la seguridad industrial, sino que tome en cuenta la ergonomía como pilar básico de la formación, contando con la buena disposición a colaborar de los trabajadores, del jefe de área, supervisores para identificar los posibles riesgos que causen problemas de salud o accidentes de tipo laboral además de la colaboración de la Gerencia general por medio de la confianza depositada en el servicio médico para intentar una solución o contribución a la solución de la problemática detectada, que repercutirá en beneficio de toda la empresa, para alcanzar mejores y más seguras condiciones de trabajo.

Los acuerdos establecidos con el jefe de área y los supervisores fueron los siguientes:

- Al detectar casos precoces de alteraciones musculoesqueléticas de miembro superior se acatará la administración estricta de horarios de trabajo de 6 horas diarias.
- No trabajar jornada sabatina
- Adicionalmente a todas estas acciones propuestas en coordinación con el jefe de área y supervisores se aplicará las medidas de autorizar descanso de 5 minutos cada hora.
- La rotación en actividades diferentes.
- Permitir que el trabajador acuda a los controles médicos de especialidad tanto como a terapias en el horario que estos establezcan

CAPITULO VIII

RECOMENDACIONES

El primer principio básico de la prevención en la empresa es justamente este: prevención integrada. Según este principio todas las decisiones deben tomarse cuidando que de ellas no se deriven daños a la salud o accidentes a los trabajadores. La organización horaria, la asignación de tareas, etc.... todo debe analizarse previamente para detectar si puede suponer algún tipo de riesgo con el fin de eliminarlo o minimizarlo.

Todo aquél que tome algún tipo de decisiones en la empresa debe tener en cuenta los criterios de prevención. Es decir, toda la línea jerárquica, desde Gerencia General de la empresa hasta el conserje, han de aplicar criterios preventivos en sus decisiones, para poder aplicar consecuentemente el principio de prevención integrada se requiere una formación preventiva mínima de los responsables de la empresa sobre los contenidos de la legislación y las técnicas básicas de gestión de la prevención.

Las medidas ergonómicas a adoptar dada la especificidad y variedad de tareas laborales susceptibles de ser evaluadas se orientan con carácter general hacia la mejora global del método de trabajo actuando sobre el propio diseño del puesto y considerando los principios ergonómicos siguientes: Eliminar las tareas innecesarias, sustituir las tareas manuales críticas por sistemas automáticos, mantener tareas no conflictivas y tratar los factores no ergonómicos, con el tratamiento de estos factores se pretende disminuir los movimientos repetitivos sobre: factor organizativo (movimientos, posturas periodos de recuperación) , factor técnico (concepción del puesto y adecuación de tareas mediante el rediseño del puesto y herramientas utilizadas) y factor humano (selección, formación, información, adiestramiento, rotación del personal).

El primer paso que se debe realizar en todo centro de trabajo es un diagnóstico situacional (Línea base) que identifique los probables riesgos de exposición a factores nocivos una vez identificados, buscar las causas y factores que los generen y dividir la responsabilidad que le compete a la empresa y al trabajador no para determinar culpables, sino para estructurar en forma proactiva un plan con soluciones inmediatas, mediatas y a largo plazo y controles de prevención para disminuir el riesgo evitando así mismo que generen riesgos a la salud del trabajador.

Medidas preventivas: Puesto de trabajo posición de pie

Siempre que sea posible se debe evitar permanecer de pie trabajando durante largos períodos de tiempo. Esta posición puede provocar dolores de espalda, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea, lesiones en los pies y cansancio muscular.

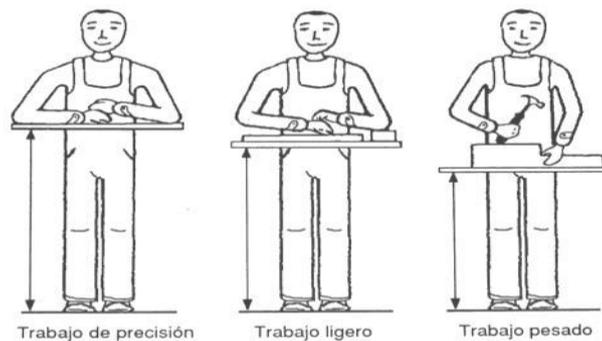
A continuación figuran algunas directrices que se deben seguir si no se puede evitar el trabajo de pie:

- Facilitar al trabajador un asiento o taburete para que pueda sentarse a intervalos periódicos.
- Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que flexionarse ni girar la espalda excesivamente.
- La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los trabajadores y las distintas tareas que deban realizar.
- Si la superficie de trabajo no es ajustable, hay que facilitar un pedestal para elevar la superficie de trabajo a los trabajadores más altos. A los más bajos, se les debe facilitar una plataforma para elevar su altura de trabajo.
- El piso debe estar limpio, liso y no ser resbaladizo.
- Los trabajadores deben llevar zapatos cómodos y tacón bajo cuando trabajen de pie.

- Debe haber espacio suficiente para las rodillas a fin de que el trabajador pueda cambiar de postura mientras trabaja.
- El trabajador no debe tener que estirarse para realizar sus tareas.
- Espacio para piernas y pies, la estación de trabajo requiere de suficiente espacio para las piernas y los pies se sugiere un espacio para rodillas de un mínimo de 10 cm. y espacio para pies de 15 cm. (Rys, Konz, 1994).

Al determinar la altura adecuada de la superficie de trabajo, es importante tener en cuenta los factores siguientes:

- La altura de los codos del trabajador.
- El tipo de trabajo que habrá de desarrollar.
- El tamaño del producto con el que se trabajará.
- Las herramientas y el equipo que se utilizarán.
- La altura óptima de la superficie de trabajo depende naturaleza del trabajo.
- Para trabajo de precisión, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 0 a 10 cm. por encima del codo, lo cual sirve de soporte reduciendo las cargas estáticas en los hombros.
- Para trabajo ligero, la altura de la superficie de trabajo debe de ser de 0 a 10 cm. por abajo del codo para materiales y herramientas pequeñas.
- Para trabajo pesado, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 10 a 20 cm. abajo del codo para permitir un buen trabajo muscular de la extremidad superior



Hay que seguir estas normas para que el cuerpo adopte una buena posición si hay que trabajar de pie:

- Estar frente al producto o la máquina.
- Mantener el cuerpo próximo al producto de la máquina.
- Mover los pies para orientarse en otra dirección en lugar de girar la espalda o los hombros.
- Apoyapiés para permitirle al trabajador estar a una altura apropiada para el trabajo

Se pueden evitar las lesiones músculo esqueléticas:

- Suprimiendo los factores de riesgo de las tareas laborales.
- Disminuyendo el ritmo de trabajo.
- Traslado al trabajador a otras tareas, o bien alternando tareas repetitivas con tareas no repetitivas a intervalos periódicos.
- Aumentando el número de pausas en una tarea repetitiva introduciendo la rotación de los trabajadores por aproximadamente cada dos horas para reducir la naturaleza repetitiva de la tarea, así como rotaciones en el trabajo a otra actividad que no implique esfuerzo significativo para las extremidades superiores o tiempos prolongados de posición en bipedestación estática.

- Acercar los árboles de flor al alcance del brazo para evitar al máximo posible tener que estirarse para a alcanzarlos

Pausas de descanso

Las pausas para descanso son importantes para reducir la fatiga muscular en un trabajador que labora de pie. Sin embargo está demostrado que la recuperación muscular por fatiga se logra en los primeros 5 minutos de descanso y que después de ello ya no se logra una beneficio adicional para el trabajador, por lo que se sugieren un esquema de descanso de 60 minutos de trabajo con 5 minutos de descanso para este tipo de trabajos. (Konz & Johnson, 2000; Van Dieen 1998)

Trabajo con pantallas de visualización de datos, aplicable.

Es usuario de PVD pues el trabajo diario efectivo es mayor a 2 horas/ jornada, aplicable para postura o repetitividad

Medidas preventivas propuestas:

- Evitar los reflejos provocados por las superficies brillantes
- Acercar los elementos de trabajo de uso frecuente y situarlos por delante del cuerpo.
- Reducir posturas forzadas y repetidas de muñeca: variar de tareas, introducir pausas frecuentes. Hacer pequeñas pausas cada pocos minutos para reducir la fatiga muscular y visual.
- Reducir el apremio de tiempos. Programar el volumen de trabajo y el tiempo necesario para ejecutarlo de acuerdo al número de tinas con bonches que ingresan cada día

- Enriquecer el trabajo. Procurar que el trabajador realice un mayor número de operaciones, alargando el ciclo de trabajo. Ello reduciría la monotonía.
- La zona visual óptima se encuentra comprendida entre la línea de visión horizontal y la trazada a 30° bajo la horizontal, aunque es admisible hasta 60° bajo la horizontal. Se recomienda situar el monitor directamente sobre el tablero de la mesa

IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA CORRECTIVO PREVENTIVO

Finalmente y para completar este capítulo se prestan en líneas generales la propuesta del programa correctivo-preventivo sugerido a la dirección de la empresa.

1. Propuesta:

Programa correctivo-preventivo para la disminución de la incidencia de casos con alteraciones osteomusculares de miembro superior y evitar la aparición de casos de hombro doloroso en el área de pos cosecha.

2. Objetivo

Disminuir la exposición a riesgos ergonómicos y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores /as del área de pos cosecha para evitar la incidencia de casos HD/ TOM.

3. Características

Este programa preventivo se desarrollara mediante la implementación de acciones inmediatas y acciones mediatas (de mediano y largo plazo) que permita en primer lugar la atención a través de diversas actividades de los casos diagnosticados y que las acciones tomadas pueden utilizarse para el beneficio de otras áreas de la empresa.

Los elementos de este programa se componen básicamente de cuatro elementos:

Análisis del puesto de trabajo. Se revisara, analizara e identificara el trabajo con relación a dicho puesto, que pueda presentar riesgos musculares y sus causas.

Prevención y control de riesgos. Disminuir o eliminar los riesgos identificados en el puesto de trabajo, cambiando el trabajo, puesto, herramienta, equipo o ambiente.

Manejo médico. Aplicar adecuada y efectivamente los recursos médicos para prevenir las alteraciones relacionadas con el sistema muscular o enfermedades laborales.

Entrenamiento y educación. Facilitar a los administradores y trabajadores para entender y evitar los riesgos potenciales de lesiones, sus causas, síntomas, prevención y tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Silva Aidé, Presidenta de Untraflores. Memorial de agravios de los trabajadores de la floricultura, carta dirigida al ex ministro de Protección Social Diego Palacios http://www.untraflores.org/index.php?option=com_content&view=article&id=241:memorial-de-agravios-de-los-trabajadores-de-lafloricultura&catid=3:documentos&Itemid=4. Acceso 23 de febrero de 2011.
2. Bob Anderson, "Estirándose frente a su ordenador o mesa de trabajo". Educación Integral, Editorial LUHAS, pág. 23,1997.
3. Hill, "Diccionario Médico", Conceptos varios, Ed. Masson. 4º Edición. pág. 36,1998.
4. Universidad de Murcia, Boletín # 245, Tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas, pág. 5-7,2006
5. KILBOM A: REPETITIVE WORK OF THE UPPER EXTREMITY: PART II: International Journal of Industrial Ergonomics vol. 14, pag. 59-86(1999).
6. Hebert, L.A. (1989), the Neck– Arm – Hand Book: The Master Guide for Eliminating Cumulative Trauma Disorders from the Workplace. IMPACC, Inc. Bangor, Maine.
Putz – Anderson, V. (1994). Cumulative Trauma Disorders A. Manual for Muscle skeletal Diseases of the Upper Limbs. Taylor & Francis, London.
7. Wiley John and Sons. Tichauer, E.R. (1978). The Biomechanics Basis of Ergonomics. New York. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, "Prevención de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral.", Magazine. Revista de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 3, 2000^a.
8. Gelmers H. "Primary carpal tunnel stenosis as a cause of entrapment of the median nerve." Act Neurochir, 55, pp: 317-320, 1981.
9. Goldberg M.S., Scott, S.C., y Mayo, N.E., "A review of the association between cigarette smoking and the development of nonspecific back pain and related outcomes." The Spine Journal, 25, pp: 995-1014, 2000.

10. Goldenhar L. y Sweeney, M.H., "Tradeswomen's perspectives on occupational health and safety: A qualitative investigation." *American Journal of Industrial Medicine*, 29, pp: 516-520, 1996
11. González- Maestre, D., "Ergonomía y psicología.", Edit.: FC Editorial, 2008
12. Gunnarsdottir H.K., Rafnsdottir, G.L., Helgadóttir, B., y Thomason, K., "Psychosocial risk factors for musculoskeletal symptoms among women working in geriatric care" *American Journal of Industrial Medicine*, 44, pp: 679-684, 2003.
13. Hagberg, M., Silverstein, B., Weels, R., Smith, M.J., Hedrick, H.W., Carayon, P., y Pérusse, M., "Work-related Musculoskeletal Disorders (WRMD): A reference book for prevention." Edit.: Taylor & Francis., 1995
14. Hales T.R., Sauter, S.L., Peterson, M.R., Fine, L.J., Putz-Anderson, V., y Schleifer, L.R., "Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company. ", *Ergonomics*, 37, pp.: 1603-1621, 1994
15. Asensio-Cuesta S., Diego-Mas, J.A., y Alcaide-Marzal, J., "Estudio de la aplicabilidad práctica de los métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo", XII Congreso Internacional de Ingeniería de proyectos, Zaragoza, 2008
16. Bernard B., "Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of Epidemiological evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back", Cincinnati, Ohio. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 1997.
17. Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH). Soluciones Simples: Ergonomía para trabajadores agrícolas. Sherry Baron, Cheryl F. Estill, Andrea Steege, Nina Lalich. 2001. Fig.9 Clínica H. Doloroso.
18. Rocamonde Botana María Guía de gestión de prevención de riesgos laborales en una PYME / Confederación de empresarios de Coruña/ Ofsdett Valladares C107-2007 España-Coruña
19. Asociación Americana de Terapia Ocupacional, Occupational Therapy Practice Framework: Domain and Process. Revista *The American Journal of Occupational Therapy*, Noviembre/Diciembre 2002 volumen 56 Número 6, 609-639.

20. TSU Delgado Erika, Factores de riesgo disergonomico en una línea de producción en el personal de una empresa manufacturera/ Barquisimeto octubre 2008.
21. Enfermedades profesionales osteomusculares y factores de riesgo ergonómicos. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales OSALAN Trastornos músculo esqueléticos de origen laboral. Instituto Navarro de Salud Laboral Departamento de Salud OSALAN, 2003.
22. Jaime Guadalupe Pérez Muñoz. Análisis comparativo de la legislación sobre trastornos de la motricidad causados por traumatismo acumulativo como enfermedad laboral, Memorias del VI Congreso Internacional de Ergonomía 26 al 29 de mayo del 2004. Págs. 213-225. Sociedad de Ergonomistas de México, A.C. Universidad de Guanajuato.
23. Piedrahita Lopera H. Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo-esqueléticos, Revista MAPFRE Medicina, 2004, vol. 15, N°3.
24. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso (GATI-HD) relacionado con Factores de Riesgo en el Trabajo.2006
25. Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH). Soluciones Simples: Ergonomía para trabajadores agrícolas. Sherry Baron, Cheryl F. Estill, Andrea Steege, Nina Lalich. 2001.
26. Instituto Nacional e Higiene en el Trabajo (INSHT). NTP 232: Pantallas de visualización de datos (P.V.D.): fatiga postural.
27. Instituto Nacional e Higiene en el Trabajo (INSHT). NTP 232: Pantallas de visualización de datos (P.V.D.): fatiga postural.

PROTOCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA.

28. NTP 657 -658: Los trastornos músculo-esqueléticos de las mujeres (I y II)
29. NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA
30. NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH.

31. NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural.
32. NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).
33. NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA Recomendaciones básicas de seguridad y salud en exposición a posturas forzadas. Sociedad de Prevención FREMAP.
34. Informe alternativo sobre la salud en América Latina, Observatorio Latinoamericano de la Salud, Centro de Estudio y Asesoría en Salud CEAS, Ecuador Julio 2005.
35. Datos registrados por FASECOLDA, FEDERACIÓN DE ASEGURADORES COLOMBIANOS, en El impacto de las Enfermedades Profesionales en la productividad empresarial, Revista Empresarial y Laboral, edición mayo/junio de 2011.
36. Informe de enfermedad profesional en Colombia 2003-2005. Ministerio de Protección Social. Disponible en <http://www.pymesetb.com/>
37. Caracterización de la población de Bogotá y Cundinamarca con síndrome de túnel del carpo de origen profesional determinado durante el periodo 2002-2003. Bogotá, D. C. noviembre de 2004. P. 12.19
38. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO Redacción: Programa de Documentación. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Barcelona.
39. SEGURIDAD. Más ejemplos de aplicación del árbol de causas
 - <http://www.srt.gov.ar/nvaweb/publicaciones/NoticiaSRT/134/casos/caso6/main.htm>
 - <http://www.srt.gov.ar/nvaweb/publicaciones/NoticiaSRT/135/casos/caso7/main.htm>
40. Higiene industrial y medio ambiente
 - <http://www.gprprevencion.com/PRLlaboratoriosTesisABlein.pdf>
41. Ergonomía Problemas musculo esqueléticos
 - http://www.msdonline.org/docs/pp/MSDs_a_%20Europe_wide_issue_FR.ppt#5

42. Problemas musculo esqueléticos en Europa: definiciones y datos estadísticos
 - http://metiseurope.eu/content/pdf/sante_securite/4.Dossier-TMS-mars-06%20eurogip.pdf
43. Problemas musculo esqueléticos: su relación con el trabajo
 - <http://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/pdfs/97-141.pdf>
44. Problemas musculo esqueléticos: folleto divulgativo
 - http://www.cftc.fr/e_upload/pdf/fich-tms-cftc.pdf
45. Ergonomía para agricultores
 - <http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/pdfs/2001-111sp.pdf>
46. Trabajo con pantallas de visualización
 - <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr561.pdf>
47. Los problemas musculo esqueléticos en el Pays de la Loire
 - http://www.invs.sante.fr/publications/2005/jvs_2005/poster_4.pdf
48. Una presentación más detallada en forma de colección de 48 diapositivas está disponible en:
 - http://www.invs.sante.fr/publications/2006/js_dst_2006/tms_Roquelaure-HaDST20112006.pdf
49. Problemas musculo esqueléticos: al éxito por la práctica
 - <http://www.hse.gov.uk/msd/experience.htm>
50. Posturas de trabajo: evaluación de riesgos
 - <http://turva1.me.tut.fi/owas/>
51. Evaluación de riesgos musculo esqueléticos
 - http://www.hse.gov.uk/research/crr_pdf/1999/crr99251.pdf
 - <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr211.pdf>
52. RULA a su alcance
 - <http://www.ergonomics.co.uk/rula.html>

MEDICINA DEL TRABAJO

53. Problemas musculo esqueléticos: aspectos clínicos
 - http://www.discip.ac-caen.fr/risques.professionnels/telechargement/recyclage_bois/TMS.ppt#16
54. Manuales/ COPASO libro 47 / PDF
 - www.fondoriesgosprofesionales.gov.co/docuemnts/publicaciones
55. Portal de la seguridad prevención y salud laboral de chile www.paritarios.cl
56. Facultad de Ingeniera, factores ergonómicos externos, Universidad de Valencia, <http://www.ergonautas.upv.es>, consulta Oct. 200
57. NIOSH, Síndrome del Túnel Carpiano y otras enfermedades de los trabajo, <http://www.cdc.gov/spanish/niosh/fact-sheets/Fact-sheet-705001.html> CONSULTA OCT 2009.
58. ERGO S, apuntes ergonómicos en Chile, <http://www.ergonomia.cl/> , consulta Nov. 2009.
59. Ergo nautas, Métodos OWAS aplicación, www.emagister.com/, Consulta Nov. 2009

GLOSARIO

Ergonomía: La ergonomía es una disciplina que puede hacer mejorar de forma considerable las condiciones de trabajo en cualquier sector productivo.

Se puede modificar el puesto de trabajo, la forma en que se efectúan las tareas y su contenido, el modo en que se manipulan equipos y herramientas, la organización del trabajo y cómo se fijan los horarios, etc. Para ello, es necesario instrumentalizar dos cuestiones principales: la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva. En el primer caso, se trata de saber qué ocurre y/o podría ocurrir. En el segundo, de establecer qué acciones se tomaran para evitarlo, definiendo siempre que sean posibles los plazos y recursos que se emplearán.

Riesgo ergonómico: Se considera Riesgo Ergonómico, a aquellas contingencias producidas por diversos agentes capaces de realizar un daño a la persona que trabaja”.

Factor de riesgo ergonómico: El factor de riesgo es conocido también, como “El elemento o componente de un trabajo que incrementa la oportunidad de lesión o enfermedad para el trabajador.

Método de evaluación OWAS: Método Ovako Working Posture Análisis System (OWAS) el método fue desarrollado en la industria de acero Finlandesa en la época de los setentas y desde el siglo pasado es aplicado con éxito en el análisis de las tareas de varias industrias.

Método de evaluación RULA: Evalúa la carga postural dividiendo el cuerpo en dos partes (miembros superiores e inferiores). Permite valorar un importante número de operadores con riesgo de trastornos en las extremidades superiores por movimientos repetitivos. Facilita información del nivel de carga en distintas partes del cuerpo

Abducción: consiste en alejarse de la línea media del cuerpo; movimiento que se realiza en el plano frontal, en derredor de un eje antero-posterior, que aleja el segmento de la línea media.

Aducción: consiste en acercarse a la línea media del cuerpo; movimiento que se realiza en el plano frontal, en derredor de un eje antero-posterior, que aproxima el segmento a la línea media.

Alcances usuales: alcances repetitivos que generalmente realiza un trabajador en el desempeño de sus funciones en el puesto de trabajo.

Ángulos de confort: ángulos que tienen las articulaciones, fuera de los cuales el trabajo a realizar es más difícil, penoso o incluso peligroso para las personas. Cabe destacar que la horquilla de ajuste de los ángulos de confort dependerá también de la edad, el entrenamiento físico, las diferencias anatómico-funcionales, etc.

Ángulos límite: ángulos fuera de los cuales no se puede llevar ningún miembro del cuerpo, si bien es cierto que también aquí existen diferencias en función de los individuos. Sin embargo, se pueden caracterizar con unos valores de referencia que agrupan a la mayoría de los individuos de la población, excepción hecha de algunas patologías específicas que pueden aumentar la elasticidad de contorsionistas, de roturas de huesos mal soldadas.

Carga física: es el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve normalmente sometido en el transcurso de la jornada laboral. Si el trabajo predominante es muscular, se habla de carga física.

Efectos en el trabajo: son las consecuencias en el medio laboral y en los resultados del trabajo. Dentro de ellas se cuenta el ausentismo, la accidentalidad, la rotación de mano de obra, la desmotivación, el deterioro del rendimiento, el clima laboral negativo, entre otros.

Efectos en la salud: son las alteraciones que pueden manifestarse mediante síntomas (molestias sentidas por las personas) o signos inespecíficos (alteraciones evidenciadas por el clínico) o formando parte de un cuadro (o diagnóstico) clínico. Igualmente se consideran efectos en la salud colectiva las alteraciones familiares o sociales que son resultado de los factores de riesgo psicosociales.

Epidemiología: es una técnica fundamental en el análisis científico, la ecología y la estadística, que tiene como objetivo el estudio descriptivo y analítico de la salud y la

Enfermedad, en tanto fenómenos biológicos y sociales, así como la distribución de los problemas de salud en la comunidad. En el ámbito laboral incluirá el estudio de las condiciones que regulan la difusión de las enfermedades profesionales y de otras afecciones derivadas del trabajo.

Evaluación objetiva: valoración de las condiciones de trabajo y salud realizada por un experto utilizando criterios técnicos y metodologías válidas y confiables.

Evaluación subjetiva: valoración de las condiciones de trabajo y salud a partir de la percepción y vivencia del trabajador.

Extensión: consiste en enderezar o aumentar el ángulo entre las partes del cuerpo; movimiento sagital respecto a un eje transversal tal que, desde una posición de flexión, se vuelve a la posición de referencia anatómica o se sobrepasa.

Flexión: consiste en doblarse o disminuir el ángulo entre las parte del cuerpo; movimiento en el que un segmento corporal se desplaza en un plano sagital respecto a un eje transversal, aproximándose al segmento corporal adyacente.

Goniómetro: instrumento utilizado para medir ángulos entre superficies.

Posición de referencia anatómica: es aquella a partir de la cual se miden los movimientos articulares.

Pronación: consiste en girar el antebrazo de modo que la palma de la mano quede hacia abajo.

Sobrecarga postural: se refiere al riesgo para el sistema músculo esquelético, que genera la posición que mantienen los diferentes segmentos durante el desarrollo de las actividades laborales o de la vida cotidiana de una persona.

Supinación: consiste en girar el antebrazo de modo que la palma de la mano quede hacia arriba.

ANEXOS

ANEXO I IDENTIFICACION DE FACTORES DE RIESGO ERGONOMICO

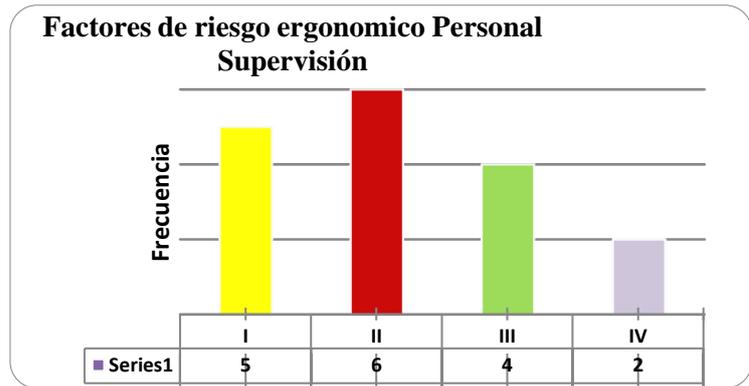
EMPRESA:	FLORICOLA			
AREA DE TRABAJO:	POSCOSECHA			
SECCION:	RECEPCION			
HORARIO:				
NOMBRE:	FECHA:			
1) PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO PARA DOLOR BAJO DE				
ESPALDA				
1	¿Se levantan objetos pesados y/o herramientas?	N	O	F
2	¿Se bajan objetos pesados y/o herramientas?			
3	¿Se tienen que alcanzar objetos y/o herramientas?			
4	¿Se tiene que doblar la espalda para tomar objetos y/o herramientas?			
5	¿Se tiene que torcer la espalda para tomar objetos y/o herramientas?			
6	¿Se tiene que agachar (piernas flexionadas) para tomar objetos y/o herramientas?			
TOTAL				
2) FACTORES DE RIESGO EN LA REALIZACION DE ESFUERZOS CON TODO EL CUERPO				
7	¿Se tiene que caminar o cargar?			
8	¿Se tienen que alcanzar objetos y/o herramientas?			
9	¿Se tiene que doblar la espalda para tomar objetos y/o herramientas?			
10	¿Se tiene que torcer la espalda para tomar objetos y/o herramientas?			
11	¿Se tiene que agachar (piernas flexionadas) para tomar objetos y/o herramientas?			
12	¿Existe movimiento frecuente de manos a más de 50cm. Enfrente del cuerpo?			
TOTAL				
3) FACTORES DE RIESGO QUE AFECTAN PRINCIPALMENTE LA EXTREMIDAD SUPERIOR Y EL CUELLO				
13	¿Existen movimientos repetitivos frecuentes?			
14	¿La postura adoptada requiere de flexión del cuello, hombros, muñecas o dedos?			
15	¿Se realizan acciones con alcance frontal (más de 45-50cm.) del cuello?			
16	¿El operador no puede cambiar de postura con frecuencia?			
17	¿Se realizan acciones rápidas y repentinas con aplicación de fuerza?			
18	¿Se realizan acciones con aplicación de golpe o aplicación repentina de fuerza máxima?			
19	¿Se realizan acciones con agarre de pinza con los dedos?			
20	¿Existe esfuerzo muscular estático sostenido?			
TOTAL				
4) FACTORES DE RIESGO RELATIVOS AL USO DE TERMINALES DE COMPUTO Y CONDICIONES AMBIENTALES EN GENERAL				
21	¿Se utiliza una pantalla de PC por más de 4 horas?			
22	¿Estando con una pantalla de PC el operador requiere estar en una postura fija por un tiempo largo?			
23	¿Estando fijos todos los elementos de la estación de trabajo de tal forma que el operador no puede hacer ajustes para acomodarlos a sus necesidades?			
24	¿La iluminación provoca algún reflejo en el lugar de trabajo?			
25	¿Existe ruido o vibración molesta en el lugar del trabajo?			
26	¿La temperatura del local del trabajo es incomoda (calor/frío)?			
27	¿Los operadores se quejan de fatiga de ojos o de todo el cuerpo?			
28	¿Los operadores se quejan significativamente de la gerencia?			
TOTAL				
*Sumar los valores en cada uno de los 4 incisos y al final sumar el total de los 4				
N=NUNCA ANOTAR=0 O=OCASIONAL ANOTAR=1 F=FRECUENTE ANOTAR=2				
1	SUMA DE ESTACION			
2	SUMA DE ESTACION			
3	SUMA DE ESTACION			
4	SUMA DE ESTACION			
	SUMA TOTAL			

Fuente:

Resumen de la encuesta aplicada al Área Pos cosecha identificación de factores de riesgo ergonómico

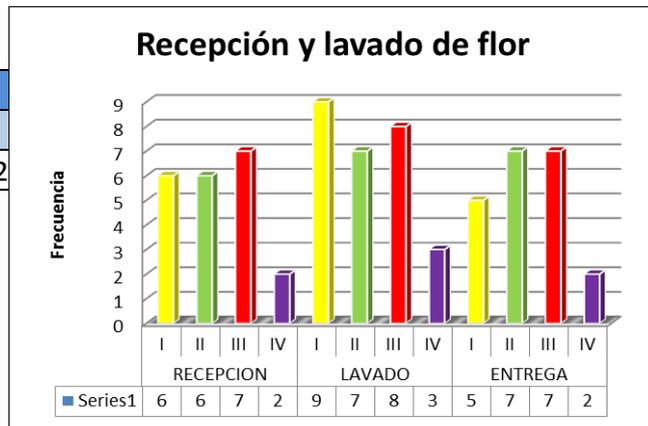
1. Personal Supervisión

SUPERVISION			
I	II	III	IV
5	6	4	2



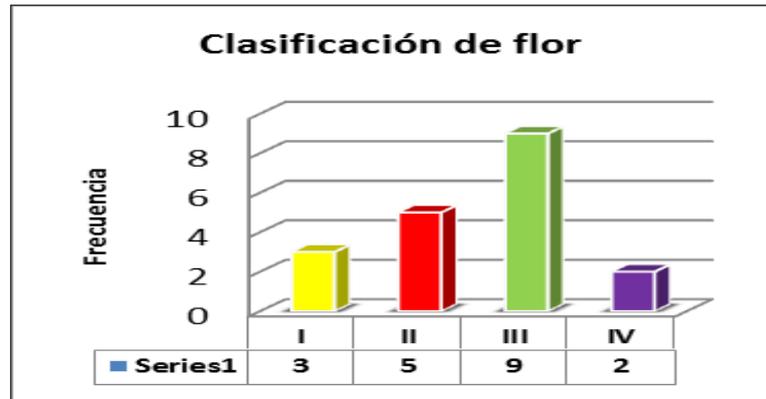
2. Lavado y recepción de flor

RECEPCION				LAVADO				ENTREGA			
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
6	6	7	2	9	7	8	3	5	7	7	2



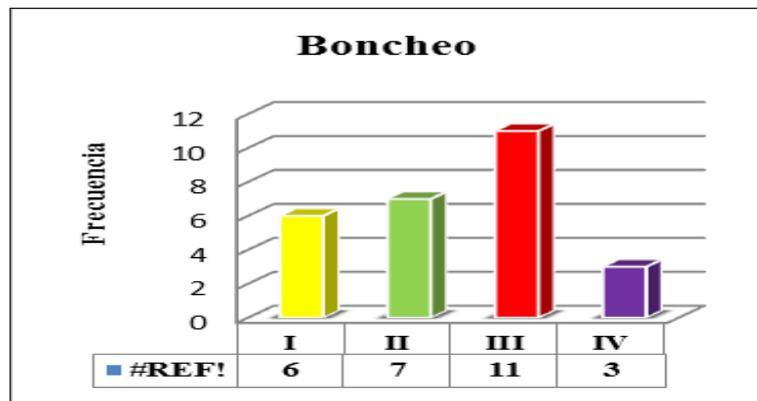
3. Clasificación de flor

CLASIFICACION			
I	II	III	IV
3	5	9	2



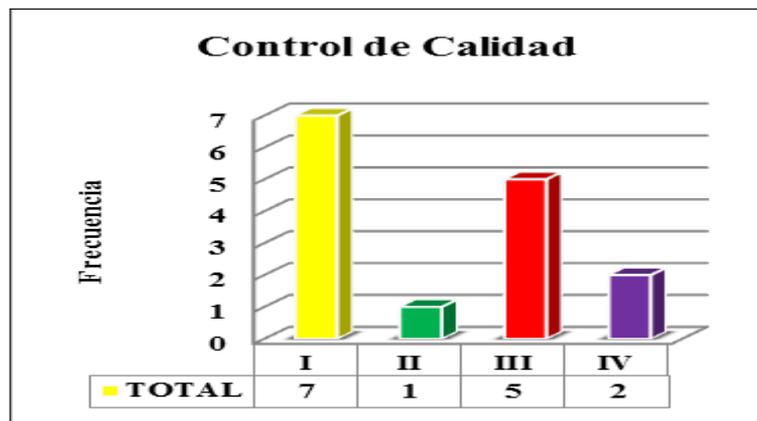
4. Boncheo

BONCHEO			
I	II	III	IV
6	7	11	3



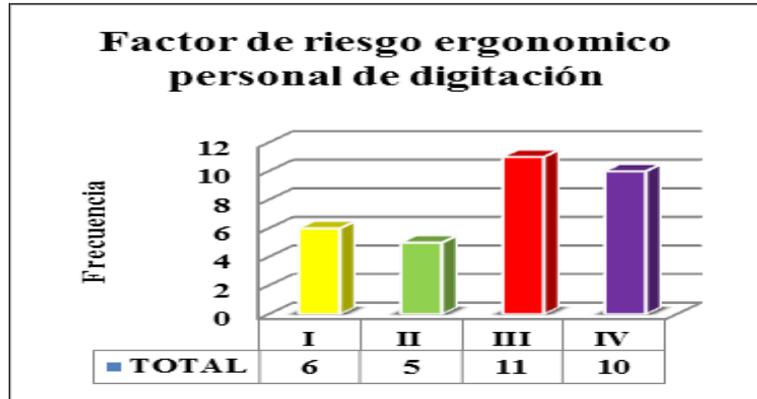
5. Control de Calidad

CONTROL C.				
	I	II	III	IV
TOTAL	7	1	5	2



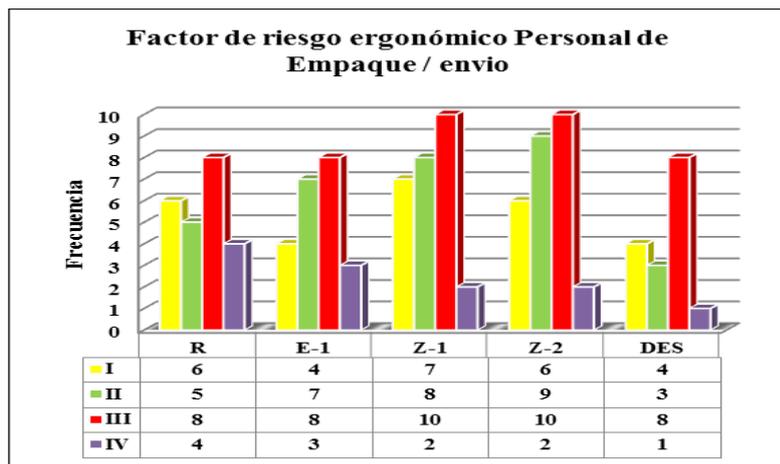
6. Digitación

DIGITACION				
CAT	I	II	III	IV
TOTAL	6	5	11	10



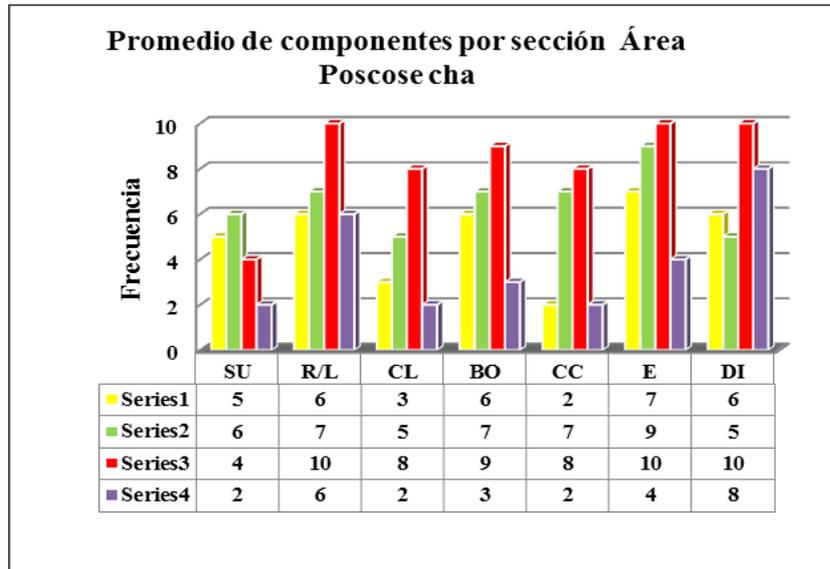
7. Empaque

EMPAQUE/ ENVIO					
S	R	E-1	Z-1	Z-2	DES
I	6	4	7	6	4
II	5	7	8	9	3
III	8	8	10	10	8
IV	4	3	2	2	1



Promedio de componentes por puesto de trabajo Área de Pos cosecha

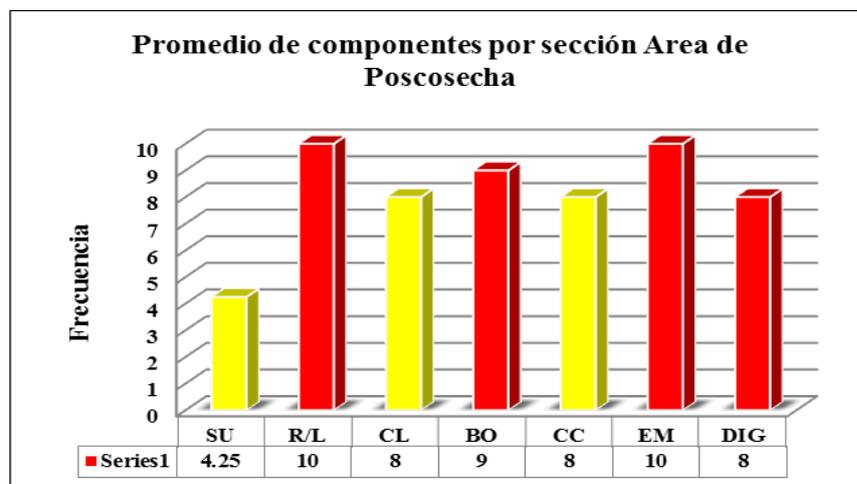
Consolidado de todas las secciones con sus respectivas actividades.



	SU	R/L	CL	BO	CC	E	DI
I	5	6	3	6	2	7	6
II	6	7	5	7	7	9	5
III	4	11	9	9	9	12	11
IV	2	6	2	3	2	4	10

1. Promedio de componentes por puesto de trabajo por actividades

SU	R/L	CL	BO	CC	EM	DIG
4	8	5	6.3	5	8	8



CONCLUSIONES.-

Como se puede apreciar en el resultado de las encuestas aplicadas las secciones que en promedio del valor total de sus categorías están por sobre el valor que se considera normal son dos, destacando: recepción/lavado y empaque con 10 puntos, aunque sin perder de vista secciones más con 9 boncheo y 8 puntos como son: clasificación, digitación y control de calidad.

RECOMENDACIONES.-

Una vez que se ha jerarquizado por sección habrá que identificar que categorías son las que tienen un factor de riesgo ergonómico más alto y en base a ello utilizar el método que corresponda según lo siguiente:

I.- METODO OWAS

II.- METODO RULA

ANEXO II

HISTORIA CLÍNICO-LABORAL

HISTORIA LABORAL

1. Datos de filiación del trabajador/ra	
Apellidos:	Nombres:
Fecha de nacimiento:	Lugar de nacimiento:
CI:	Estado civil: C S D UL V
Dirección:	Telf.: Cel.
Referencia	Sexo: M F

2. Exposición actual al riesgo	
Datos de filiación de la empresa	
Empresa:	Razón social
Tamaño de la plantilla:	Dirección:

3. Datos relativos al puesto de trabajo	
Antigüedad en el puesto de trabajo:	
Descripción del puesto de trabajo----- _____ _____	
Tipo de trabajo:----- ----- -----	Tipo de tarea:----- ----- -----
Numero de horas /día en el trabajo:	Nº de horas/ semana en el trabajo:
Ciclo de trabajo: Largo:> 2 minutos Moderado:30 seg-1 a 2 minutos Corto hasta 30 segundos	
Manipulación de cargas: < 1kg Entre 1 y 3 Kg >3 Kg	
Tipo de tarea:	
Movimientos de hombro y cintura escapular:	SI NO
Movimientos de prono supinación en codo y/o muñeca:	SI NO
Repetidas extensiones y flexiones de muñeca:	SI NO
Trabajos contra resistencia:	SI NO
Otros especificar:----- -----	

Herramientas y mandos que utiliza a diario (describir)-----

Turnos de trabajo(especificar)

Pautas en el trabajo:
Pausas: Horas 1/ 2/ 3/ 4/ 5/ 6/ 7/ 8
Observaciones:-----

Numero de trabajadores expuestos a movimientos repetidos:

¿Han sido evaluados anteriormente los riesgos de su puesto de trabajo? SI NO
En caso afirmativo indicar la fecha aproximada de la ultima evaluación:-----

--

Anotar en caso de conocerlos que riesgos para la salud fueron detectados:-----

4.Exposiciones anteriores			
Empresa: -----	Actividad: -----	Ocupación: -----	Tiempo (meses): -----
Empresa:----- -----	Actividad: -----	Ocupación: -----	Tiempo (meses): -----
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO:			

HISTORIA CLÍNICA

5. Anamnesis
*¿Ha padecido alguna enfermedad? (recoger las citadas en el epígrafe 2.4)

*Especificar trastornos congénitos o adquiridos que repercutan en movimientos repetidos

*De las enfermedades citadas anteriormente ¿Se consideró como enfermedad profesional o accidente de trabajo?-----

*¿Ha padecido fracturas o traumas graves?-----

*De las enfermedades citadas anteriormente ¿Se consideró como enfermedad profesional o accidente de trabajo?-----

En caso afirmativo especificar cuales:

*¿Curso con baja SI NO

*¿Presentan lesiones similares otros compañeros de trabajo? SI NO

*¿Ha padecido alguna de estas enfermedades?

- Diabetes Mellitus
- Hiperuricemia mantenida o con gota
- Colagenosis
- Hipotiroidismo
- Osteoporosis
- Osteomalacia
- Reumatismo

¿Practica alguna deporte con regularidad?-----

¿Realiza tareas domésticas?-----

¿Se dedica a alguna actividad extra laboral en la que realice movimientos repetidos de miembro superior ?-----

Mencione sus aficiones:-----

6.Datos del reconocimiento Medico	
Apellidos:	Nombres:
Nº Colegiado:	Fecha de realización:
Servicio de prevención que realiza el reconocimiento:	
Tipo (propio, ajeno, trabajador designado):	

EXAMEN DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR EN EXPUESTOS A MOVIMIENTOS REPETIDOS

COLUMNA VERTEBRAL DESVIACIÓN DEL EJE ANTERO-POSTERIOR

Curvas fisiológicas antero-posterior	Normal	Aumentada	Disminuida
Cervical			
Dorsal			
Lumbar			

DESVIACIONES DEL EJE LATERAL

Eje lateral	Normal	Concavidad derecha	Concavidad izquierda
Dorsal			
Lumbar			

PALPACIÓN

	Apófisis espinosas dolorosas	Contractura muscular
Columna Cervical		
Columna Dorsal		
Columna Lumbar		

MOVILIDAD - DOLOR

	Flexión	Extensa.	Lateralización izquierda	Lateralización derecha	Rotación derecha	Rotación izquierda	Dolor 0/4	Irradiación
Cervical								
Dorsal								
Lumbar								

EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA

EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA		+/-
Lasègue	Dcha.	
	Izda.	
Schober	Dcha.	
	Izda.	
Bragard	Dcha.	
	Izda.	
Valsalva		

ARTICULACIONES: MOVILIDAD – DOLOR

Articulación		Abducción	Aducción	Flexión	Extensión	Rota. interna	Rota. externa	Dolor 0/4	Irradiación	Alta. masa muscular
Hombro	Dcha.									
	Izq.									
Codo	Dcha.									
	Izq.									
Muñeca	Dcha.									
	Izq.									
Mano y dedos	Dcha.									
	Izq.									
Cadera	Dcha.									
	Izq.									
Rodilla	Dcha.									
	Izq.									
Tobillo	Dcha.									
	Izq.									

		Varo	Valgo
Codo	Dcho.		
	Izda.		
Genu	Dcho.		
	Izda.	Cavo	Plano
Pie	Dcho.		
	Izda.		

EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA

EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA		+/-
Test de Phalen	Dcha.	
	Izda.	
Test de Tinel	Dcha.	
	Izda.	
Signo de Finkelstein	Dcha.	
	Izda.	

SIGNOS Y SÍNTOMAS

Grado 0	Ausencia de signos y síntomas.
Grado 1	Dolor en reposo y/o existencia de sintomatología sugestiva.
Grado 2	Grado 1 más contractura y/o dolor a la movilización.
Grado 3	Grado 2 más dolor a la palpación y/o percusión
Grado 4	Grado 3 más limitación funcional evidente clínicamente.

DOLOR:

Forma de comienzo: Agudo Insidioso

Curso: Continuo Brotes Cíclico

***VALORACIÓN:**

Apto No apto o En observación

Descripción: -----

Observaciones:

Fecha de realización del protocolo: -----

Fecha de la próxima revisión: -----

Nombre, firma y nº de colegiado del facultativo.-----

*Los criterios de valoración se definen como sigue:

Apto.

No apto.

En observación.

Apto: Cuando el trabajador no presenta una afección osteomuscular o en la anamnesis no revela una fatigabilidad anormal. El trabajador podrá desempeñar su tarea habitual sin ningún tipo de restricción.

No apto: Calificación que recibe el trabajador cuando el desempeño de las tareas impliquen problemas serios de salud o ésta le imposibilite la realización de las mismas.

En observación: Calificación que recibe el trabajador que está siendo sometido a estudio y/o vigilancia médica a fin de determinar su grado de capacidad.

La valoración de los signos y síntomas se realiza en cinco grados en orden numérico:

Grado	0	Ausencia de signos y síntomas.
Grado	1	Dolor en reposo y/o existencia de sintomatología sugestiva.
Grado	2	Grado 1 más contractura y/o dolor a la movilización
Grado	3	Grado 2 más dolor a la palpación y/o percusión
Grado	4	Grado 3 más limitación funcional evidente clínicamente.

PAUTAS Y RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LA POSTURA

La adopción de posturas desfavorables o forzadas se debe principalmente a los siguientes factores:

- Planos de trabajo situados a alturas inadecuadas
- Alcance de objetos situados fuera de la zona de confort del trabajador (la zona de alcance queda definida por la longitud del brazo del trabajador y la altura del codo)
- Utilización de herramienta con empuñadura inadecuada para la tarea que se está realizando evitando posturas tales como flexo-extensión y desviación de la muñeca

1. Mejorar postura para manos y muñecas:

- Analizar las tareas para eliminar posturas indeseables
- Evitar posturas repetitivas tales como flexo-extensión y desviación de la muñeca
- Diseñar la altura del punto de operación para permitir la postura neutra de la muñeca
- Evitar coger objetos con los dedos como pinzas
- Aplicar la fuerza con el grupo muscular que sea mayor (tomar el cabo de la grapadora con toda la mano)

2. Mejorar postura para espalda y cuello

Para eliminar o reducir los movimientos de inclinación

- Diseñar el punto de operación delante del trabajador y dentro de su zona de confort manual y visual de forma que se evite agacharse o inclinarse
- Facilitar espacio para piernas y pies debajo del plano de trabajo
- Incluir variaciones en el trabajo que permitan el cambio de postura
- Facilitar el suficiente espacio de trabajo para poder girar todo el cuerpo

3. Mejorar Postura para piernas

- Incluir variaciones en el trabajo para permitir el cambio de postura
- Llevar calzado cómodo

Beneficios

Disminución del riesgo de malestar y fatiga musculoesquelética

REALIZAR EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO

CABEZA

- arriba
- abajo
- derecha/ izquierda
- giros



HOMBROS Y



BRAZOS



- movimientos circulares de hombros, de brazos hacia adelante hacia atrás
- abrir los brazos perpendiculares lateralmente hacia atrás y hacia delante
- estirar los brazos delante y doblarlos llevando las manos hacia los hombros
- estirar los brazos y realizar movimientos de palmas supinación y pronación



MANOS

- estirar brazos y abrir y cerrar manos
- movimiento alternativo de dedos
- giros de muñeca

ZONA LUMBAR



- abrir un poco los pies a la altura de los hombros y colocar manos en la cintura
- Realizar movimientos de cintura hacia abajo y hacia arriba
- realizar giro hacia un lado y otro

ESTIRAMIENTOS

Se debe realizar antes y después actividad laboral, dura 5-10 min.

Metodología: el estiramiento debe ser suave y progresivo hay que sostener el estiramiento

entre 10-20 seg. logrando mantener un grado de tensión agradable durante el estiramiento, cada uno se repetirá de 2-3 veces

HOMBROS



Trabaja tríceps y parte superior de hombros: con los brazos por encima de la cabeza coger el codo de un brazo con la mano del otro, tirar suavemente del codo con la mano sobre la cabeza creando un estiramiento, hacerlo despacio, retenerlo 15 seg. y estirar ambos lados

-Para estirar el hombro y la parte

superior de la espalda tirar suavemente del codo cruzando el pecho hacia el hombro contrario, hacerlo en ambos lados

-Para estirar el lateral del cuello y la parte superior del hombro llevar la cabeza hacia el hombro izquierdo mientras se tira con la mano izquierda del brazo derecho que cruza el cuerpo hacia abajo por detrás de la espalda

Mantener estiramiento durante 10seg. trabajar con los dos lados



BRAZOS

-entrelazar los dedos hacia afuera, las manos al frente a la altura de los hombros. Girar las palmas de las manos mientras se extienden los brazos hacia delante, hasta sentir el estiramiento en los hombros, parte central y superior de la espalda, brazos, muñecas, manos y dedos, mantener durante 15seg

-apoyar el brazo a estirar en una pared formando un ángulo de 90° con el cuerpo

-girar el cuerpo hasta colocarlo en posición de frente y

mantener el estiramiento, aplicar de igual forma en el otro brazo

MANOS Y MUÑECAS



-apoyar las palmas de las manos una contra otra, colocando el antebrazo perpendicular a la palma, empujar hacia adentro con las dos palmas a la vez de esta manera se estiran manos, muñecas y antebrazo, mantenerlo 15seg.

-igual que el anterior en este caso con las palmas abiertas apoyando dedo contra dedo y mantenerlo durante 15 seg.

COLUMNA CERVICAL

-inclin lateralmente la cabeza ayudándose con la mano para llevarlo a cabo un estiramiento mas eficaz

-repetir el estiramiento inclinando la cabeza hacia adelante y con las dos manos apoyadas detrás de la cabeza y estirar hacia abajo

ANEXO III

EVALUACION NIVEL DE RIESGO

GRUPO DE EXPOSICION: AREA DE POSCOSECHA

METODO R.U.L.A

TABLA F: PUNTUACION FINAL

Puntuación de (cuello, tronco y piernas)

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

La Puntuación final obtenida nos situara dentro de uno de los cuatros niveles de acción:

Nivel de acción 1
Una puntuación de 1 ó 2 indica que la postura es aceptable si no se mantiene o repite durante largos periodos
Nivel de acción 2
Una puntuación de 3 ó 4 indica que podrían requerirse investigaciones complementarias y cambios
Nivel de acción 3
Una puntuación de 5 ó 6 indica que se precisa a corto plazo investigaciones y cambios
Nivel de acción 4
Una puntuación de 7 indica que se requieren investigaciones y cambios inmediatos

Actividades que representan mayor riesgo de lesión a nivel musculoesquelético de miembro superior en el Área de Pos cosecha



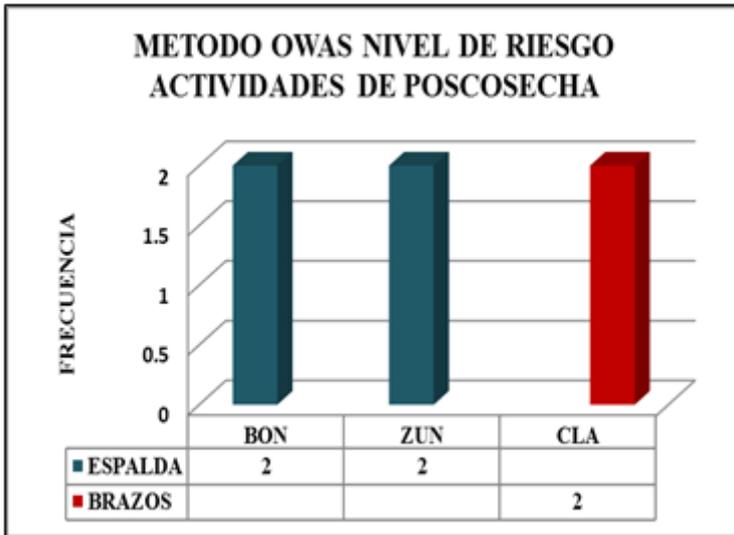
	CF	D	Z	D
VALOR	5	7	4	3
NIVEL DE RIESGO	3	4	2	2

Fuente: Concentrado de Tesis

METODO OWAS

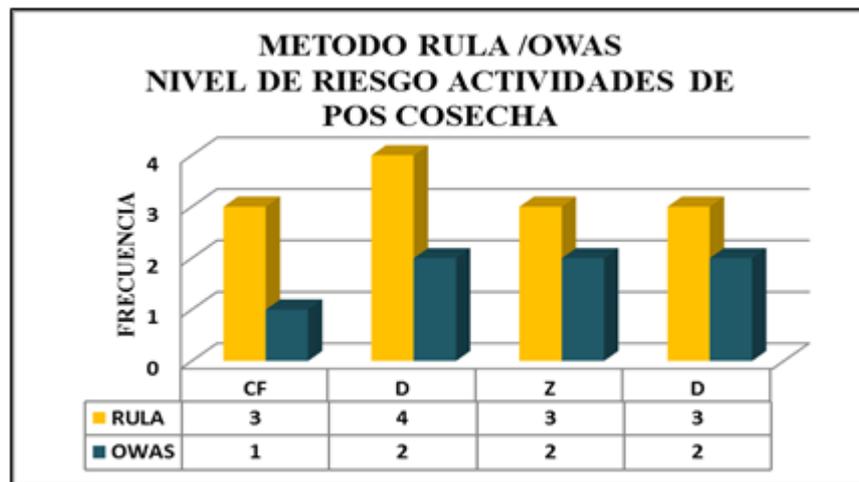
La puntuación final obtenida nos situara dentro de uno de los cuatros niveles de acción:

Categoría de de Riesgo	Efectos sobre el Sistema musculoesquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema musculoesquelético	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético	Se requiere acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañino sobre el sistema musculoesquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente



	BON	ZUN	CLA
ESPALDA	2	2	
BRAZOS			2

Nivel de riesgo de las actividades de pos cosecha mediante el análisis del método OWAS /RULA



Resumen de valoración definitiva de actividades con riesgo ergonómico:

1. RECEPCION DE CAJAS Valoración definitiva del puesto

Método	Puntuación final del método	Conclusión final del método
RULA	5	Nivel de actuación 3 indica que se precisa a corto plazo investigaciones o cambios
OWAS	2	Postura con posibilidad de causar daños al sistema musculoesquelético/ requiere acciones correctivas en un futuro cercano

2. DESHOJE DE TALLOS

2.1 En este gráfico se observa la actividad anterior a la primera evaluación en el proceso de clasificación de flor



Fig.2.1 Herramienta para sacar hojas



Fig.2.2 Mesa para clasificar

2.2 Implementación de maquina peladora para disminuir el riesgo de lesión a nivel de miembro superior (muñeca)



Fig.2.3 Pelado de hojas



Fig.2.4 Máquina peladora de hoja

2. Valoración definitiva del puesto de clasificación de flor (deshoje de tallo)

Método	Puntuación final del método	Conclusión final del método
RULA	7	Nivel de actuación 4 indica que se requieren investigaciones y cambios inmediatos
OWAS	2	Postura con posibilidad de causar daños al sistema musculoesquelético/ requiere acciones correctivas en un futuro cercano

Fuente tesis de Maestría. Área de pos cosecha

Soluciones.- De acuerdo al nivel de riesgo que presenta esta actividad para la trabajadora se requirió tomar medidas correctivas. Este factor de riesgo puede ser reducido o eliminado mediante las siguientes consideraciones, así con base en las actividades estudiadas se recomienda lo siguiente:

Cambiar la herramienta de mano, se solicitó a la gerencia la implementación de una maquina peladora la misma que fue adquirida e instalada. Se realizó la inducción y capacitación del manejo de la maquina a la trabajadora, se ha esperado 1 semana hasta que se pueda adaptar a la misma y se procede a realizar una nueva evaluación.

Con la implementación de esta máquina para la actividad de deshoje en la puntuación final que era (nivel 4 a nivel 2), se ha logrado minimizar el riesgo de lesión osteomuscular de miembro superior especialmente a nivel de muñeca.

Soluciones posibles

Control Ingenieril	
Acción sugerida	Beneficio Obtenido
<ul style="list-style-type: none"> -Uso de ayuda mecánica para pelar tallos -Diseñar el punto de operación delante del trabajador y dentro de su zona de confort manual y visual de forma que se evite agacharse o inclinarse -Facilitar espacio para piernas y pies debajo del plano de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir el riesgo de sobreesfuerzo debido a trabajo repetitivo. -Reducir lesión de trauma acumulativo(Túnel carpiano)
Control administrativo	
<ul style="list-style-type: none"> -Conservar la máquina, herramientas en buenas condiciones/ Plan de mantenimiento preventivo -Proporcionar pausas de trabajo -Rotar periódicamente a los trabajadores, para que el trabajo no sea monótono -Variar la tarea y ampliar la responsabilidad en el trabajo -Preparación de todos los trabajadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada -Acondicionamiento físico a los trabajadores para que respondan a las demandas de las tareas -Limitar la sobrecarga de trabajo en tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir fuerza manual -Evitar fatiga -Evitar el aburrimiento y mantener la motivación del trabajador -Reducir las lesiones resultantes por falta de conocimiento o experiencia

3. DIGITACION Y ETIQUETADO

Valoración definitiva del puesto de digitación

Método	Puntuación final del método	Conclusión final del método
RULA	4	Nivel de actuación 2 indica que podría requerirse investigaciones complementarias y cambios
OWAS	2	Postura con posibilidad de causar daños al sistema musculoesquelético/ requiere acciones correctivas en un futuro cercano

Fuente tesis de Maestría. Área de pos cosecha

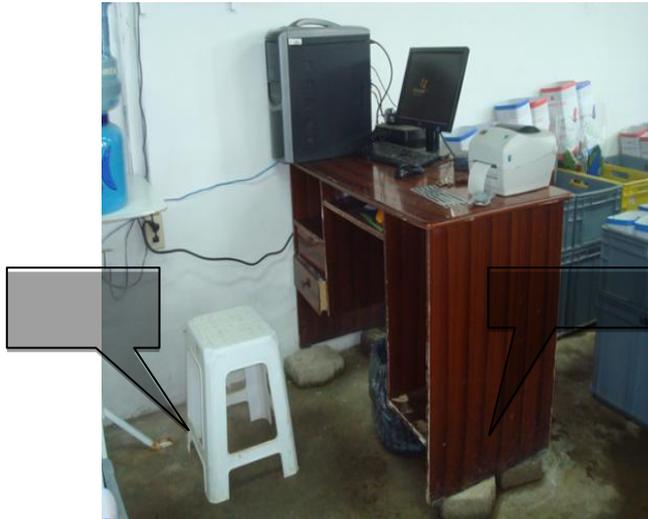
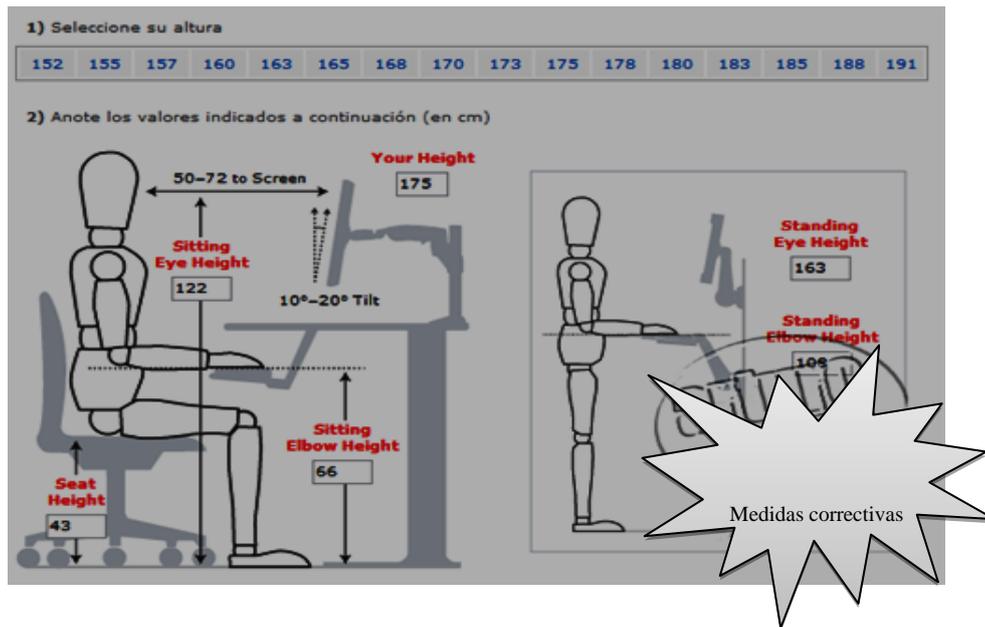


Fig.1 Puesto de digitación antes



Fig. 1.5 Puesto de digitación después

Soluciones posibles: Adecuacion del sitio de trabajo mediante la ingeniería



Conclusiones:

Un mal diseño del puesto de trabajo es a menudo responsable del mantenimiento de ciertas posturas que conducen a lesiones osteomusculares, por lo que corresponde establecer algunas soluciones.

Tabla 2.-Soluciones posibles

Control Ingenieril	
Acción sugerida	Beneficio Obtenido
-Cambiar la altura y la superficie de trabajo -Diseñar el punto de operación delante del trabajador y dentro de su zona de confort manual y visual de forma que se evite agacharse o inclinarse -Facilitar espacio para piernas y pies debajo del plano de trabajo -Aprovisionar de un asiento adecuado considerando el movimiento que requiere la tarea	-Reducir el riesgo de sobreesfuerzo debido a trabajo repetitivo. -Reducir lesión de trauma acumulativo(Túnel carpiano) Optar por una postura de trabajo mas confortable
Control administrativo	
-Conservar la maquina en buenas condiciones/ Plan de mantenimiento -Proporcionar pausas de trabajo -Rotar periódicamente a los trabajadores, para que el trabajo no sea monótono -Variar la tarea y ampliar la responsabilidad en el trabajo	-Reducir fuerza manual -Evitar fatiga -Evitar el aburrimiento y mantener la motivación del trabajador -Reducir las lesiones resultantes por falta de conocimiento o experiencia

Soluciones a mediano plazo.-

- El aprovisionamiento de un asiento adecuado le permitirá el digitador adoptara una postura de trabajo más confortable, se considerara la cantidad de movimiento que requiere la tarea
- Todos los materiales y deben tener un sitio bien definido
- Se colocara una silla a una distancia apropiada del sitio de trabajo para evitar extender los codos lejos del cuerpo al realizar la tarea
- La superficie de trabajo estar a la altura del codo
- La planta del pie entera reclinada sobre el suelo y la parte posterior de la rodilla un poco más alta que el asiento de la silla

3. EMPAQUE/ ZUNCHADO

Evaluación definitiva Zunchado

Método	Puntuación final del método	Conclusión final del método
RULA	4	Nivel de actuación 2 indica que podría requerirse investigaciones complementarias y cambios
OWAS	2	Postura con posibilidad de causar daños al sistema musculoesquelético/ requiere acciones correctivas en un futuro cercano

Soluciones posibles

Control Ingenieril	
Acción sugerida	Beneficio Obtenido
<ul style="list-style-type: none"> -Mejorar la altura a la superficie de trabajo -Diseñar el punto de operación delante del trabajador y dentro de su zona de confort manual y visual de forma que se evite agacharse o inclinarse -Facilitar espacio para piernas y pies debajo del plano de trabajo -Implementar ayudas como apoyapiés, e implementos de manejo manual 	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir el riesgo de sobreesfuerzo debido a trabajo repetitivo. -Reducir lesión de trauma acumulativo (lesión lumbar) -Optar por una postura de trabajo más confortable -Disminuir la carga, facilita el transporte y el levantamiento, además de hacerlo muy seguro
Control administrativo	
<ul style="list-style-type: none"> -Conservar la máquina en buenas condiciones/ Plan de mantenimiento -Proporcionar pausas de trabajo -Rotar periódicamente a los trabajadores, para que el trabajo no sea monótono por aproximadamente 2 horas por cada actividad -Variar la tarea y ampliar la responsabilidad en el trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir fuerza manual -Evitar fatiga -Evitar el aburrimiento y mantener la motivación del trabajador -Reducir la naturaleza repetitiva de la tarea para minimizar el esfuerzo significativo para las extremidades superiores y tiempos prolongados en bipedestación -Reducir las lesiones resultantes por falta de conocimiento o experiencia

Mejoramiento de puesto de trabajo con la implementación ingenieril



Fig.4.1 Apoya pies



Fig.4.2 Cinta trasportadora



Fig.1.3 Tinan se transportan sobre la cinta



Fig. 1.4 Cajas agarradera



Fig. 4.5 Carro abierto se utilizara para transportar cajas al área de embarque

APLICACIÓN DEL METODO RULA

PROCESOS PRODUCTIVOS.-

GRUPO DE EXPOSICION: AREA DE POSCOSECHA

1. PROCESO DE RECEPCIÓN DE FLOR

1.1 Recepción de flor.- el personal de recepción lleva el control de la flor que ingresa por área y por variedad (registro ingreso de cajas a pos cosecha).

El ciclo de la tarea la realizan 3 personas; diariamente ingresan 1.200 cajas, durante el lapso de 6 horas diarias de exposición, equivalente a 400 cajas por trabajador, en cada hora preparan 56 cajas para ser lavadas (+- 0.8 con un total de 45min y 15 minutos por hora) para ingresar la información, esta tarea hace que el trabajador este en movimiento continuo.

La postura de trabajo analizada: Se analiza la postura que adopta un trabajador que recibe cajas con flor.

Datos: Figura 1- lado derecho

- ✓ Posición del brazo >90°
- ✓ Brazo en abducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60°-100°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15° + 1 desviación radial-cubital
- ✓ Giro de muñeca próxima al rango final de giro
- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos y el empleo de una fuerza caracterizada por sacudidas con movimientos bruscos y repentinos
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° y 20°
- ✓ El tronco presenta una flexión entre 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por una carga/fuerza sin resistencia

Método R.U.L.A (hoja de datos):



Fig.1.1 Ingreso de cajas (Recepción)

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	3
2) Puntuación antebrazo	2
3) Puntuación de la muñeca	3
4) Puntuación giro de la muñeca	2
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	2
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	6
Grupo B : Análisis de cuello -tronco-piernas	3
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	5
Nivel de riesgo (1-4)	3
Actuación: Precisa a corto plazo investigaciones y cambios	

1.2 Registro número de cajas

La postura de trabajo analizada: Se analiza la postura del mismo trabajador que registra el número de cajas con flor que ingresan para el proceso de lavado esta actividad dura entre lapso y lapso 15 minutos durante cada hora para ingresar la información, tarea que hace que el trabajador este en movimiento

Datos: lado derecho

- ✓ Posición del brazo 20° y 45°
- ✓ Brazo en abducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60°-100°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en rango medio de giro
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° y 20°
- ✓ El tronco presenta una flexión entre 0° y 10°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por una carga/fuerza sin resistencia.

Método R.U.L.A (hoja de datos):



Graf.1.2 Registro de información

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	1
2) Puntuación antebrazo	2
3) Puntuación de la muñeca	2
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	1
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	3
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	3
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	3
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: La postura es aceptable si no se mantiene o repite durante largos periodos	

1.3. Proceso de lavado de flor.-

Lavado de flor.- Diariamente ingresan 1100 cajas, esta tarea la realizan 3 trabajadores, que lavan (366 cajas) durante 5 horas, cada uno lava 73 cajas por hora; cada caja contiene 15 tallos, y pesa 2 libras, Todo el proceso dura (0.82seg.), por cada caja lavada, de los cuales se dividen en:

La postura de trabajo analizada: Se analiza la postura que adopta el trabajador al llevar la caja con flor: El trabajador toma la caja de flor y la transporta al tanque de lavado, esta actividad dura: **0.12 segundos** por cada caja y en una hora se repite 73 veces.

Datos: Lado derecho:

- ✓ Posición del brazo entre 0° y 20°
- ✓ Brazo en aducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 0° y 60°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en medio de giro
- ✓ El cuello está flexionado entre 10° y 20°
- ✓ El tronco presenta una flexión entre 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de movimiento continuo y una carga/fuerza sin resistencia

Método R.U.L.A (hoja de datos):



A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	1
2) Puntuación antebrazo	2
3) Puntuación de la muñeca	1
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	2
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	2
Grupo B : Análisis de cuello -tronco-piernas	2
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7) - C	2
Nivel de riesgo (1-4)	1
Actuación: La postura es aceptable si no se mantiene o repite durante largos periodos	

1.4 Transporte de caja hacia tanque de lavado

Postura analizada b) El trabajador toma la caja y la transporta al tanque de lavado, esta actividad dura 0.2 segundos, la realiza por 56 veces en una hora

Datos: Lado derecho

- ✓ Posición del brazo entre 20° y 45°
- ✓ Brazo en aducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60°-100°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio de giro
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° y 20°
- ✓ El tronco presenta una flexión entre 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada

Método R.U.L.A (hoja de datos).



Fig.1.4 Transporte de caja

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	2
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	1
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	1
10) Puntuación del tronco	1
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	4
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	3
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	3
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: La postura es aceptable sino se mantiene o repite durante largos periodos	

1.5 Lavado de flor: la tarea consiste en sumergir las cajas con flor en tachos, los cuales contienen: primer tacho agua + extracto de frutas, segundo tacho agua potable para enjuague de la misma, tercer tacho agua con melaza para darle mayor brillo al follaje, esta actividad dura: 0.55 segundos por cada caja y en una hora se repite 73 veces.

Datos: Derecho/ Izquierdo

- ✓ Posición del brazo entre 45° y 90°
- ✓ Brazo en abducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60°-100°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio de giro
- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos y el empleo de una fuerza caracterizada por sacudidas con movimientos bruscos y repentinos
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° y 20°

- ✓ El tronco presenta una flexión entre 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de partes del cuerpo estáticas y una carga/fuerza sin resistencia

Método R.U.L.A (Hoja de datos)



Fig.1.5 Lavado de flor

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	4
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	1
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	2
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	5
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	3
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7) / C	4
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: Podrían requerirse investigaciones complementarias y cambios	

1.6 Aplicación de hidratante en flor

Consiste en aplicar una sustancia hidratante en la flor mediante una bomba de aspersión. Esta actividad dura: 0.5 segundos por cada caja y en una hora se repite 73 veces.

Datos: Lado izquierdo

- ✓ Posición del brazo entre 45° y 90°
- ✓ Brazo en abducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60°-100°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio de giro

- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos
- ✓ El cuello esta flexionado entre 0° y 10°
- ✓ El tronco presenta una flexión entre 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de partes del cuerpo estáticas y una carga/fuerza sin resistencia

Método R.U.L.A (hoja de datos):



Fig.1.6 Aplicación de hidratante

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	3
2) Puntuación antebrazo	2
3) Puntuación de la muñeca	2
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	1
10) Puntuación del tronco	2
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	5
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	3
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	4
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: Podrían requerirse investigaciones complementarias y cambios	

1.7 Colocación de la caja sobre la mesa: el trabajador coloca la caja de flores que fue lavada sobre la mesa para que sea distribuida. Esta actividad dura: 0.5 segundos por cada caja y en una hora se repite 73 veces.

Datos

- ✓ Posición del brazo entre 0° y 20°
- ✓ Brazo en aducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 0° y 60°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio de giro
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° y 20°
- ✓ El tronco presenta una flexión entre 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada

Método R.U.L.A (hoja de datos):



Graf.1.7 Colocación caja lavada

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	1
2) Puntuación antebrazo	2
3) Puntuación de la muñeca	1
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	2
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	3
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	3
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	3
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: Podrían requerirse investigaciones complementarias y cambios	

2. PROCESO DE CLASIFICACIÓN DE FLOR

Esta tarea la realizan 10 personas durante 6 horas diarias de exposición, la cantidad total de tallos clasificados es de 22.500, es decir que a cada trabajadora procesa (2.250 tallos diarios), llegando a clasificar un promedio de 290 tallos por hora, con una 0.16 segundos por tallo.

Para el control de la operación el supervisor de la sala toma tiempo y número de cajas que procesa cada clasificadora, para determinar su rendimiento.

2.1 Postura de trabajo analizada: Se analiza la postura que adopta la trabajadora, cuando realiza la revisión del tallo y procede a deshojar utilizando una herramienta tipo tenaza llamada deshojadora. Esta actividad dura: 0.2 segundos por cada tallo deshojado y en una hora esta actividad se repite 290 veces.

Datos: Lado evaluado: Izquierdo

- ✓ Posición del brazo entre 45° y 90°
- ✓ Brazo en abducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60° y 100°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango final del giro
- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos y el empleo de una fuerza caracterizada por sacudidas con movimientos bruscos y repentinos dados por la herramienta (deshojadora)
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° y 20°
- ✓ El tronco presenta una flexión entre 0° y 20° La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de partes del cuerpo estáticas y una carga/fuerza sin resistencia

Método R.U.L.A (hoja de datos):



Fig.2.1 Deshoje de tallo



Fig. 2 Deshojadora

2.1.1. Implementación de máquina peladora. La trabajadora toma el tallo y lo coloca en la ranura de la máquina para que sea deshojado.

Datos: Lado evaluado: Derecho

- ✓ Posición del brazo entre 45° y 90°
- ✓ Brazo en abducción

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	4
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	4
4) Puntuación giro de la muñeca	2
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	1
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	7
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	3
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	7
Nivel de riesgo (1-4)	4
Actuación: se requieren análisis y cambios de manera inmediata ya que la postura adquirida es muy riesgosa	

- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60°-100°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio de giro
- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos
- ✓ El cuello esta flexionado entre 0° y 10°
- ✓ El tronco presenta una flexión entre 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de partes del cuerpo estáticas y una carga/fuerza sin resistencia



Fig.2.1 Deshoje de tallo

METODO RULA (Hoja de datos)

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	3
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	1
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	1
10) Puntuación del tronco	1
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	5
Grupo B : Análisis de cuello -tronco-piernas	3
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	4
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: ampliar el estudio	

2.2 Revisión de tallo y flor La postura de trabajo analizada: se analiza la postura que adopta la trabajadora al tomar un tallo con la mano derecha, lo mide en la regleta, verificando su tamaño y rectitud.

Una vez observadas las imágenes se decide que una de las posturas que será evaluada es el lado derecho de la imagen que se reproducen abajo pues a priori se considera que conllevan una carga postural importante

Datos: Lado evaluado: Derecho

- ✓ Posición del brazo entre 45° a 90°
- ✓ Brazo en aducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60°-100°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio de giro
- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos
- ✓ El cuello esta flexionado entre 0° y 10°
- ✓ El tronco presenta una flexión entre 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de partes del cuerpo estáticas y una carga/fuerza sin resistencia



Fig.2.2 Medida de tamaño de tallo y flor

METODO RULA (Hoja de datos)

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	4
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	3
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	1
10) Puntuación del tronco	1
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	6
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	2
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	4
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: ampliar el estudio	

2.3 Ubicación de la flor en los arboles de clasificación.

La postura de trabajo analizada: se analiza la postura que adopta la trabajadora al colocar los tallos en el árbol de clasificación de acuerdo con el punto corte, tamaño y longitud. Hay cuatro árboles y se colocan entre 15 a 20 tallos por cada división

Datos: Lado evaluado: Derecho

- ✓ Posición del brazo entre $>90^\circ$
- ✓ Brazo en aducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre $>100^\circ$
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio del giro
- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos
- ✓ El cuello esta flexionado entre 0° y 10°
- ✓ El tronco presenta una posición de 0°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de partes del cuerpo estáticas y una carga/fuerza sin resistencia



Fig.3 Colocación de flor en arboles

METODO RULA (Hoja de datos)

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	4
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	3
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	1
10) Puntuación del tronco	1
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	6
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	2
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	4
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: ampliar el estudio	

4. BONCHEO

Esta tarea la realizan 6 personas durante, 6 horas diarias, por 6 días a la semana, (22.500 tallos promedio al día, de los cuales cada uno procesara 937 tallos durante las 6 horas, llegando a armar 28 bonches por hora, de 24 tallos cada uno, el ciclo demora +- 2 minutos por cada ramo).

4.1 La postura de trabajo analizada: se analiza la postura que adopta la trabajadora con la selección de 24 tallos, para proceder a armar los ramos, el tiempo de armado por cada bonche dura 1.5 de minuto, llegando a armar 28 bonches por hora, y se toma un lapso de 0.5 segundos para tomar la flor para armar los ramos, coloca la lámina de cartón corrugado para completar el ramo de 24 tallos. Se dobla y grapa la lámina aplicando fuerza con la palma de la mano colocando dos ganchos a 3cm de la parte superior y a 5cm de la parte inferior del cartón. Se procede a pegar un ticket de identificación.

Revisión del ramo, el bonchador hace una revisión general del ramo para verificar que no, presente fallas en su armado

Datos: Lado evaluado: Derecho

- ✓ Posición del brazo entre 20° y 45°
- ✓ Brazo en aducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60° y 90°
- ✓ Flexión de muñeca entre >15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio del giro
- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos y el empleo de una fuerza caracterizada por sacudidas con movimientos bruscos y repentinos.
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° y 20° con inclinación lateral + 1
- ✓ El tronco presenta una posición de 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de partes del cuerpo estáticas y una carga/fuerza sin resistencia

Hoja de datos método RULA



Fig.4 Grapado de bonche

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	2
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	3
4) Puntuación giro de la muñeca	2
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	3
10) Puntuación del tronco	2
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	6
Grupo B : Análisis de cuello -tronco-piernas	4
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	5
Nivel de riesgo (1-4)	3
Actuación: se requiere a corto plazo investigaciones y cambios	

5. CONTROL DE CALIDAD

Esta tarea la realiza 1 persona, durante 6 horas por 6 días a la semana, 120 ramos por hora, 720 ramos por día. El ciclo de trabajo es de 0.30 seg. por cada ramo revisado.

5.1 La postura de trabajo analizada: se analiza la postura que adopta la trabajadora L retira el bonche de la cinta transportadora, verifica la consistencia del ramo así como su uniformidad y con la lupa revisa el estado fitosanitario de la flor, esta actividad dura 0.05 segundos

Datos: Lado evaluado: Derecho

- ✓ Posición del brazo entre 20° y 45°
- ✓ Brazo en aducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60° y 100°

- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio del giro
- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos
- ✓ El cuello está flexionado entre 10° y 20°
- ✓ El tronco presenta una posición de 10°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada



Fig.5.1 Toma de ramo para revisar presencia de plagas

METODO RULA (Hoja de datos)

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	2
2) Puntuación antebrazo	2
3) Puntuación de la muñeca	1
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	1
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	2
Grupo B : Análisis de cuello -tronco-piernas	1
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	2
Nivel de riesgo (1-4)	1
Actuación: La postura es aceptable sino se mantiene o repite durante largos periodos	

5.2 Despate.-

La postura de trabajo analizada: se analiza la postura que adopta la trabajadora que una vez revisado el ramo corta los tallos con la guillotina utilizando el brazo derecho para sujetar poner el sujetador de la guillotina, esta actividad se realiza solo cuando los tallos tienen diferente longitud. (Actividad dura 0.20 seg.)

Datos: Lado evaluado: Derecho

- ✓ Posición del brazo entre 20° y 45°
- ✓ Brazo en abducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 0° y 60°
- ✓ Flexión de muñeca entre >15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio del giro
- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° Y 20°
- ✓ El tronco presenta una posición de > 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada



Fig.5.2 Corte de tallos

METODO RULA (Hoja de datos)

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	3
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	3
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	1
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	5
Grupo B : Análisis de cuello -tronco-piernas	3
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	4
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: se requiere ampliar el estudio	

6. PROCESO DE DIGITACIÓN Y ETIQUETADO

La postura de trabajo analizada: se analiza la postura que adopta el trabajador al ingresar la información de la cantidad de flor procesada por variedad al sistema Venture que se demora por cada tina que contiene 8 ramos y la colocación de sus respectivas etiquetas en cada bonche para luego ser enviadas a la sección de empaque (este ciclo dura 0.40 segundo por cada tina de ramos etiquetados).

Datos: Lado evaluado: Derecho

- ✓ Posición del brazo entre 20° y 45°
- ✓ Brazo en abducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 0° y 60°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio del giro
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° Y 20°
- ✓ El tronco presenta una posición entre 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de partes del cuerpo estáticas y una carga/fuerza sin resistencia

Método R.U.L.A (Hoja de datos)



Fig.6.1 Digitación

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	3
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	3
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	2
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	5
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	3
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	4
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: se requiere ampliar el estudio y modificar pronto	

7. EMPAQUE Y DESPACHO

Esta tarea la realizan 6 personas las cuales tiene diferentes tareas. El ciclo de trabajo dura 6 minutos.

7.1. Supervisión.-

La postura de trabajo analizada: Inicia cuando llegan los ramos a la sección de empaque, el supervisor revisa el pedido y clasifica las variedades y las transporta en tinas sin agua para ser empacadas en cajas de cartón, mediante la cinta transportadora.(actividad dura 4 minutos)

Datos: Lado evaluado: Derecho

- ✓ Posición del brazo entre 45° y 90°
- ✓ Brazo en aducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60° y 100°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio del giro
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° y 20° con inclinación lateral + 1
- ✓ El tronco presenta una posición de 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de una carga/fuerza sin resistencia



Fig.7. 1 Revisión de ramos para empaque

METODO RULA (Hoja de datos)

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	3
2) Puntuación antebrazo	2
3) Puntuación de la muñeca	1
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	2
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	4
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	2
Niveles de riesgo y actuación	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	3
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: se requiere ampliar el estudio	

7.2 Empaque

La postura de trabajo analizada: se analiza la postura que adopta el trabajador al tomar la base de la caja de cartón, coloca el sello de identificación del día, luego coloca la base sobre la mesa e introduce los ramos en forma ordenada, 7 ramos por caja. La actividad individual dura en promedio 1 min. por empaque (con 0.05 seg.) de pausa entre cada caja empacada, obteniéndose 20 empaques por hora por cada ciclo de trabajo contabilizando 7.4 horas diarias de exposición 6 días a la semana

Datos: Lado evaluado: Izquierdo (Posición 1)

- ✓ Posición del brazo entre $>90^\circ$ en flexión
- ✓ Brazo en abducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo $> 100^\circ$
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio del giro

- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos.
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° y 20° con inclinación lateral + 1
- ✓ El tronco presenta una posición de 0° y 20°
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada

Método R.U.L.A. (Hoja de datos)



Fig.7.2 Colocación de ramo en caja

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	4
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	1
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	2
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	5
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	3
Niveles de riesgo y actuación	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	4
Nivel de riesgo (1-4)	2
Actuación: se requiere ampliar el estudio.	

7.3 Zunchado de ramos

La postura de trabajo analizada: se analiza la postura que adopta el trabajador al introduce la punta del zuncho por la ranura lateral de la caja y se sacar por la ranura del otro extremo para asegurar la flor. Esta actividad dura 1min.50 seg. de exposición

Datos: Lado evaluado: Derecho (Actividad -1)

- ✓ Posición del brazo entre 45° y 90°
- ✓ Brazo en abducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo entre 60° y 100°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio del giro
- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos y el empleo de una fuerza caracterizada por sacudidas con movimientos bruscos y repentinos
- ✓ El cuello esta flexionado entre 10° y 20°
- ✓ El tronco presenta una posición de 0° y 20° con inclinación lateral +1
- ✓ La posición de las piernas se considera equilibrada
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de partes del cuerpo estáticas y una carga/fuerza sin resistencia



Fig. 1 Zunchado de ramos

METODO RULA (Hoja de datos)

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	3
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	2
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	2
10) Puntuación del tronco	2
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	5
Grupo B : Análisis de cuello -tronco-piernas	5
NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	6
Nivel de riesgo (1-4)	3

7.3.2 Zunchado de cajas (Fulles)

La postura de trabajo analizada: se analiza la postura que adopta el trabajador al colocar la tapa de la caja y procede a zunchar nuevamente con tres zunchos para asegurar la caja. Esta actividad dura 1 min.

Datos: Lado evaluado Derecho (Actividad- 2)

- ✓ Posición del brazo entre 20° y 45°
- ✓ Brazo en aducción
- ✓ Antebrazo flexionado con un ángulo 60° y 100°
- ✓ Flexión de muñeca entre 0° y 15°
- ✓ Giro de muñeca en el rango medio del giro
- ✓ Se considera para el sistema brazo-antebrazo-muñeca una actividad muscular con movimientos repetitivos y el empleo de una fuerza caracterizada por sacudidas con movimientos bruscos y repentinos
- ✓ El cuello esta flexionado >20°
- ✓ El tronco presenta una posición de 20° y 60°
- ✓ La posición de las piernas el peso esta simétricamente distribuido
- ✓ Para el sistema cuello-tronco-piernas se considera una actividad muscular caracterizada por la existencia de partes del cuerpo estáticas y una carga/fuerza sin resistencia



Fig. 7.3.2 Zunchado de caja

METODO RULA (Hoja de datos)

A. ANALISIS DE BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA	
1) Puntuación del brazo	2
2) Puntuación antebrazo	3
3) Puntuación de la muñeca	2
4) Puntuación giro de la muñeca	1
5) Puntuación del tipo de actividad muscular (G. A)	1
6) Puntuación de carga/fuerza grupo A	0
B. ANALISIS DE CUELLO, TRONCO Y PIERNAS	
9) Posición de cuello	3
10) Puntuación del tronco	3
11) Puntuación de piernas	1
12) Puntuación del tipo de actividad muscular (G. B)	1
14) Puntuación fuerza/carga (Grupo B)	0
RESUMEN DE DATOS:	
Grupo A : Análisis de brazo-antebrazo y muñeca	5
Grupo B: Análisis de cuello -tronco-piernas	5
Niveles de riesgo y actuación	
Puntuación final R.U.L.A (1-7)	6
Nivel de riesgo (1-4)	3
Actuación: se requiere ampliar el estudio y modificar pronto	

APLICACIÓN DEL METODO OWAS

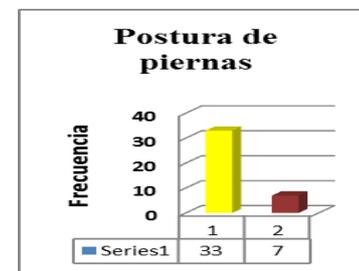
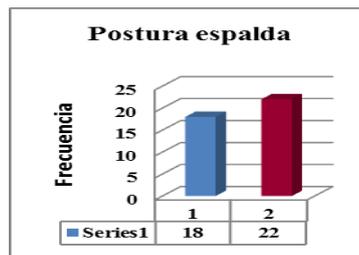
EVALUACION NIVEL DE RIESGO

GRUPO DE EXPOSICION: AREA DE POSCOSECHA

1. Boncheo

E	B	P	CF	NR
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
1	2	2	1	1
2	1	7	1	1
2	1	2	1	2
2	1	7	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	2	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
1	1	7	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
1	2	2	1	1
1	1	7	1	1
2	1	2	1	1
1	2	2	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
1	2	2	1	2
2	1	2	1	2
1	1	7	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
2	1	2	1	2
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2

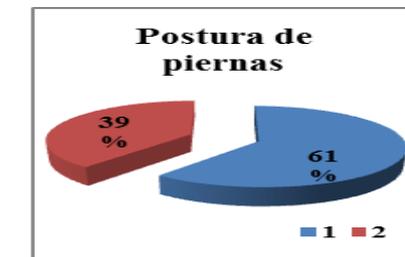
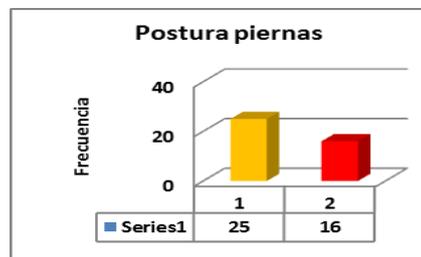
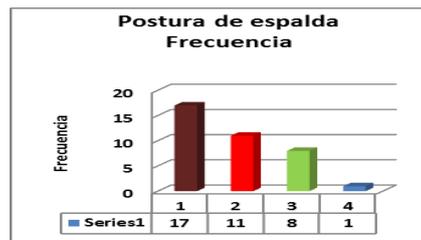
Observación: Boncheo				
Descripción: La trabajadora permanece parada, arma el ramo de 24 tallos, aplica fuerza al cerrarlo				
Duración: 20 min. Obs. 40				
Postura	Frecu	%	Nivel	
espalda	derecha	18	45%	1
	doblada	22	55%	2
brazos	abajo	36	55%	1
	arriba y otro abajo	4	10%	1
piernas	de pie	33	83%	1
	andando	7	18%	1



2. Empaque

E	B	P	F/C	R
1	1	2	1	1
1	1	3	1	1
3	2	2	1	1
3	1	2	1	1
1	1	2	1	1
3	1	2	2	1
2	1	2	1	2
1	3	2	1	1
1	1	7	1	1
2	1	2	1	2
3	1	2	1	1
1	2	2	1	1
2	1	3	2	2
2	1	2	1	2
2	1	2	1	2
1	2	2	1	1
3	1	7	1	1
1	1	2	1	1
3	1	2	1	1
2	1	2	1	2
2	1	2	1	2
4	1	3	1	2
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	2	2	1	1
3	1	3	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
1	2	7	1	1
2	1	2	1	2

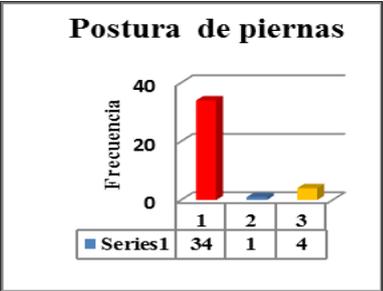
Observación: Empaque				
El trabajador permanece de pie, coloca ramos en la caja de cartón en número de 25				
Duración de observa 20 min.				
	Clasificación	Frec.	%	Nivel
espalda	derecha	17	46%	1
	doblada	11	30%	1
	con giro	8	21%	1
	doblada con giro	1	3%	1
brazos	abajo	31	76%	1
	uno arriba y otro abajo	7	16%	1
	dos arriba	3	7%	1
piernas	de pie	25	61%	1
	andando	16	39%	1



3. Zunchado

E	B	P	C	R
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
4	1	2	1	2
1	1	2	1	1
4	1	2	1	2
1	2	7	1	1
2	2	2	1	2
2	2	2	1	2
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	2	2	1	2
1	1	7	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	3	1	1
2	1	2	1	2
2	1	3	1	2
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
4	1	2	1	2
3	1	2	1	1
1	2	2	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	2	2	1	2
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
2	1	2	1	2

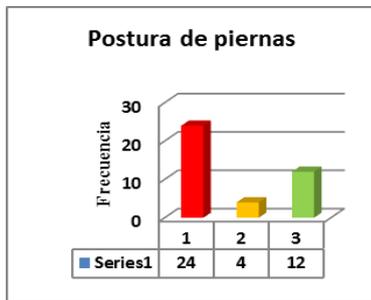
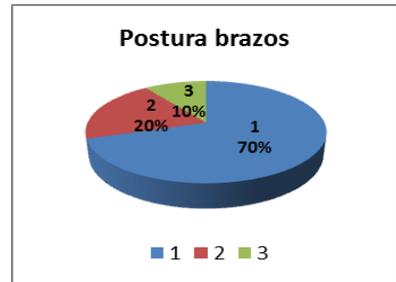
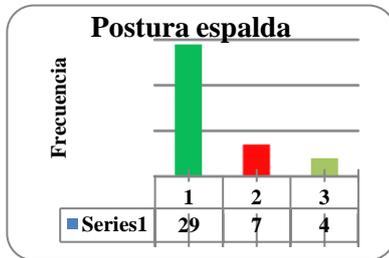
Observación: Zunchado de caja				
El trabajador permanece de pie, pone ramos en la caja de cartón				
Duración: 20 min. Obse. 40				
	Clasificación	Frec.	%	Nivel
espalda	derecha	24	60%	1
	doblada	13	33%	2
	con giro	0	0%	1
	doblada con giro	3	8%	1
brazos	abajo	33	83%	1
	uno arriba y otro abajo	6	15%	1
	dos arriba	1	3%	1
piernas	de pie	34	85%	2
	una pierna recta/inclinada	1	3%	1
	andando	5	13%	1



4. Lavado de flor

E	B	P	C/F	R
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
1	3	7	1	1
1	1	7	1	1
1	3	2	1	1
1	1	2	1	1
1	3	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	3	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	3	2	1	1
1	1	7	1	1
1	1	7	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
1	2	2	1	1
1	2	2	1	2
3	1	7	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	3	1	2
1	3	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
2	1	3	1	2
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
2	1	7	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
3	1	2	1	1
1	1	7	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
2	1	2	1	1
1	3	2	1	1
1	3	2	1	1

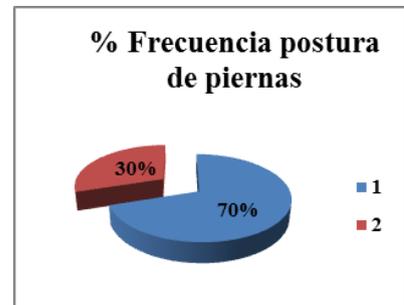
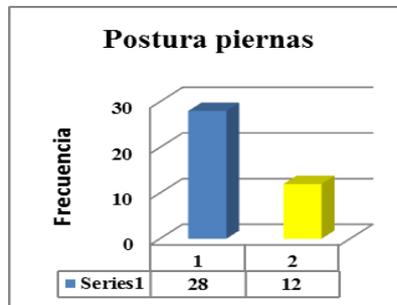
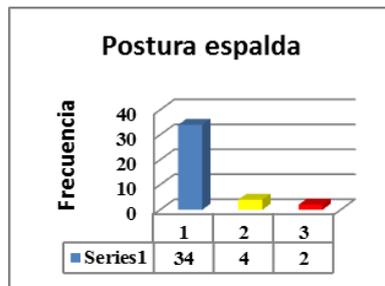
Observación: Lavado de flor				
El trabajador permanece de pie, al lavar cada caja que ingresa con flor en 3 tanques				
Duración: 20 min.		N°Obsv. 40		
	Clasificación	Frec.	%	Nivel
espalda	derecha	29	73%	1
	doblada	7	18%	1
	giro	4	10%	1
brazos	abajo	28	70%	1
	uno arriba y otro abajo	8	20%	1
	dos arriba	4	10%	1
piernas	de pie	24	60%	1
	una pierna recta/inclina	4	10%	1
	andando	12	30%	1



5. Clasificación de flor

E	B	P	C/F	R
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	2	7	1	1
1	1	2	1	1
2	1	3	1	2
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
3	1	2	1	1
1	3	2	1	1
1	2	2	1	1
1	2	2	1	1
1	2	2	1	1
1	1	7	1	1
2	1	2	1	2
1	2	2	1	1
2	1	2	1	2
1	1	7	1	1
1	2	2	1	1
1	3	2	1	1
1	1	2	1	1
1	2	2	1	1
1	2	2	1	1
1	1	2	1	1
1	2	2	1	1
1	2	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
2	3	3	1	3
1	1	2	1	1
1	2	7	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	2	2	1	1
1	2	7	1	1
1	2	2	1	1

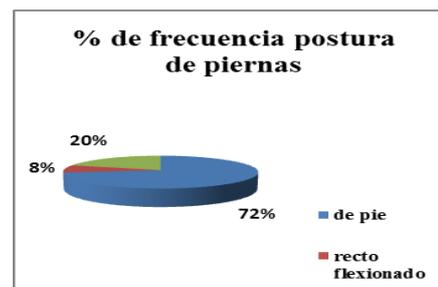
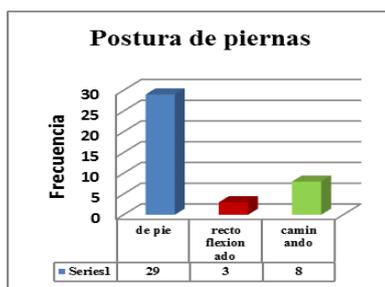
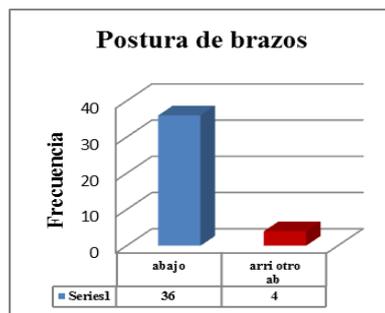
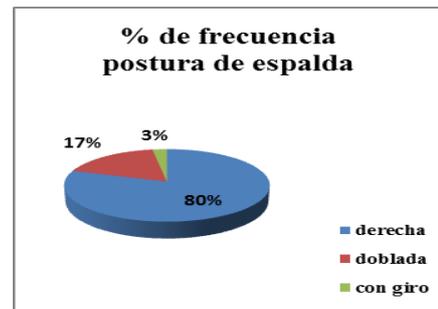
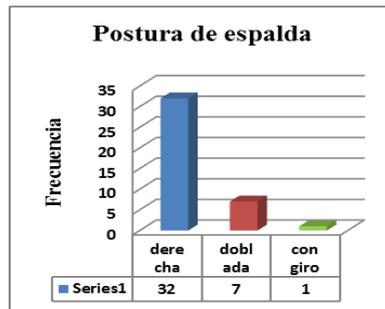
Observación: Clasificación de flor				
El trabajador permanece de pie para medir tallo y boton, coloca en arboles, toma otra caja inicia ciclo				
Duración: 20 min.				
Posturas	Frec.	%	Nivel	
espalda	derecha	34	85%	1
	doblada	4	10%	1
	con giro	2	5%	1
brazos	abajo	19	48%	1
	uno arriba y otro abajo	17	43%	2
	dos arriba	4	10%	1
piernas	de pie	28	70%	1
	andando	12	30%	1



6. Recepción de cajas

E	B	P	C	R
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
1	1	3	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	2	3	1	1
1	1	7	1	1
2	1	3	1	2
1	1	2	1	1
1	1	3	1	1
2	1	2	1	2
2	1	2	1	2
3	1	2	1	1
2	2	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
3	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	2	2	1	1
2	1	3	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	7	1	3
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1

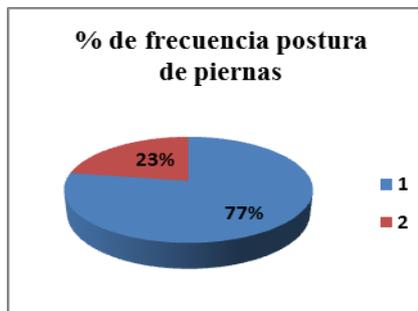
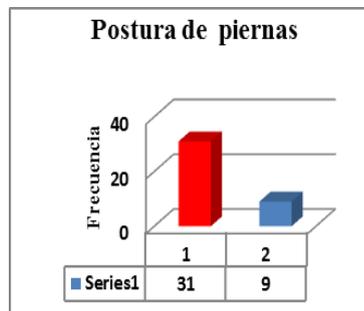
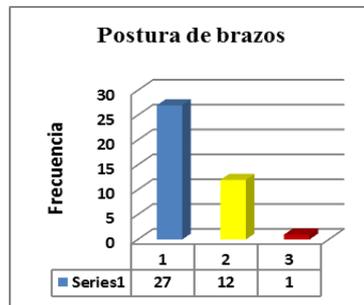
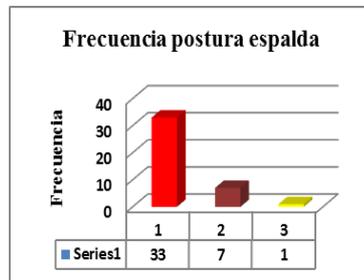
Observación: Recepción de cajas				
El trabajador permanece de pie tomas cajas que ingresan de cultivo y las prepara para ser lavadas				
Duración: 20 min.		Obser. 40		
Posturas	Frec.	%	Nivel	
espalda	derecha	32	80%	1
	doblada	7	17%	1
	con giro	1	3%	1
brazos	abajo	36	90%	1
	arri otro ab	4	10%	1
piernas	de pie	29	72%	1
	recto flexionado	3	8%	
	caminando	8	20%	1



7. Control de calidad

E	B	P	F/CR	
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
1	2	2	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
3	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	2	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
1	2	2	1	2
1	1	7	1	1
1	2	2	1	2
1	1	2	1	1
1	2	2	1	2
1	2	2	1	2
1	2	2	1	2
2	1	7	1	3
1	3	2	1	1
1	2	2	1	1
1	2	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1

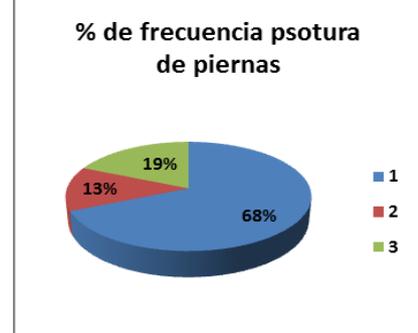
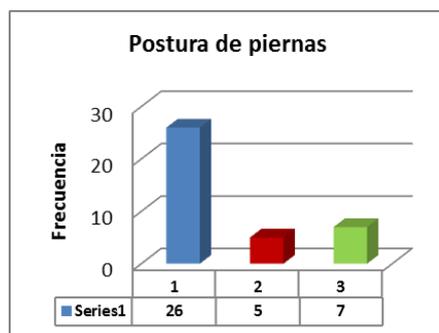
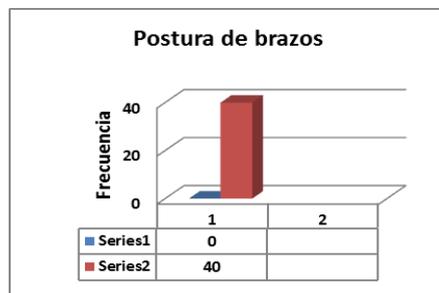
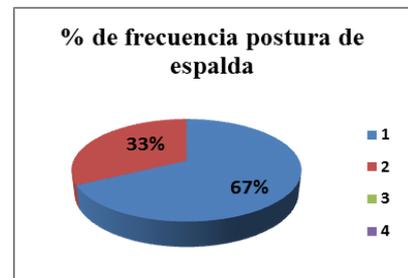
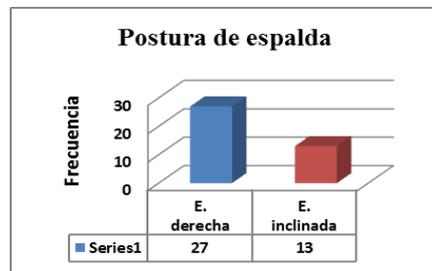
Observación: Control de calidad				
El trabajador permanece de pie toma los ramos de la cinta transportadora y verifica presencia de plagas/corta tallos				
Duración: 20 min.		Obser. 40		
Posturas		Frec.	%	Nivel
espalda	derecha	33	80%	1
	doblada	7	17%	1
	con giro	1	3%	1
brazos	abajo	27	68%	1
	arri otro ab	12	30%	1
	dos arriba	1	3%	1
piernas	de pie	31	77%	1
	caminando	9	23%	1



8. Digitación y etiquetado

E	B	P	C	N.R.
1	1	2	1	1
2	1	3	1	2
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
2	1	2	1	2
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	3	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
2	1	7	1	3
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
2	1	2	1	2
2	1	7	1	3
1	1	7	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	1	1
2	1	7	1	3
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
1	1	2	1	1
2	1	2	1	2
1	1	2	1	1
1	1	7	1	1
1	1	3	1	1
2	1	3	1	2

Observación: Digitación				
El trabajador permanece de pie, ingresando la información para luego colocar las etiquetas registrada en cada ramo				
Duración: 20 min. Obse. 40				
	Clasificación	Frec.	%	Nivel
espalda	derecha	27	68%	1
	doblada	13	33%	1
brazos	abajo	40	100%	1
piernas	de pie	26	65%	1
	una pierna recta/inclinada	5	13%	1
	caminando	9	23%	1



COCLUSIONES

De acuerdo a la evaluación ergonómica del Metodo OWAS aplicado en el área de poscosecha se evidencio que las actividades que presentan nivel de riesgo dos en la cual la parte del cuerpo que soporta una mayor incomodidad es la de espalda inclinada en las actividades de: boncheo y zunchado y en la extremidad superior la actividad de clasificación de flor.

