

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO – ECUADOR
UNIVERSIDAD DE HUELVA - ESPAÑA

Colegio de Postgrados

Evaluación del riesgo ergonómico de movimientos repetitivos y posturas forzadas y su correlación con el dolor en el trabajo diario del personal del área de empaque de una industria farmacéutica

Karla Verónica Pazmiño Andrade

Washington Herrera, Dr. Msc., Director de Trabajo de Titulación

Trabajo de Titulación presentado como requisito para la obtención del título de Magíster en Seguridad, Salud y Ambiente

Quito, marzo de 2015

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO - ECUADOR

UNIVERSIDAD DE HUELVA -ESPAÑA

COLEGIO DE POSTGRADOS

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Evaluación del riesgo ergonómico de movimientos repetitivos y posturas forzadas y su correlación con el dolor en el trabajo diario del personal del área de empaque de una industria farmacéutica

Karla Verónica Pazmiño Andrade

Washington Herrera, MD. Msc
Director de Trabajo de Titulación

Carlos Ruiz Frutos, Ph.D.
Director de la Maestría en Seguridad, Salud y Ambiente de la Universidad de Huelva y Miembro del Comité de Tesis

José Antonio Garrido Roldán, MSc.
Coordinador Académico de la Maestría en Seguridad, Salud y Ambiente de la Universidad de Huelva y Miembro del Comité de Tesis

Luis Vásquez Zamora, MSc-ESP-DPLO-FPhD
Director de la Maestría en Seguridad, Salud y Ambiente de la Universidad San Francisco de Quito y Miembro del Comité de Tesis

Fernando Ortega, MD., MA., Ph.D.
Decano de la Escuela de Salud Pública

Gonzalo Mantilla, MD-MEd-FAAP
Decano del Colegio de Ciencias de la Salud

Víctor Viteri Breedy, Ph.D.
Decano del Colegio de Posgrados

Quito, marzo de 2015

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: _____

Nombre: Karla Verónica Pazmiño Andrade

C. I.: 1714222906

Lugar: Quito Fecha: marzo de 2015

DEDICATORIA

A Dios por guiar mi camino en todo momento de mi vida, a mis padres y mi esposo por su apoyo incondicional, consejo. A mi hija Samy y a mi bebé que viene en camino por ser el motivo de mi existencia y mi razón para vivir.

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores de la maestría quienes me guiaron con los conocimientos necesarios en la profesión de Seguridad, Salud y Ambiente.

A mi director de tesis por su ayuda y guía en la realización del presente estudio.

A Luis Alberto amigo y compañero de vida quién me apoyo con optimismo, ánimo y sobre todo con amor

RESUMEN

Objetivos. Los trastornos musculoesqueléticos son problemas de salud a nivel mundial, en la industria farmacéutica en áreas de empaque movimientos repetitivos y posturas forzadas son comunes, el objetivo de este estudio es evaluar estos riesgos ergonómicos en personal del área de empaque de una industria farmacéutica de la ciudad de Quito y confirmar la correlación con el dolor en el trabajo. **Materiales y métodos.** Estudio cuali-cuantitativo, se evalúan 53 puestos de trabajo con métodos RULA, OWAS y síntomas de dolor con un Cuestionario de Síntomas de dolor, los resultados se recolectaron en una base de datos, se estableció correlación a través de tablas de contingencia su estadístico Chi Cuadrado con confiabilidad del 95 % y el programa estadístico SPSS. **Resultados.** 60% de puestos de trabajo presentan niveles de riesgo RULA 5 y 6, 40% niveles de riesgo 4. En posturas forzadas 42% de puestos presentan nivel de riesgo 2; en cuanto a posturas del cuerpo y su nivel de riesgo: 61% espalda erguida nivel de riesgo 1, 98% brazos bajos nivel de riesgo 1, y 55% posición sentado nivel de riesgo 2. En síntomas de dolor 57% de trabajadores sienten dolor en segmentos corporales como: 43% espalda inferior, 33% cuello, 30% tobillo/pie, 27% espalda superior, 20% mano/muñeca, porcentajes más bajos en hombros, muslo/rodilla mientras que en dedos y codo/antebrazo no sienten dolor. Se encontró asociación entre nivel de riesgo RULA y dolor ($p < 0,001$) y nivel de riesgo OWAS y dolor ($p < 0,046$). **Conclusiones.** Se concluye existe correlación en tareas con riesgos de movimientos repetitivos y posturas forzadas que causan dolor musculoesquelético en espalda inferior, cuello, tobillo/pie, espalda superior y mano/muñeca se realizó recomendaciones para reducir los niveles de riesgo y prevenir trastornos musculoesqueléticos.

ABSTRACT

Objectives. Because musculoskeletal disorders are health problems in the world and repetitive movements and awkward postures are common in packing areas in the pharmaceutical industry workers, the aim of this study is to evaluate those ergonomic risks in the staff of packing areas of a pharmaceutical company in the city of Quito, and confirm the correlation with pain in work. **Materials and methods.** A quali-quantitative study, 53 jobs were evaluated for the evaluation of pain symptoms was used Nordic Questionnaire musculoskeletal symptoms, the results were collected in a database and realized analysis for the establishment of associations between variables with contingency tables and chi-square statistic with reliability of 95% using the statistical program SPSS. **Results.** 60% of analyzed jobs have RULA risk levels 5 and 6 and 40% levels 4. In awkward postures 42% of the jobs have risk level 2, the results of body postures and risk level: 61% back straight risk level 1, 98% arms kept low risk level 1 and 60% sitting position risk level 2. Regarding the pain data was obtained that 57% of workers have pain, the body segments with pain was: 43% lower back, 33% neck, 30% ankle/foot, 27% upper back, 20 % hand/wrist and lower percentages for shoulders, thigh/knee while fingers and elbow/forearm don't feel pain. Was found a significant association ($p < 0,05$) between level of risk RULA and pain ($p 0,001$) and between level of risk OWAS and pain ($p 0,046$).

Conclusions. We conclude there is correlation on tasks where exist risks of repetitive movements and awkward postures which are due to musculoskeletal pain in areas of: lower back, neck, ankle/foot, upper back and hand/wrist. Has been made the necessary recommendations to reduce risk levels and prevent musculoskeletal disorders.

ÍNDICE

ÍNDICE PRELIMINAR

DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO.....	6
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN.....	16
1.1 El Problema de la Investigación.....	21
1.1.1. Problema que se pretende abordar.....	21
1.1.2. Objetivos.....	23
1.1.2.1. Objetivo General.....	23
1.1.2.2. Objetivos Específicos.....	23
1.1.3. Hipótesis.....	23
1.1.4. Justificación.....	23

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	26
2.1. Definición de términos.....	26
2.2. Marco teórico sobre ergonomía y trastornos musculoesqueléticos.....	27
2.2.1. Ergonomía.....	27
2.2.2. Definiciones de ergonomía.....	28
2.2.3. Clasificación de ergonomía.....	29
2.2.4. Trastornos musculoesqueléticos.....	29
2.2.4.1. Definición de trastornos musculoesqueléticos.....	29
2.2.4.2. Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos.....	30
2.2.4.3. Factores de riesgo físicos que dan lugar a trastornos musculoesqueléticos..	31
2.2.4.3.1. Movimientos repetitivos.....	31
2.2.4.3.2 Posturas forzadas.....	32
2.2.4.4. Gestión del riesgo de trastornos musculoesqueléticos.....	35
2.2.5. Metodología de la ergonomía.....	35
2.3. Marco Legal.....	36
2.3.1. Ámbito nacional.....	36
2.3.1.1. Constitución Política del Ecuador – julio 2008.....	36
2.3.1.2. Instrumento Andino y su reglamento, decisión 584 y resolución 957.....	37
2.3.1.3. Código del trabajo.....	38
2.3.1.4. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo – decreto ejecutivo 2393 del 17 de noviembre de 1986...	39
2.3.1.5. Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo – resolución 390.....	39

2.3.1.6. Plan Nacional para el buen vivir 2013-2017.....	40
2.3.1.7. Reglamento para el funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresas, Acuerdo No. 1404.....	41
2.3.2. Ámbito internacional – España.....	41
2.3.2.1. Ley de Prevención de riesgos laborales.....	41
2.3.2.2. Reales decretos.....	41

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA.....	43
3.1. Población y muestra.....	43
3.2. Tipo de estudio y de diseño.....	43
3.3. Recolección de la información.....	43
3.4. Variables a estudiar.....	44
3.4.1. Variables dependientes.....	44
3.4.2. Variables independientes.....	44
3.5. Criterios de inclusión.....	44
3.6. Criterios de exclusión.....	45
3.7. Cronograma.....	45
3.7.1. Fases del estudio.....	45
3.7.2. Plan de análisis de la información.....	46
3.8. Metodología de evaluación del riesgo ergonómico.....	47
3.8.1. Metodología de evaluación del riesgo ergonómico – método RULA.....	48
3.8.2. Metodología de evaluación del riesgo ergonómico – método OWAS.....	49
3.8.3. Metodología de evaluación de los síntomas de dolor.....	50
3.8.4. Metodología de determinación de la correlación con el dolor.....	51

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS.....	52
4.1 Descripción del área de empaque, de los procesos y sus puestos de trabajo.....	52
4.2. Resultados de la evaluación del riesgo de movimientos repetitivos utilizando el método RULA.....	53
4.2.1 Resultados de la evaluación del nivel de riesgo RULA por sub-tareas.....	53
4.2.2 Resultados del nivel de riesgo RULA por puestos de trabajo.....	65
4.2.3. Resultados del nivel de riesgo RULA por zonas del cuerpo.....	66
4.3 Resultados del nivel de riesgo de movimientos repetitivos y su relación con el dolor.....	73
4.3.1 Resultados del nivel de riesgo con el dolor por zona del cuerpo.....	74
4.3.2 Resultados de las causas de dolor por zona del cuerpo.....	77
4.3.3 Resultados de la asociación entre el nivel de riesgo RULA y el dolor.....	81
4.3.4 Resultados de la asociación entre el nivel de riesgo RULA en las zonas del cuerpo analizadas y el dolor en esas zonas del cuerpo.....	81
4.4 Análisis de los resultados de la evaluación del riesgo de movimientos repetitivos...	82
4.4.1 Análisis del nivel de riesgo RULA.....	82
4.4.2 Análisis del nivel de riesgo RULA con el dolor.....	84

4.5 Resultados de la evaluación del riesgo de posturas forzadas por el método OWAS..	86
4.5.1. Resultados del nivel de riesgo OWAS por puestos de trabajo.....	107
4.5.2 Resultados del nivel de riesgo OWAS por posturas del cuerpo.....	108
4.6 Resultados del riesgo de posturas forzadas y su relación con el dolor.....	110
4.6.1 Resultados del nivel de riesgo con el dolor por zona del cuerpo.....	111
4.6.2 Resultados de las causas de dolor por zona del cuerpo.....	114
4.6.3 Resultados de la asociación entre el nivel de riesgo OWAS y el dolor.....	116
4.6.4 Resultados de la asociación entre el nivel de riesgo OWAS en las zonas del cuerpo analizadas y el dolor en esas zonas del cuerpo.....	117
4.7 Análisis de los resultados de la evaluación del riesgo de posturas forzadas.....	117
4.7.1 Análisis del nivel de riesgo OWAS.....	117
4.7.2 Análisis del nivel de riesgo OWAS con el dolor.....	118
4.8 Resultados de la aplicación del cuestionario de síntomas de dolor.....	120
4.8.1 Distribución de los síntomas de dolor por zonas del cuerpo.....	120
4.8.2 Distribución de dolor por género (femenino y masculino).....	121
4.8.2.1. Distribución del dolor por zona del cuerpo y por género.....	122
4.8.2.2 Resultados de la prueba de chi-cuadrado: género – dolor.....	123
4.8.3 Distribución del dolor por la edad del personal del área.....	123
4.8.3.1 Resultados de la prueba de chi-cuadrado: edad – dolor.....	124
4.8.4 Distribución del dolor por antigüedad laboral del personal del área.....	125
4.8.4.1 Resultados de la prueba de chi-cuadrado: antigüedad – dolor.....	126
4.9. Análisis de los resultados de aplicación del cuestionario de síntomas de dolor....	127
4.10. Discusión de resultados.....	128

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	130
5.1. Conclusiones.....	130
5.2. Recomendaciones.....	134
BIBLIOGRAFÍA.....	141
ANEXOS.....	146

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Evidencia de la relación causal entre factores de trabajo físico y TME.....	17
Tabla 2. Enfoques de la clasificación de la ergonomía	29
Tabla 3. Descripción de los procesos del área de empaque y sus puestos de trabajo	52
Tabla 4. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo RULA	53
Tabla 5. Frecuencia distribución de puestos de trabajo/niveles de actuación RULA	65
Tabla 6. Tabla de frecuencia del grado de flexión, extensión del brazo	66
Tabla 7. Tabla de frecuencia que presenta la abducción del brazo	67
Tabla 8. Tabla de frecuencia del grado de flexión del antebrazo	67
Tabla 9. Tabla de frecuencia de cruce del antebrazo de la línea central del cuerpo	68
Tabla 10. Tabla de frecuencia de la proyección vertical del antebrazo	68
Tabla 11. Tabla de frecuencia del grado de flexión ó extensión de la muñeca	69
Tabla 12. Tabla de frecuencia de la desviación radial ó cubital de la muñeca	69
Tabla 13. Tabla de frecuencia de la desviación radial ó cubital de la muñeca	69
Tabla 14. Tabla de frecuencia de la flexión del cuello en todos los puestos	70
Tabla 15. Tabla de frecuencia del giro del cuello	70
Tabla 16. Tabla de frecuencia del grado de flexión del tronco	71
Tabla 17. Tabla de frecuencia del giro del tronco	71
Tabla 18. Tabla de frecuencia de la inclinación del tronco	72
Tabla 19. Tabla de frecuencia del apoyo de las piernas	72
Tabla 20. Tabla de frecuencias nivel de riesgo RULA con el dolor- general	73
Tabla 21. Tabla de frecuencias nivel de riesgo RULA con dolor/ zona del cuello	74
Tabla 22. Tabla de frecuencias nivel de riesgo RULA con dolor/ zona de la espalda superior	74
Tabla 23. Tabla de frecuencias nivel de riesgo RULA con dolor/zona de la espalda inferior	75
Tabla 24. Tabla de frecuencias nivel de riesgo RULA con dolor/zona de las piernas	75
Tabla 25. Tabla de frecuencias nivel de riesgo RULA con dolor/zona mano/muñeca	76
Tabla 26. Frecuencia posición del cuello flexionado según RULA con el dolor	77
Tabla 27. Frecuencia posición del tronco flexionado según RULA con el dolor en la espalda superior	78
Tabla 28. Frecuencia posición del tronco flexionado según RULA con el dolor en la espalda inferior	78
Tabla 29. Frecuencia posición de la muñeca flexionada según RULA con el dolor	79
Tabla 30. Frecuencia posición de desviación de la muñeca según RULA con el dolor	79
Tabla 31. Frecuencia posición las piernas según RULA con el dolor	79
Tabla 32. Tabla de contingencia RULA: NIVEL DE ACTUACIÓN con el DOLOR	81
Tabla 33. Prueba chi-cuadrado RULA: NIVEL DE ACTUACIÓN con el DOLOR	81
Tabla 34. Tabla de contingencia y prueba chi-cuadrado: RULA 1 ó > 1 con el DOLOR	82
Tabla 35. Tabla de frecuencias nivel de riesgo OWAS en el área de estudio	107
Tabla 36. Frecuencia de la distribución de puestos por nivel de riesgo OWAS	107
Tabla 37. Frecuencia de la posición de la espalda en todos los puestos según OWAS	108
Tabla 38. Frecuencia de la posición de los brazos en todos los puestos según OWAS	109
Tabla 39. Frecuencia de la posición de las piernas en todos los puestos según OWAS	109
Tabla 40. Frecuencia nivel de riesgo OWAS por posturas del cuerpo	110
Tabla 41. Frecuencia nivel de riesgo OWAS y su relación con el dolor.	110

Tabla 42. Tabla de frecuencias nivel de riesgo OWAS con dolor zona del cuello	111
Tabla 43. Tabla de frecuencias nivel de riesgo OWAS con dolor zona de la espalda superior	112
Tabla 44. Tabla de frecuencias nivel de riesgo OWAS con dolor zona de la espalda inferior	112
Tabla 45. Tabla de frecuencias nivel de riesgo OWAS con dolor zona de las piernas	113
Tabla 46. Tabla de frecuencias nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona mano/muñeca	113
Tabla 47. Frecuencias posición de la espalda según el método OWAS con dolor en la espalda superior	114
Tabla 48. Frecuencias posición de la espalda según el método OWAS con dolor en la espalda inferior	115
Tabla 49. Frecuencias posición de las piernas según el método OWAS con dolor en las piernas	115
Tabla 50. Tabla de contingencia OWAS: NIVEL DE RIESGO con el DOLOR	116
Tabla 51. Prueba chi-cuadrado OWAS: NIVEL DE RIESGO con el DOLOR	116
Tabla 52. Tabla de contingencia y prueba chi-cuadrado: OWAS 1 ó > 1 con el DOLOR	117
Tabla 53. Distribución de síntomas de dolor por zonas del cuerpo	120
Tabla 54. Distribución de síntomas de dolor por género (sexo) del personal	121
Tabla 55. Distribución de síntomas de dolor por zonas del cuerpo y por género del personal	122
Tabla 56. Tabla de contingencia GÉNERO con el DOLOR	123
Tabla 57. Prueba chi-cuadrado GÉNERO con el DOLOR	123
Tabla 58. Distribución de síntomas de dolor por rangos de edad del personal	124
Tabla 59. Tabla de contingencia EDAD con el DOLOR	124
Tabla 60. Prueba chi-cuadrado EDAD con el DOLOR	125
Tabla 61. Distribución de síntomas de dolor por la antigüedad laboral (meses)	125
Tabla 62. Tabla de contingencia ANTIGÜEDAD LABORAL con el DOLOR	126
Tabla 63. Prueba chi-cuadrado ANTIGÜEDAD LABORAL con el DOLOR	126

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución del nivel de riesgo RULA obtenido en el área de empaque	53
Gráfico 2. Distribución de puestos de trabajo por niveles de actuación RULA	66
Gráfico 3. Distribución del grado de flexión, extensión del brazo	67
Gráfico 4. Distribución de la abducción que presenta el brazo	67
Gráfico 5. Distribución del grado de flexión del antebrazo	68
Gráfico 6. Distribución del cruce del antebrazo de la línea central del cuerpo	68
Gráfico 7. Distribución de la proyección vertical del antebrazo	68
Gráfico 8. Distribución del grado de flexión ó extensión de la muñeca	69
Gráfico 9. Distribución de la desviación radial ó cubital de la muñeca	69
Gráfico 10. Distribución del giro que presenta la muñeca: pronación ó supinación	70
Gráfico 11. Distribución de la flexión del cuello	70
Gráfico 12. Distribución del giro del cuello	71
Gráfico 13. Distribución de la flexión del tronco	71
Gráfico 14. Distribución del giro del tronco	72
Gráfico 15. Distribución de la inclinación del tronco	72
Gráfico 16. Distribución del apoyo que presentan las piernas	73
Gráfico 17.- Nivel de riesgo RULA con el dolor	73
Gráfico 18.- Nivel de riesgo RULA con dolor en la zona del cuello	74
Gráfico 19.- Nivel de riesgo RULA con dolor en la zona de la espalda superior	75
Gráfico 20.- Nivel de riesgo RULA con dolor en la zona de la espalda inferior	75
Gráfico 21.- Nivel de riesgo RULA con dolor en la zona de las piernas	76
Gráfico 22.- Nivel de riesgo RULA con dolor en la zona mano/muñeca	76
Gráfico 23. Posición del cuello flexionado según RULA con el dolor en el cuello	77
Gráfico 24. Posiciones del tronco flexionado según RULA con el dolor en la espalda superior	78
Gráfico 25. Posiciones del tronco flexionado según RULA con el dolor en la espalda inferior	78
Gráfico 26. Posiciones del tronco flexionado según RULA con el dolor	79
Gráfico 27. Posiciones del tronco flexionado según RULA con el dolor	79
Gráfico 28. Posiciones de las piernas según RULA con el dolor	80
Gráfico 29. Distribución del nivel de riesgo OWAS obtenido en el área de empaque	107
Gráfico 30. Distribución de puestos de trabajo con el nivel de riesgo OWAS	108
Gráfico 31. Posición de la espalda en todos los puestos de trabajo según OWAS	109
Gráfico 32. Posición de los brazos en todos los puestos de trabajo según OWAS	109
Gráfico 33. Posición de las piernas en todos los puestos según OWAS	110
Gráfico 34. Nivel de riesgo OWAS por posturas del cuerpo	110
Gráfico 35. Nivel de riesgo OWAS y su relación con el dolor.	111
Gráfico 36.- Nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona del cuello	112
Gráfico 37.- Nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona de la espalda superior	112
Gráfico 38.- Nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona de la espalda inferior	113
Gráfico 39.- Nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona de las piernas	113
Gráfico 40.- Nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona mano/muñeca	114
Gráfico 41.- Posición de la espalda según OWAS con dolor en la zona de la espalda superior	115
Gráfico 42.- Posición de la espalda según OWAS con dolor en la zona de la espalda inferior	115
Gráfico 43.- Posición de las piernas según OWAS con dolor	116

Gráfico 44.- Distribución de los síntomas de dolor en el área de estudio (%)	120
Gráfico 45.- Distribución de los síntomas de dolor por zonas del cuerpo	120
Gráfico 46.- Distribución del personal de acuerdo a su género (sexo)	121
Gráfico 47.- Distribución de los síntomas de dolor por género (sexo) del personal	121
Gráfico 48.- Distribución de los síntomas de dolor por zonas del cuerpo y por género	122
Gráfico 49.- Distribución de los rangos de edad en el personal del área de estudio	123
Gráfico 50.- Distribución de los síntomas de dolor por rangos de edad del personal	124
Gráfico 51.- Distribución de la antigüedad laboral en meses del personal	125
Gráfico 52.- Distribución de los síntomas de dolor por antigüedad laboral del personal	126

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA

A nivel mundial los trastornos músculo-esqueléticos (TME) son algunos de los problemas más importantes de salud en el trabajo tanto en países industrializados como en vías de desarrollo. Afectando la calidad de vida de muchos trabajadores de todos los sectores y ocupaciones con independencia de la edad y el género, según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo en la actualidad los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son considerados el problema de salud más común en la Unión Europea, el cual es un problema cada vez mayor que da lugar a absentismo laboral y que además de afectar a los trabajadores causa altos costos tanto para las empresas como para la sociedad (European Agency for Safety and Health at Work, 2010)

La Organización Mundial de la Salud ha indicado que los trastornos musculoesqueléticos son multifactoriales para indicar que hay un gran número de factores que contribuyen a causarlos entre ellos: factores físicos, de la organización del trabajo, psicosociales, individuales y culturales. Entre los factores físicos se encuentran entre otros las posturas forzadas y los movimientos repetitivos. (Villar, s.f., a)

Existen numerosos estudios epidemiológicos que han investigado la relación causal entre los trastornos musculoesqueléticos y diversos factores de exposición tanto físicos como la postura, como psicosociales y organizativos, de ellos la revisión sistemática realizada por NIOSH ha sido referente de investigaciones posteriores, en esta se analizaron 600 artículos publicados en todo el mundo, en la siguiente tabla se clasifican los resultados de estos estudios.

PARTE DEL CUERPO Factor de riesgo	Fuerte evidencia (+++)	Evidencia (++)	Evidencia Insuficiente (+/0)	Evidencia del no efecto (-)
Cuello y cuello/hombro				
Repetición		√		

Fuerza		√		
Postura	√			
Vibración			√	
Hombro				
Postura		√		
Fuerza			√	
Repetición		√		
Vibración			√	
Codo				
Repetición			√	
Fuerza		√		
Postura			√	
Combinación	√			
MANO/MUÑECA				
Síndrome de túnel carpiano				
Repetición		√		
Fuerza		√		
Postura			√	
Vibración		√		
Combinación	√			
Tendinitis				
Repetición		√		
Fuerza		√		
Postura		√		
Combinación	√			
Síndrome de la vibración mano/brazo				
Vibración	√			
Espalda				
Manipulación de cargas	√			
Postura forzada		√		
Trabajo físico pesado		√		
Vibración de cuerpo completo	√			
Postura estática			√	

Tabla 1. Evidencia de la relación causal entre factores de trabajo físico y TME.

Fuente: Villar, s.f. a, p.16

Debido a que las condiciones de trabajo como lo define la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de España 31/1995 (1995) es “cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador”, se evidencia en los párrafos anteriores que entre las demandas físicas más señaladas los riesgos de movimientos repetitivos y posturas forzadas son causa de la presencia de enfermedades ocupacionales relacionadas con trastornos musculoesqueléticos.

Entre los factores sobre los que más se insiste al hablar de trastornos musculoesqueléticos (TME) están la postura de trabajo y los movimientos repetitivos, en cuanto a postura se han efectuado numerosos estudios de los efectos de las posturas en el aparato locomotor del ser humano pero los estudios efectuados sobre la columna vertebral han sido los que han tenido aplicación en el diseño ergonómico, en el caso de las lesiones causadas por movimientos repetitivos estos están asociados a los TME de las extremidades superiores.

Entonces como se observa la postura de trabajo y los movimientos repetitivos son los factores que entre otros inciden en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos por lo que en estudios realizados en algunos países como México, Colombia, la India entre otros países se investiga la relación entre estos factores de riesgo ergonómico con la sintomatología de dolores musculoesqueléticos en distintos tipos de industrias y podemos evidenciar de estos estudios que existe correlación entre el dolor en zonas del cuerpo específicas con los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores, detallando el estudio realizado en la India que se aplica en una industria farmacéutica tenemos:

Pourmahabadian, Akhavan y Azam, en su estudio “Investigation of Risk Factors of Work-Related Upper-Limb Musculoskeletal Disorders in a Pharmaceutical Industry” realizado en una industria farmacéutica en la ciudad de Teherán – Irán durante los años 2006 y 2007 con 84 hombres y mujeres seleccionados, utilizaron el Cuestionario Nórdico para determinar la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos y el método RULA para determinar la exposición física a factores de riesgo musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. Como resultado se obtiene que la prevalencia del dolor reportado en la zona de la espalda superior es la más alta (54,8%), seguido de mano/muñeca (50%), la espalda inferior (47,6%) y para las caderas/muslos es la más baja (26,2%), los resultados de aplicar el programa estadístico SPSS demuestran que existe una asociación entre las puntuaciones obtenidas en

RULA para el cuello, el antebrazo y el dolor reportado ($p < 0,01$) mientras que no se encuentra asociación para el resto de zonas del cuerpo estudiadas (espalda, brazos, etc.), puntuaciones RULA de 3 (66,8%) y 4 (33,3%) ó nivel de actuación 2 fue encontrado en las 5 operaciones de empaque lo cual indica que el nivel de exposición al riesgo musculoesquelético debe ser considerado. (2008, pp. 1262-1265).

Los estudios de México (industria alimenticia) y de Colombia (industria agroforestal) utilizaron el método RULA como instrumentos para recolectar información además del cuestionario nórdico del dolor, y serán analizados en la discusión de resultados de este estudio.

En el Ecuador no se encontraron estudios previos que correlacionen los factores físicos debido a movimientos repetitivos y posturas forzadas con el dolor debido a trastornos musculoesqueléticos en los diferentes tipos de industria.

En la industria farmacéutica los trabajadores pasan largas horas realizando trabajo estático, en los trabajadores de las áreas de empaque los movimientos repetitivos y las posturas forzadas son muy comunes, la mayoría de las actividades están caracterizadas por posición sentado, la cabeza y tronco flexionado y los hombros flexionados y abducidos, en esta situación una alta velocidad de ocurrencia de desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son esperados.

Dentro de este contexto el presente estudio se realiza en una industria farmacéutica ubicada en la ciudad de Quito-Ecuador, la empresa nace en el año 1971, elabora y comercializa productos farmacéuticos para las líneas de Veterinarios, Humanos y Biológicos. En la actualidad la industria cuenta con cuatro centros de trabajo, en la ciudad de Quito trabajan alrededor de 100 trabajadores, el presente estudio se realiza en el área de empaque, el trabajo que se realiza en esta área consiste en el codificado, termosellado, etiquetado y empaque de los diferentes productos producidos en las otras áreas para lo cual se distinguen en el área

seis procesos, en los cuales 53 puestos de trabajo están expuestos al riesgo de movimientos repetitivos y posturas forzadas.

Entonces el presente estudio tiene como objetivo medir, evaluar estos riesgos y en base a los resultados obtenidos determinar la correlación de estos riesgos ergonómicos con el dolor en el trabajo diario del personal, y finalmente recomendar si fuera necesario medidas correctivas debido a estos factores de riesgo ergonómicos para prevenir el deterioro del estado de salud de los trabajadores.

Se pretende realizar un estudio descriptivo, cuali-cuantitativo, de corte transversal y observacional, partiendo de la evaluación de los riesgos ergonómicos de movimientos repetitivos y posturas forzadas en los puestos de trabajo del área y determinando luego su correlación con los síntomas de dolor musculoesquelético de los trabajadores del área.

Por lo que se ha dividido el presente trabajo en los siguientes capítulos:

El primero capítulo de Marco General de la Investigación, que incluye como temas a la descripción de la empresa en la que se realizó la investigación, se describe el problema que se pretende abordar, los objetivos de la investigación, la hipótesis en que se basa y la justificación para la elaboración del estudio.

El segundo capítulo de Marco teórico que incluye la definición de términos básicos en seguridad y salud, el marco teórico que es el sustento teórico sobre el tema en estudio, así como la revisión exhaustiva de la normativa legal nacional e internacional sobre el tema.

El tercer capítulo de Metodología que incluye todo lo referente a la metodología utilizada para recolección de la información necesaria y procesar los datos.

El cuarto capítulo de resultados que incluye los resultados obtenidos y el análisis de los mismos.

El quinto capítulo que incluye las conclusiones y recomendaciones.

MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

1.1.1 Problema que se pretende abordar

A nivel mundial, en Europa (Eurofound, 2012), España (INSHT, 2011) y en Latinoamérica (Colombia (Ministerio de Protección Social de Colombia, 2007)) en sus encuestas de condiciones de trabajo se reporta que entre las demandas físicas más señaladas se encuentran los movimientos repetitivos de mano/brazo seguido por la adopción de posturas forzadas.

En cuanto a desordenes musculo-esqueléticos causados por estas demandas físicas se reportó entre las zonas del cuerpo que presentan dolencias con mayor frecuencia se encuentran, en Europa el dolor en la espalda seguido del dolor muscular en el hombro, cuello y extremidades superiores, en Latinoamérica: en Chile el dolor en la rodilla seguido del dolor de la espalda inferior (Ministerio de Salud de Chile, 2010), en México se reportó que de las enfermedades de trabajo los trastornos musculo-esqueléticos ocupan el tercer lugar en frecuencia (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2011), mientras que en Colombia la incidencia de lesiones musculo-esqueléticas van en aumento desde el año 1985 (Idrovo, 2003), en los Estados Unidos se reportó que las lesiones musculo-esqueléticas representaron en el año 2012 el 34% de todos los casos de lesiones y enfermedades, siendo las zonas del cuerpo más afectadas la espalda seguida del hombro (Department of Labor U.S., 2013)

En Ecuador, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en su documento “República del Ecuador, Diagnóstico del sistema de seguridad social” ha estimado que, “de cada 100 accidentes laborales que se producen en el Ecuador, solo 2 se llegan a registrar, en otras palabras, existe un sub-registro estimado del 98% de los accidentes y enfermedades profesionales” (Organización Internacional del Trabajo – OIT, 2008)

Estas circunstancias dan como resultado la ausencia de datos confiables y sistematizados que nos permitan conocer la magnitud del problema.

En el 2010 a nivel nacional se reportaron 10.392 siniestros laborales de los cuales 10.224, (98%) corresponden a avisos de accidentes laborales y 168, (2%) avisos de enfermedades profesionales. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) – Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT), 2010).

Según la Subdirección de Riesgos del Trabajo del IESS, en el 2011 se registraron 152 enfermedades profesionales, de las cuales 41 son de hernia discal y 22 de tendinitis. (El Telégrafo, 2012)

De los datos más recientes de la Dirección de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) del año 2012, las afecciones profesionales que tienen un mayor reporte fueron las del sistema osteomuscular relacionadas con la tensión, como: lumbalgia crónica, hernia discal, síndrome del túnel carpiano, lumbalgia y hombro doloroso (uno de los casos de tendinitis), que juntas sumaron el 69% del total de enfermedades reportadas en el 2012. Según cálculos del IESS, al año en el país se deberían registrar unas 14000 enfermedades ocupacionales, pero menos del 3% de ellas se reporta. En el 2012 se reportaron 240 afecciones ocupacionales al IESS, un 35% más enfermedades que en el 2011. (El Comercio, 2014)

Sin embargo a pesar que el IESS cuenta con estadísticas en cuanto a enfermedades ocupacionales debido al sub-registro que existe de esta información en Ecuador hasta la fecha no se cuenta con datos reales de las enfermedades ocupacionales relacionadas con los riesgos ergonómicos de movimientos repetitivos y posturas forzadas y por lo tanto no se cuenta con datos propios de la correlación que existe entre estos riesgos en el apareamiento de dolores musculares por lo que sabiendo que a nivel mundial existe información de esta asociación entre los factores de riesgo ergonómicos de movimientos repetitivos y posturas forzadas como causas del desarrollo de trastornos musculo-esqueléticos en la industria farmacéutica existe la necesidad de determinar si en la industria farmacéutica a nivel

nacional existe asociación entre estos riesgos ergonómicos como causantes de dolor muscular debido al trabajo diario del personal puesto que las medidas de prevención de riesgos laborales deben orientarse en los resultados de estos estudios para ser eficaces en cuanto a prevención.

1.1.2. Objetivos

1.1.2.1 Objetivo general

Determinar si existe correlación entre el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos/posturas forzadas con el dolor en el trabajo diario del personal que trabaja en el área de empaque de la industria en estudio.

1.1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la existencia del riesgo de movimientos repetitivos.
- Determinar la existencia del riesgo de posturas forzadas.
- Establecer la existencia de dolor durante la realización del trabajo.
- Establecer las causas directas del dolor.
- Establecer recomendaciones para la corrección de los riesgos encontrados.

1.1.3. Hipótesis de trabajo

-Los factores de riesgo ergonómico de movimientos repetitivos y posturas forzadas existentes en los puestos de trabajo en estudio influyen en la prevalencia de dolores musculares del personal del área en estudio.

1.1.4. Justificación del estudio

A pesar de la normativa legal disponible y ampliamente difundida en el medio laboral en los últimos años existen enfermedades profesionales que aún no son reportadas, de acuerdo a estudios mundiales está documentada la relación que existe por movimientos repetitivos y posturas forzadas como causantes de varias lesiones musculo-esqueléticas, dependiendo entre otros factores del tipo de tarea realizada y la intensidad de la misma.

En nuestro estudio se justifica el hecho de que en toda empresa se busca la mejora de la calidad y producción a costa de cualquier sacrificio sin tener en cuenta la salud de los trabajadores.

En este contexto y debido a la necesidad de cumplir con la ley puesto que en la actualidad la salud laboral está siendo bastante observada por las instituciones gubernamentales, empresariales y organismos internacionales ya que desde el punto de vista legal la prevención de la seguridad en el trabajo es responsabilidad del empresario como consecuencia del derecho a la protección y seguridad del trabajador, la presente investigación evalúa el riesgo ergonómico en una de las áreas en las cuales cualitativamente se sabe que los trabajadores están expuestos a este riesgo buscando con esto acercarse a la realidad del trabajo del personal del área para mejorar las condiciones de seguridad y salud y la eficiencia laboral mediante la adaptación del ambiente laboral al trabajador y de esta forma prevenir el desarrollo de enfermedades relacionada con trastornos musculoesquelético siendo estas posiblemente la causa de ausentismo laboral, enfermedades cuyas consecuencias hacen que el trabajador quede muchas veces incapacitado para realizar su trabajo habitual y su calidad de vida quede deteriorada.

Siendo los movimientos repetitivos y las posturas forzadas los riesgos ergonómicos principales identificados cualitativamente en el área de empaque los cuales pueden contribuir al desarrollo de enfermedades relacionadas con trastornos musculoesqueléticos, nuestro estudio obtendrá beneficios tanto para el empleador como para los trabajadores ya que se generará un ambiente seguro y saludable desde el punto de vista ergonómico a través de las recomendaciones basadas en la evidencia principalmente desde el punto de vista preventivo. Este estudio es de importancia laboral puesto que con la realización del mismo se estaría disminuyendo la sintomatología referida por los trabajadores mediante la implementación de programas de prevención de riesgos laborales enfocados a los factores de riesgo

ergonómicos, y enfatizando en soluciones que tengan factibilidad económica y sean técnicamente viables.

Finalmente es importante el proyecto de investigación porque existe interés del personal por mejorar su salud y conocer sobre ergonomía laboral, para desarrollarse óptimamente en su trabajo.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Definición de términos

Peligro.- “Es una condición, objeto, agente que tiene potencial para causar daño a un trabajador”. (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2010, p.117)

Riesgo.- “Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.” (Ley de prevención de riesgos laborales, 1995).

Salud.-“Es un estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de daño y enfermedad”. (OMS, 2010, p.14).

Condiciones de trabajo.- “Es cualquier característica del mismo que influya significativamente en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador”. (Ley de Prevención de riesgos laborales, 1995)

Factor de riesgo.- “Condición de trabajo que cuando está presente y aumenta su magnitud si es de naturaleza cuantitativa eleva la probabilidad de aparición del tipo de daño al que se refiere”. (Moreno, 2008, p. 9)

Condiciones ergonómicas.- “Son situaciones del ambiente laboral provocadas por el diseño incorrecto de maquinaria, equipos y aquellas derivadas de movimientos repetitivos que pueden ocasionar fatiga, malestar, accidentes y enfermedades a los trabajadores”. (Arellano & Rodriguez, 2013, p. 8)

Método RULA.- “Rapid Upper Limb Assessment” (evaluación rápida de la extremidad superior) desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (McAtamney & Corlett, 1993).

Nivel de riesgo RULA.- Es la puntuación final obtenida al aplicar el método RULA, varía de 1 a 7 y es mayor a mayor nivel de riesgo.

Nivel de actuación RULA.- Es la clasificación de la puntuación final obtenida en el método RULA, varía de 1 a 4 y a mayor valor las medidas a tomar deben ser inmediatas.

Método OWAS.- “Ovako Work Posture Analyzing System”, método finlandés desarrollado entre los años 1974 y 1978 por la empresa Ovako Oy junto con el Instituto Finlandés de Salud Laboral para la Industria Siderúrgica y aplicado posteriormente a otras industrias

Nivel de riesgo OWAS.- Es la puntuación final obtenida con el método OWAS, varía de 1 a 4 y a mayor valor el efecto sobre el sistema musculoesquelético es mayor.

Abducción.- Movimiento en el plano frontal (corta al cuerpo en mitad anterior y mitad posterior) consiste en acercar brazos ó piernas a la línea media del cuerpo. (Llaneza, 2009, p.290)

Flexión.- Movimiento en el plano sagital (corta al cuerpo en mitad derecha y mitad izquierda) consiste en doblar o disminuir el ángulo entre las partes del cuerpo acercando un segmento corporal adyacente. (Llaneza, 2009, p.289)

Extensión.- Movimiento en el plano sagital (corta al cuerpo en mitad derecha y mitad izquierda) consiste en enderezarse ó aumentar el ángulo entre las partes del cuerpo. (Llaneza, 2009, p.289)

Pronación.- Consiste en girar el antebrazo de modo que la palma de la mano quede hacia abajo. (Llaneza, 2009, p.290)

Supinación.- Consiste en girar el antebrazo de modo que la palma de la mano quede hacia arriba. (Llaneza, 2009, p.290)

2.2. Marco teórico sobre ergonomía y trastornos musculoesqueléticos

2.2.1. Ergonomía.

La Ergonomía como ciencia no surgió espontáneamente sino fue fruto de una larga evolución. En este proceso evolutivo de formación de la ergonomía los métodos habituales

eran los Análisis del Trabajo, es decir procedimientos basados en observaciones más o menos sistematizadas. (Llaneza, 2009, p. 27)

2.2.2. Definiciones de ergonomía.

Existen una serie de definiciones de ergonomía vamos a citar la primera y la última de las definiciones existentes.

Ergonomía su definición etimológica, dado el origen griego del término, se utiliza los dos vocablos de que deriva “ergon” (trabajo) y “nomos” (ley o norma) le confieren un significado específico válido a pesar de las modificaciones sufridas. (Llaneza, 2009, p. 27)

La Asociación Española de Ergonomía (AEE): define a la Ergonomía como el estudio de la ad

aptación del trabajo a las características fisiológicas y psicológicas del ser humano.

La última definición avalada por la IEA (International Ergonomics Association) 2000 que ha sido adoptada como “oficial” por muchas entidades, instituciones y organismos de normalización. La cual figura en las actuales normas técnicas españolas: UNE EN-614-1:2006 e UNE-EN ISO 6385:2004, es:

Ergonomía (o estudio de los factores humanos) es la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema.

La Ergonomía tiene en consideración factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, donde estos factores no se deben analizar aisladamente, sino en su interacción con los demás. (INSHT, 2014)

2.2.3 Clasificación de la ergonomía.

CLASIFICACIÓN	
ERGONOMÍA	PUESTO DE TRABAJO P-M
	SISTEMAS PP-MM
ERGONOMÍA	PREVENTIVA Diseño-Concepción
	CORRECTIVA Análisis de errores y rediseño
ERGONOMÍA	GEOMÉTRICA Postural, movimientos, entornos
	AMBIENTAL Iluminación, sonido, calor,..
	TEMPORAL Ritmos, pausas, horarios,..
	TRABAJO FÍSICO TRABAJO MENTAL

Tabla 2. Enfoques de la clasificación de la ergonomía. (Mondelo et al., 2000, p. 21)

2.2.4. Trastornos musculo-esqueléticos.

2.2.4.1 Definición de trastornos musculo-esqueléticos.

El sistema músculo-esquelético está compuesto por músculos, tendones y huesos. Su función es efectuar los movimientos y esfuerzos necesarios para la vida, durante el ejercicio físico intenso los músculos ayudan al corazón en el bombeo de la sangre pues solo no podría realizar esta tarea, de modo que los sistemas de palanca que constituyen los huesos, los tendones y músculos garantizan el trabajo físico. (Mondelo et al., 2000, p. 146)

El sistema musculo-esquelético está sostenido por la columna vertebral por cuyo interior pasa la médula espinal conectora del sistema nervioso central y periférico, si esto no se tiene en cuenta al diseñar puestos, al implementar métodos de trabajo, etc. se puede obligar al hombre a realizar esfuerzos, movimientos, posturas inadecuadas y por lo tanto perjudicar su salud. (Mondelo et al., 2000, p. 147)

Otra definición de trastornos musculo-esqueléticos es la dada por la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2007) “Los trastornos musculo-esqueléticos de origen

laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que este se desarrolla”. (p. 1)

La mayor parte de los trastornos musculoesqueléticos son trastornos acumulativos resultado de exposiciones repetidas a cargas más o menos pesadas durante largos periodos de tiempo, pero también puede deberse a traumatismos agudos como fracturas a causa de accidentes. (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2007)

Tales trastornos afectan principalmente a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores.

2.2.4.2. Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos

Son varios los grupos de factores que aumentan el riesgo de TME entre ellos están: factores físicos y biomecánicos, factores organizativos y psicosociales, y factores individuales y personales. Tales factores pueden intervenir de forma aislada o no.

FACTORES FÍSICOS Y BIOMECÁNICOS:

- Aplicación de fuerza, como ejemplo, el levantamiento, el transporte, la tracción, el empuje, y el uso de herramientas.
- Movimientos repetitivos.
- Posturas forzadas y estáticas, como ocurre cuando se mantienen las manos por encima de los hombros, se permanece de forma prolongada de pie o sentado.
- Presión directa sobre herramientas y superficies.
- Entornos fríos, excesivamente calurosos.
- Vibraciones.
- Iluminación insuficiente, que entre otras cosas puede causar un accidente.
- Niveles de ruido elevados que pueden causar tensiones en el cuerpo.

FACTORES INDIVIDUALES Y PERSONALES:

-Historial médico.

-Capacidad física.

-Edad.

-Obesidad.

(Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2007)

2.2.4.3. Factores físicos que dan lugar a trastornos musculoesqueléticos.

El trabajo debe realizarse de modo que evite todo esfuerzo inútil de los músculos, articulaciones, ligamentos, etc. Los esfuerzos musculares se debe situar en límites satisfactorios, los movimientos corporales deben seguir un ritmo natural, es decir tanto las posturas, los esfuerzos musculares y los movimientos deben estar armonizados.

2.2.4.3.1. Movimientos repetitivos.

Se entiende por movimientos repetidos a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.

Los investigadores dan definiciones diversas sobre el concepto de repetitividad, una de las más acertadas es la de Silverstein que indica que el trabajo se considera repetido cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos (Llaneza, 2009)

Los factores de riesgo ergonómico para trabajos con movimientos repetitivos son:

-El trabajador utiliza constantemente un solo grupo de músculos y repite los mismos movimientos durante toda la jornada de trabajo.

-El trabajador está obligado a mantener una parte del cuerpo en posición incómoda que causa tensión en los músculos, tendones, articulaciones, etc.

-Se trabaja siempre con la muñeca flexionada, extendida, doblada hacia el dedo pulgar (desviación radial) o hacia el dedo meñique (desviación cubital).

-Los dedos se mueven permanentemente como si estuvieran agarrando.

- La persona trabaja con el cuello torcido, doblado, con la cabeza agachada.
- El trabajador debe doblar las muñecas, los brazos.
- Los codos se mantienen alejados del cuerpo.
- El trabajador debe extender varias veces las manos tanto por detrás como hacia adelante del cuerpo.
- El trabajador debe levantar cosas sobre los hombros.
- El trabajador debe doblar, girar la cintura con frecuencia.
- La persona debe levantar repetidamente objetos colocados por debajo de las rodillas.
- El trabajador utiliza la mano como herramienta.
- Se utiliza con frecuencia la mano para hacer fuerza.

(Mancera Fernández, Mancera Ruíz & Mancera Ruíz, 2012, pp. 308-309)

2.2.4.3.2. Posturas forzadas.

Las posturas forzadas se definen como la posición de una articulación durante un tiempo más o menos prolongado con el fin de restablecer en el tiempo la actitud perfecta de reposo, las posturas extremas dependen del segmento que se somete a posiciones del cuerpo adversas, estáticas, así como posiciones con ángulos extremos. (Álvarez, 2011, p. 259)

Una de las decisiones que se debe tomar al diseñar un puesto de trabajo es la de sentar o no al trabajador, dependiendo de la posición que adopte el trabajador se distinguen algunos tipos de puestos de trabajo, así:

-Puestos de trabajo sentado.- Los puestos de trabajo sentados deben estar provistos de sillas ajustables y reposapiés ajustables si el puesto es ocupado por varios trabajadores.

Si el plano de trabajo es demasiado bajo el trabajador debe inclinarse a realizar el trabajo lo que ocasiona dolores persistentes en la zona lumbar, la altura del plano de trabajo depende del trabajo a realizar así: para trabajos delicados como dibujar la altura óptima del plano de trabajo es de 50 a 100 mm por encima del nivel del codo, para realizar un trabajo manual

ligero el trabajador necesita espacio para colocar las herramientas, materiales y recipientes de varios tipos por lo que se recomienda que la altura de trabajo sea de 100 a 150mm inferior al nivel del codo, si la tarea requiere un esfuerzo considerable y el uso de peso de la parte superior del cuerpo la altura de trabajo debe ser más baja y situarse entre 150 y 400mm del nivel del codo.

Las recomendaciones anteriores están dadas para una población promedio, por lo que para poblaciones de talla más baja se requerirá utilizar un reposapiés u otro soporte, mientras que la población con talla más alta deberá encorvarse lo cual puede causar problemas lumbares, por este motivo es ergonómicamente recomendable disponer de una superficie de trabajo ajustable a las dimensiones del trabajador que ocupe el puesto y si esto no fuera posible se debe diseñar para la población de talla más alta y proporcionar algún suplemento para los trabajadores más bajos. (Pérez Aguilera, 2011, pp. 62-64).

Los factores de riesgo ergonómico para una persona que trabaja sentada durante toda la mayor parte de su jornada laboral son:

- La silla es fija y no se puede ajustar.
- La silla no permite apoyar la parte baja de la espalda.
- El espacio para las piernas de la persona sentada es muy pequeño y las rodillas permanecen en posición incómoda.
- Hay menos de 5 centímetros de espacio entre la parte baja de la mesa de trabajo y la parte de arriba de los muslos.
- Es difícil alcanzar los objetos de trabajo porque los brazos de la silla interfieren.
- Los pies no descansan completamente sobre el piso y no hay accesorios para apoyarlos.
- Los materiales de trabajo no están frente al trabajador.
- Los codos no descansan a los lados y deben estar estirados hacia el frente.
- Los hombros están tensos y hay que elevarlos cuando se usa la mesa de trabajo.

-Los brazos del trabajador descansen sobre bordes duros, filudos, o fríos.

-El trabajador casi nunca cambia la posición de su cuerpo.

(Mancera Fernández, Mancera Ruíz & Mancera Ruíz, 2012, pp. 307-308)

Los factores de riesgo ergonómico para una persona que trabaja de pie son:

-La mayor parte del trabajo la persona lo realiza de pie.

-El trabajador mantiene una postura estática por mucho tiempo.

-El equipo, la superficie de trabajo son muy altos, demasiado bajos para realizar el trabajo.

-La altura de la superficie de trabajo es fija y no se puede graduar.

-El trabajador no cuenta con una silla para sentarse cada cierto periodo de tiempo.

-La persona no puede trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo, tiene que encorvarse y girar la espalda excesivamente.

-No se cuenta con pedestales que eleven la superficie si fuera necesario.

-El suelo es duro, no permanece limpio y es fácil resbalarse.

-El trabajador utiliza cualquier tipo de zapato sin especificaciones técnicas.

-El espacio de trabajo es reducido, es difícil mover las rodillas y cambiar de posición.

-El trabajador debe estirarse para realizar su tarea, los objetos que utiliza se encuentran a más de 30 centímetros de su cuerpo.

(Mancera Fernández, Mancera Ruíz & Mancera Ruíz, 2012, p. 310)

Desde el punto de vista fisiológico se recomienda los puestos de trabajo en los que el trabajador puede elegir el realizar el trabajo tanto sentado como de pie. Las posturas sedente (sentado) y de pie exigen esfuerzos musculares en distintas zonas del cuerpo por lo que alternar entre las dos posturas relaja a una serie de músculos y sobrecarga otros lo cual permite la regeneración de los mismos.

Las dimensiones más relevantes que permiten alternar entre las posiciones de sentado y de pie son:

- Espacio horizontal para las rodillas 300 x 650mm.
- Altura del plano de trabajo respecto al asiento 300 – 600mm, altura del plano de trabajo respecto al suelo 1000 – 1200mm, rango de ajuste del asiento de 800 – 1000mm. (Pérez Aguilera, 2011, p. 65).

2.2.4.4 Gestión del riesgo de trastornos musculoesqueléticos.

La gestión del riesgo debe tener en cuenta los principios generales de prevención:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona.
- Tener en cuenta los cambios tecnológicos.
- Sustituir lo peligroso por lo seguro.
- Desarrollar una política preventiva integral que incluya la carga total aplicada sobre el cuerpo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Proporcionar las debidas instrucciones a los trabajadores.

(Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2007)

Es decir la prevención se debe basar en tres tipos de actuaciones:

- 1.- Diseño ergonómico del trabajo: puesto, tarea y organización.
- 2.- Vigilancia adecuada de la salud de los trabajadores.
- 3.- Formación e información de empresarios y trabajadores.

2.2.5. Metodología de la ergonomía.

El ergónomo utiliza métodos clásicos de investigación en ciencias humanas y biológicas, pero ha adaptado nuevos métodos que son pequeñas variantes de metodologías conocidas, entre los que podemos destacar los siguientes:

1.- Informes subjetivos de las personas, ya que el grado de bienestar de una situación no sólo depende de las variables externas sino de la consideración que de éstas haga el usuario.

2.- Observación y mediciones: esta técnica permite recoger datos cargados de contenido.

Una variación en la metodología de la observación es la observación conjugada de varias personas con diferenciación en formación, sexo, cultura, edad, pericia, experiencia, etc. enriquece enormemente los resultados.

3.- Método de incidentes críticos: mediante el análisis de estos incidentes, podemos encontrar las situaciones caracterizadas como fuentes de error y profundizar el análisis exploratorio de estos. (Mondelo et al., 2000, p. 25).

2.3. Marco legal.

2.3.1. Ámbito nacional.

De acuerdo a la jerarquía legal que se debe cumplir en el Ecuador en materia de prevención las empresas deben tener en cuenta la siguiente escala legal:



Figura 1. Pirámide legal del Ecuador

Fuente: autor de tesis

2.3.1.1. Constitución Política del Ecuador – julio 2008.

SECCION TERCERA.- FORMAS DE TRABAJO Y SU RETRIBUCIÓN.

“**Art. 326.-** El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5) Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice sus salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

6) Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.”

2.3.1.2. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento, decisión 584 y resolución 957.

Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

“**Artículo 9.-** Los Países Miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales.”

“**Art. 11.-** En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapas de riesgos;

k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.”

Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

CAPÍTULO I: GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

“**Artículo 1.-** Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:”

- Gestión administrativa: liderazgo y compromiso gerencial.
- Gestión técnica: identificación, medición, evaluación, control y vigilancia de la salud y ambiental de los factores de riesgo ocupacional.
- Gestión de talento humano: selección, información, comunicación y capacitación.
- Programas operativos básicos: accidentes y enfermedades, vigilancia de la salud, plan de emergencia y contingencia, auditorías, inspecciones de seguridad, equipo de protección individual y ropa de trabajo, mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

2.3.1.3 Código del trabajo.

Art. 38.- RIESGOS PROVENIENTES DEL TRABAJO.

“Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufra daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las obligaciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”.

CAPITULO V: DE LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS, DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE, DE LOS PUESTOS DE AUXILIO, Y DE LA DISMINUCIÓN DE LA CAPACIDAD PARA EL TRABAJO.

“**Art. 410.-** Obligaciones respecto a la prevención de riesgos.- “Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presente peligro para su salud o su vida”.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo”

2.3.1.4. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del Medio ambiente de trabajo–decreto ejecutivo 2393 del 17 de noviembre de 1986.

EN EL TITULO II – CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y CAPÍTULO V- MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS.

“Se tratan las condiciones generales en los centros de trabajo en el cual se detallan ciertas condiciones generales del ambiente de trabajo pero no están incluidos los riesgos ergonómicos y psicosociales pues su desarrollo es posterior a esta fecha.”

“Art. 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES

Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

Numeral 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Numeral 9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.”

2.3.1.5. Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo – resolución 390.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES SOBRE EL SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO.

Art. 12.- FACTORES DE RIESGO.-

“Se consideran factores de riesgo específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: mecánico, químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial”.

CAPITULO VI: PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO.

Art. 50.- CUMPLIMIENTO DE NORMAS.-

“Las empresas sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución de la República, Convenios y Tratados Internacionales, Ley de Seguridad Social, Código del Trabajo, Reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoría de riesgos del trabajo”.

Art. 51.- “Sistema de Gestión.- Las empresas deberán implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, considerando los elementos del sistema ya mencionados.”

(Vásquez Zamora, 2013)

2.3.1.6. Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017**OBJETIVO 3.- Mejorar la calidad de vida de la población**

Mejorar la calidad de vida de la población demanda la universalización de derechos mediante la garantía de servicios de calidad. En materia de salud, es importante consolidar políticas de prevención y de generación de un ambiente sano y saludable. (p. 137)

Política 3.8.- Propiciar condiciones adecuadas para el acceso a un hábitat seguro e incluyente

e. Impulsar la implementación de planes de salud y seguridad ocupacional en las empresas públicas y privadas. (pp. 148-149)

OBJETIVO 9.- Garantizar el trabajo digno en todas sus formas**Política 9.3.- Profundizar el acceso a condiciones dignas para el trabajo, la reducción progresiva de la informalidad y garantizar el cumplimiento de los derechos laborales**

e. Establecer mecanismos que aseguren entornos laborales accesibles y que ofrezcan condiciones saludables y seguras, que prevengan y minimicen los riesgos del trabajo.

(Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Senplades, 2013)

2.3.1.7 Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresas
(Acuerdo No. 1404)

Capítulo I: OBJETIVOS

“**Art. 1.-** El Servicio Médico de Empresa, que se basará en la aplicación práctica y efectiva de la Medicina Laboral, tendrá como objetivo fundamental el mantenimiento de la salud integral del trabajador, que deberá traducirse en un elevado estado de bienestar físico, mental y social del mismo.”

“**Art. 4.-** Las empresas con cien o más trabajadores organizarán obligatoriamente los Servicios Médicos con la planta física adecuada, el personal médico o paramédico que se determina en el presente Reglamento.” (Vásquez Zamora, 2013)

2.3.2. Ámbito internacional -España.

2.3.2.1. Ley de Prevención de riesgos laborales.

DEFINICIONES:

PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA:

Art. 15, apartados d) y g):

-“Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud”.

-“Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo”.

2.3.2.2. Reales decretos.

-RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

-RD 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

-RD 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

-RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

(Llaneza, 2009, p.61).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Población y muestra

Población objeto del presente estudio: 53 puestos de trabajo distribuidos en los seis procesos del área.

Universo de estudio: Se realizó a todo el universo por lo cual no fue necesario tomar una muestra.

3.2. Tipo de estudio y diseño

El presente estudio es de carácter cuali-cuantitativo debido a las variables que describieron a la población, es observacional y descriptivo debido a que se establecen relaciones entre los niveles de riesgo ergonómico y la presencia de síntomas de dolor, es de corte transversal ya que se midió una vez en el tiempo a los trabajadores del área, y es correlacional porque permite determinar el grado de asociación entre las variables independientes (nivel de riesgo ergonómico de movimientos repetitivos y posturas forzadas) y la variable dependiente (presencia de síntomas musculoesqueléticos (dolor)).

3.3. Recolección de la información

La recolección de los datos fue obtenida de fuentes primarias a través del personal del área en estudio, así como de fuentes secundarias a través de la información bibliográfica encontrada.

Los instrumentos utilizados para la recolección de los datos fueron: los cuestionarios de síntomas musculoesqueléticos y los métodos de evaluación del riesgo ergonómico RULA y OWAS estos instrumentos fueron aplicados por el investigador en la empresa farmacéutica en estudio durante los meses de marzo a abril 2014.

La técnica utilizada para la recolección de los datos fue directa por medio de conversaciones, entrevistas en base al cuestionario de síntomas musculoesqueléticos, mediciones en base a

los métodos de evaluación del riesgo ergonómico aplicados e indirecta por medio de visitas al sitio de investigación y por observación directa.

Para la recolección de la información se utilizaron los siguientes materiales:

- 1.- Computadora portátil marca HP Pavilion dv4
- 2.- Dos cámaras de marcas: Kodak (Easy Share Z915) y Nikon Coolpix L18 para video y fotografía con sus respectivos trípodes
- 3.- Software informático:
 - Software de la página web de ergonomistas para usuarios profesionales para la evaluación de los métodos OWAS y RULA
 - Programa estadístico SPSS (versión 20 para windows)
- 4.- Material de oficina diverso

3.4. Variables a estudiar

3.4.1. Variables dependientes

La variable dependiente en este estudio es la presencia de síntomas musculoesqueléticos, la cual se definió como variables cualitativa, nominal de dos categorías (si/no).

3.4.2. Variables independientes

- Nivel de riesgo ergonómico de movimientos repetitivos RULA, que se definió como variable categórica (nivel de actuación).
- Nivel de riesgo ergonómico de posturas forzadas OWAS, que se definió como variable categórica (nivel de riesgo).

3.5. Criterios de inclusión

Como criterios de inclusión se encuentran:

- Personal expuesto a los riesgos ergonómicos de movimientos repetitivos y posturas forzadas
- Personal que se encuentre trabajando en el área de empaque objeto del estudio
- Personal de género femenino y masculino

Revisión y análisis de los métodos a utilizar										
Realización de filmaciones										
Evaluación de riesgos										
Tabulación y análisis de los resultados										
Redacción de tesis										
Presentación de la investigación										

3.7.2. Plan de análisis de la información

Para procesar los datos obtenidos se hizo un primer análisis de los datos obtenidos en el programa Excel de Microsoft Office para detectar errores de digitación, luego con los datos depurados se creó una base de datos en el programa Excel 2010 con el cual se realizó análisis univariar de las variables obtenidas y luego un análisis bivariar para determinar la asociación o correlación entre las variables de estudio utilizando el programa estadístico SPSS.

Para determinar la asociación o correlación entre los niveles de riesgo RULA y OWAS con el dolor sentido por los trabajadores del área, se utilizó tablas de contingencia, con la ayuda del estadístico Chi Cuadrado en base al nivel de significancia estadística o valor p de este estadístico, para poder utilizar la tabla de contingencia se debe transformar las variables independientes y dependientes en dicotómicas (dos categorías), para tomar una decisión en cuanto a la correlación se utilizó las siguientes hipótesis nula e hipótesis alternativa.

RULA:

Hipótesis nula (Ho1).- El nivel de riesgo RULA no está asociado con el dolor sentido por el personal del área, es decir existe independencia entre estas variables.

Hipótesis alternativa (HA1).- El nivel de riesgo RULA está asociado con el dolor sentido por el personal del área, es decir existe correlación entre estas variables.

OWAS:

Hipótesis nula (Ho2).- El nivel de riesgo OWAS no está asociado con el dolor sentido por el personal del área, es decir existe independencia entre estas variables.

Hipótesis alternativa (HA2).- El nivel de riesgo OWAS está asociado con el dolor sentido por el personal del área, es decir existe correlación entre estas variables.

La decisión de aceptar la hipótesis nula o la hipótesis alternativa se da en base al valor del estadístico Chi Cuadrado y el valor de significancia o valor p de este estadístico. Si el valor Chi Cuadrado es mayor al valor crítico 3,84 obtenido de la tabla de Chi Cuadrado para un nivel de significancia de 0,05 con 1 grado de libertad (ya que en este estudio se utiliza dos variables: nivel de riesgo y dolor, con dos categorías, los grados de libertad son $= (2-1) \times (2-1) = 1$), si el valor de p es menor a 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de correlación entre las variables.

3.8 Metodología de evaluación del riesgo ergonómico

El procedimiento de evaluación ergonómica que se ha utilizado es el siguiente:

- 1.- Descripción del área de empaque, procesos y sus diferentes puestos de trabajo
- 2.- Observación de los puestos de trabajo para identificar la existencia de movimientos repetitivos y posturas forzadas.
- 3.- Previo a la realización de la evaluación se informó a los trabajadores los detalles del estudio a realizar y se solicitó realicen su tarea de la forma habitual.
- 4.- Aplicación del cuestionario nórdico del dolor, entrevista.
- 5.- Grabaciones en video para cada una de las tareas de los diferentes procesos.
- 6.- Las grabaciones fueron de 15 a 20 minutos cada una, se realizaron 2 grabaciones por puesto de trabajo en vista frontal y vista sagital.
- 7.- Para la evaluación ergonómica de movimientos repetitivos hemos utilizado el método RULA y para posturas forzadas el método OWAS por medio del software profesional ERGONAUTAS.
- 8.- Clasificación del nivel de riesgo ergonómico encontrado a través del software ERGONAUTAS.

3.8.1 Metodología de evaluación del riesgo ergonómico utilizando el método RULA.

En 1993 se publicó un método que ha sido aplicado en bastantes empresas, el método RULA “Rapid Upper Limb Assessment” (evaluación rápida de la extremidad superior). (McAtamney & Corlett, 1993)

Este método fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculo-esquelético. (Diego-Más & Asencio Cuesta, s.f. c)

El Método RULA divide el cuerpo en dos grupos de segmentos: el grupo A que comprende al brazo, antebrazo, muñeca y giro de ésta y el grupo B que comprende al cuello, tronco y piernas, la puntuación de cada grupo se obtienen a partir de la puntuación asignada a cada zona corporal mediante la aplicación de una tabla de valoración. Una vez obtenidas las puntuaciones de cada grupo muscular se le suma la carga adicional procedente del trabajo muscular y de la aplicación de fuerzas, obteniéndose las puntuaciones C y D las cuales se llevan a una tabla de valoración final, el método proporciona para esta puntuación final cuatro niveles de acción:

NIVEL 1: Puntuación final 1 ó 2, situación aceptable

NIVEL 2: Puntuación final 3 ó 4, situación que puede requerir cambios

NIVEL 3: Puntuación final 5 ó 6, situación que requiere rediseño y cambios a corto plazo

NIVEL 4: Puntuación final 7, situación que requiere cambios inmediatos

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) sirve para la evaluación de actividades que se desarrollan con movimientos repetitivos de la extremidad superior, por esa razón en este estudio como método de evaluación de riesgo ergonómico, movimientos repetitivos y

posturas forzadas se utilizó el software informático de este método para usuarios profesionales existente en el portal de ergonautas. (Villar, s.f. b)

En el Anexo 1 se detalla ampliamente el método RULA utilizado.

3.8.2 Metodología de evaluación del riesgo ergonómico utilizando el método OWAS.

El método finlandés OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System) fue desarrollado entre los años 1974 y 1978 por la empresa Ovako Oy junto con el Instituto Finlandés de Salud Laboral para la Industria Siderúrgica y aplicado posteriormente a otras industrias.

El método OWAS es el método de carga postural por excelencia, está basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observaciones de la tarea.

Para la aplicación del método en primer lugar se observa la tarea, se delimitan las posturas de cada fase de trabajo, se codifican y se analizan junto con el registro del tiempo. (Nogareda & Dalmau, s.f., pp. 5-6)

En este método primero se observan las tareas para delimitar las posturas de cada fase de trabajo, para luego analizarlas de acuerdo a su frecuencia de aparición, este análisis se basa en la codificación de las posturas en cuatro niveles: espalda, brazos, piernas y fuerza, en cada uno de estos niveles se fijan varias opciones, obteniéndose al final un código de postura con estos cuatro niveles los cuales se agrupan en cuatro situaciones de riesgo:

NIVEL 1: Posturas normales, tareas sin riesgo de lesión músculo-esquelético no es necesario tomar medidas correctoras.

NIVEL 2: Posturas con ligero riesgo, donde sí se precise modificación aunque no sea inmediata.

NIVEL 3: Posturas con alto riesgo, se debe rediseñar la tarea tan pronto como sea posible

NIVEL 4: Posturas de riesgo extremo, las medidas deben ser urgentes ya que la situación es intolerable desde el punto de vista ergonómico.

Con la misma significación, el método OWAS es el método postural más extendido en el mundo, en nuestro estudio es un método que complementa al método RULA y para facilitar nuestro trabajo utilizamos el software profesional ERGONAUTAS. (Villar, s.f. a)

En el Anexo 2 se detalla ampliamente el método OWAS utilizado.

3.8.3. Metodología de evaluación de los síntomas de dolor

Para evaluar los síntomas de dolor se aplicó el Cuestionario Nórdico General Estandarizado de Síntomas Musculo-esqueléticos de Kuorinka (Kuorinka et al., 1987). Este se puede observar en el Anexo 3. El objetivo que se persiguió fue, realizar una evaluación de la situación de salud actual de los trabajadores del área en relación con la incidencia de desórdenes músculo-esqueléticos.

El cuestionario nórdico estandarizado (también conocido como cuestionario de kuorinka), es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicables en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales que todavía no han constituido enfermedad y no han llevado aún a consultar al médico. Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz.

Este cuestionario contiene preguntas que son de elección múltiple o binaria y puede ser aplicado en una de dos formas, una es en forma auto-administrada, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por sí sola, sin la presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista, las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que, con frecuencia, se detectan en diferentes actividades económicas. Existen dos tipos de cuestionarios: un cuestionario general y uno más específico. En este estudio estamos utilizando el cuestionario general, el cual fue

diseñado para responder a la pregunta: ¿Existen problemas musculoesqueléticos en una población y si es así en que partes del cuerpo están localizadas?.

La fiabilidad y validez de este cuestionario ha sido investigado, pruebas de fiabilidad con el método de re-examinación de versiones preliminares de este test se ha llevado a cabo, así como pruebas de validez en comparación con historias clínicas se han llevado a cabo. (Kuorinka et al., 1987).

3.8.4 Metodología de determinación de la correlación con el dolor

Para la determinación de la correlación entre las variables del nivel de riesgo de movimientos repetitivos y posturas forzadas (RULA y OWAS) con la presencia de síntomas musculoesqueléticos, los resultados de estas variables se recolectaron en una base de datos del programa Excel 2010, se realizó análisis univariado mediante el análisis descriptivo de las variables: sexo, edad, antigüedad laboral, de los resultados de los métodos RULA y OWAS y de los resultados de presencia de dolor obtenidos del cuestionario nórdico estandarizado de síntomas musculoesqueléticos, estos resultados se presentan en gráficas. Finalmente se realizó análisis bivariado para el establecimiento de asociaciones o correlación entre las variables de nivel de riesgo ergonómico y la presencia de síntomas musculoesqueléticos a través de tablas de contingencia y Chi Cuadrado con una confiabilidad de un 95 %, utilizando el programa estadístico SPSS.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1 Descripción del área de empaque, de los procesos, y sus diferentes puestos de trabajo evaluados.

En el área de empaque se trabaja en un solo turno de 8 horas diarias y se dispone de 30 minutos para el almuerzo, en el área se distinguen seis procesos detallados a continuación:

CÓDIGO	PROCESO Y TAREA	PUESTO DE TRABAJO
P1-P1	Proceso 1 – Codificadora HAPA	Puesto 1 – Alimentación e inspección visual y empaque
P2-P1'-T1	Proceso 2 – Codificadora VIDEOJET Tarea 1- codificación de cajas envasadas	Puesto 1' - Pesaje de cajas a codificar
P2-P1-T1		Puesto 1 - Alimentación de cajas a codificar
P2-P2-T1		Puesto 2 – Inspección visual y empaque de cajas codificadas
P2-P1-T2	Proceso 2 – Codificadora VIDEOJET Tarea 2- codificación de cajas vacías	Puesto 1 - Alimentación de producto a codificar
P2-P2-T2		Puesto 2 - Inspección visual y empaque de cajas de producto codificado
P2-P1-T3	Proceso 2 – Codificadora VIDEOJET Tarea 3- codificación de frascos	Puesto 1 - Alimentación de frascos a codificar
P2-P2-T3		Puesto 2 - Inspección visual y empaque de frascos codificados
P3-P1-T1	Proceso 3 – Termoselladora EDOS Tarea 1- termosellado de etiquetas	Puesto 1 - Alimentación de producto a termosellar
P3-P2-T1		Puesto 2 - Inspección visual y empaque de producto termosellado
P3-P1-T2	Proceso 3 – Termoselladora EDOS Tarea 2- termosellado de láminas plásticas	Puesto 1 - Alimentación de producto a termosellar
P3-P2-T2		Puesto 2 - Inspección visual y empaque de producto termosellado
P4-P1	Proceso 4 – Etiquetadora TECNIPAC	Puesto 1 - Alimentación de producto a etiquetar
P4-P2		Puesto 2 - Inspección visual y empaque de producto etiquetado
P5-P1	Proceso 5 – Empaque manual – Proceso en línea	Puesto 1 - Alimentación de producto a empacar
P5-P2		Puesto 2 - Armado de caja ó envase para empaque
P5-P3		Puesto 3 - Colocación de producto dentro de caja ó envase armado
P5-P4		Puesto 4 - Cerrado de caja ó envase
P5-P5		Puesto 5 – Inspección visual y empaque de cajas ó envases cerrados
P6-P1-T1	Proceso 6 – Empaque de frascos ó envases de suero líquido de 250ml	Puesto – Inspección visual y empaque de frascos ó envases de suero líquido de 250 ml
P6-P1-T2	Proceso 6 – Empaque de frascos ó envases de suero líquido de 500ml	Puesto – Inspección visual y empaque de frascos ó envases de suero líquido de 500 ml

Tabla 3. Descripción de los procesos del área de empaque y sus puestos de trabajo.

En todos los puestos de trabajo se observa que los trabajadores están expuestos a los riesgos de:

-movimientos repetitivos de la extremidad superior (ciclos de trabajo < a 30 segundos)

-posturas forzadas de ciertas zonas del cuerpo (cuello, tronco, piernas)

4.2 Resultados de la evaluación del riesgo de movimientos repetitivos utilizando el método RULA

NIVEL DE RIESGO RULA	Frecuencia	Porcentaje %
4	21	39,6
5	11	20,8
6	21	39,6
TOTAL	53	100,0

Tabla 4. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo RULA

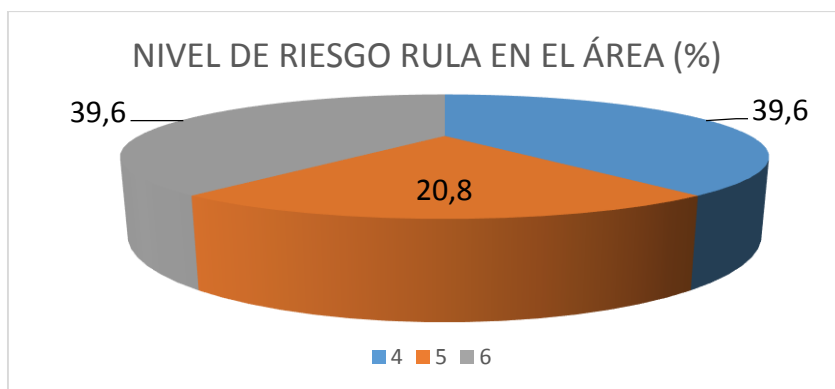


Gráfico 1. Distribución del nivel de riesgo RULA obtenido en el área de empaque

En esta área se obtuvo con un nivel de riesgo 6 equivalente al 39,6% (21 puestos), con nivel de riesgo 5 el 20,8% (11 puestos) y con nivel de riesgo 4 el 39,6% (21 puestos). Es decir 33 puestos (60,4%) presentan niveles de riesgo altos de 5 y 6 requieren de rediseño inmediato de las tareas mientras que 21 puestos (39,6%) presentan un nivel de riesgo 4 que pueden requerir cambios a mediano plazo, en los dos casos se debe hacer seguimiento y evaluar en el futuro.

4.2.1 Resultados de la evaluación del nivel de riesgo RULA por sub-tareas

A continuación se detalla los resultados de la evaluación por sub-tareas:

PROCESO 1: CODIFICACIÓN – CODIFICADORA HAPA

Puesto 1: Alimentación, Inspección visual y empaque de producto

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
-----------	----------------------

Coger caja ó envase a codificar	4
Levantar caja ó envase a codificar	4
Alimentar caja ó envase en la máquina	5
Inspección visual de cajas ó envase codificado	3
Colocar caja ó envase codificado en cartón de empaque	6

SUBTAREA: Colocar la caja codificada dentro del cartón de empaque, dos manos



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	2	4
	ANTEBRAZO	2+1cruc	
	MUÑECA	2+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	4
	TRONCO	2+1incl	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			6
NIVEL DE ACCIÓN			3

PROCESO 2: CODIFICACIÓN – CODIFICADORA VIDEOJET

Tarea 1: Codificación de cajas envasadas

Puesto 1: Pesaje de cajas a codificar

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger la caja a pesar y codificar de la gabela cuando la gabela esta colocada sobre la cintura, mano izquierda	5
Levantar la caja a pesar y codificar de la gabela cuando la gabela esta colocada sobre la cintura, mano izquierda	6
Colocar la caja a codificar en la balanza cuando la gabela esta colocada sobre ó bajo la cintura del trabajador, mano izquierda	4

SUBTAREA: Levantar la caja a pesar y codificar de la gabela cuando la gabela esta colocada sobre la cintura, mano izquierda



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	4+1abd	6
	ANTEBRAZO	2ang>100	
	MUÑECA	2+1desv	

	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	3	3
	TRONCO	1	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			6
NIVEL DE ACCIÓN			3

Puesto 2: Alimentación de cajas a codificar en la banda de transporte de la máquina

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger la caja a codificar de la balanza con la mano izquierda	5
Colocar la caja a codificar en la banda de la máquina con la mano derecha	6
Colocar cinta adhesiva en la tapa de la caja a codificar dos manos	4

SUBTAREA: Colocar la caja a codificar en la banda de la máquina con la mano derecha



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	2+1abd	5
	ANTEBRAZO	2+1proy	
	MUÑECA	3+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	3	3
	TRONCO	1	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			6
NIVEL DE ACCIÓN			3

Puesto 3: Inspección visual y empaque de cajas codificadas

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger la caja codificada de la banda de la máquina dos manos	4
Levantar la caja codificada para realizar inspección dos manos	5
Colocar la caja codificada en el cartón de empaque dos manos	4

SUBTAREA: Levantar la caja codificada para realizar inspección dos manos



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	4	6
	ANTEBRAZO	2+1cruc	

	MUÑECA	3+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	1	1
	TRONCO	1	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			5
NIVEL DE ACCIÓN			3

Tarea 2: Codificación de cajas vacías y planas

Puesto1: Alimentación de cajas en la banda de transporte de la máquina

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger la caja ó producto a codificar de la mesa de trabajo con la mano izquierda	4
Pasar la caja ó producto a codificar de la mano izquierda a la mano derecha	3
Colocar la caja ó producto a codificar en la banda de la máquina con la mano derecha	6

SUBTAREA: Colocar la caja ó producto a codificar en la banda de la máquina con la mano derecha



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	3	4
	ANTEBRAZO	2+1cruc	
	MUÑECA	2+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	3	4
	TRONCO	2	
	PIERNAS	2sin apoy	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			6
NIVEL DE ACCIÓN			3

Puesto 2: Inspección visual y empaque de las cajas codificadas

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger la caja ó producto codificado de la banda de la máquina con la mano derecha ó izquierda	4
Sostener ó soltar la caja ó producto codificado con la mano izquierda ó derecha	3
Levantar la caja ó producto codificado para colocarlo en el cartón de empaque, dos manos	4
Colocar la caja ó producto codificado en el cartón de empaque, dos manos	4

SUBTAREA: Levantar la caja ó producto codificado para colocarlo en el cartón de empaque, dos manos



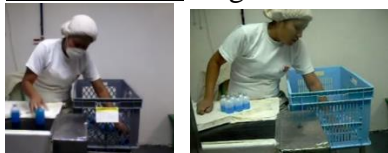
		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	3	4
	ANTEBRAZO	2	
	MUÑECA	2+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	2
	TRONCO	1+1gir	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			4
NIVEL DE ACCIÓN			2

Tarea 3: Codificación de frascos de productos

Puesto 1: Alimentación de frascos en la banda de transporte de la máquina

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger los frascos a codificar de la gabela con la mano izquierda	6
Pasar los frascos a codificar de la mano izquierda a la derecha	4
Colocar los frascos a codificar en la banda de la máquina con la mano derecha	6

SUBTAREA: Coger los frascos a codificar de la gabela con la mano izquierda



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	3+1abd	5
	ANTEBRAZO	2+1proy	
	MUÑECA	2+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2+1gir	4
	TRONCO	1	
	PIERNAS	2sin apoy	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			6
NIVEL DE ACCIÓN			3

Puesto 2: Inspección visual y empaque de frascos codificados

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger los frascos codificados de la banda de la máquina con las dos manos	4
Levantar los frascos codificados de la banda con las dos manos	4
Colocar los frascos codificados en el cartón de empaque con las dos manos	4

SUBTAREA: Levantar los frascos codificados de la banda con las dos manos



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	2+1abd	4
	ANTEBRAZO	2+1cru	
	MUÑECA	2+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	1+1gir	2
	TRONCO	1+1gir	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			4
NIVEL DE ACCIÓN			2

PROCESO 3: TERMOSELLADO – TÚNEL DE TERMOSELLADO EDOS

Tarea 1: Termosellado de etiquetas plásticas

Puesto 1: Alimentación de producto a termosellar en la banda de la máquina

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger el envase a termosellar de la gabeta con la mano derecha	6
Levantar el envase a termosellar de la gabeta con la mano derecha	5
Coger la etiqueta plástica a colocar en el envase con la mano izquierda	3
Colocar la etiqueta plástica en el envase a termosellar dos manos	3
Colocar el envase con la etiqueta colocada en labanda de la máquina dos manos	4

SUBTAREA: Coger el envase a termosellar de la gabeta con la mano derecha, cuando la gabeta esta colocada bajo ó sobre la cintura del trabajador

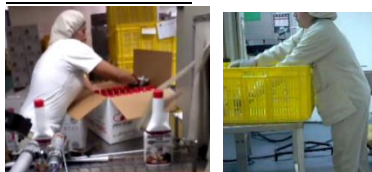


		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	3+1abd	5
	ANTEBRAZO	2+1proy	
	MUÑECA	2+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	3	4
	TRONCO	1+1inclin	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			6
NIVEL DE ACCIÓN			3

Puesto 2: Inspección visual y empaque de producto termosellado

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger el envase termosellado de la banda de la máquina con la mano derecha	4
Levantar el envase termosellado para realizar la inspección visual con la mano derecha y pasarlo a la mano izquierda	5
Colocar el envase termosellado en el cartón de empaque con las dos manos	6

SUBTAREA: Colocar el envase termosellado en el cartón de empaque con las dos manos



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	3	4
	ANTEBRAZO	2	
	MUÑECA	2+1 desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	4
	TRONCO	3	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			6
NIVEL DE ACCIÓN			3

Tarea 2: Termosellado de láminas plásticas**Puesto 1: Alimentación de producto a termosellar en la banda de la máquina**

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger el envase ó producto a termosellar de la gabela con la mano izquierda	5
Sacar ó quitar el exceso de aire de la lámina plástica dos manos	4
Dar la vuelta al envase a termosella una vez quitado el exceso de aire mano derecha	4
Colocar el envase ó producto a termosellar en la banda de la máquina con la mano derecha	3

SUBTAREA: Coger el envase ó producto a termosellar de la gabela con la mano izquierda



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	2+1abd	4
	ANTEBRAZO	2+1proy	
	MUÑECA	2+1 desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2+1 gir	3
	TRONCO	2	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			5
NIVEL DE ACCIÓN			3

Puesto 2: Inspección visual y empaque de producto termosellado

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger y pistolear el producto termosellado que sale de la banda de la máquina, mano izquierda	3
Levantar el producto termosellado de la banda y pistolearlo, mano izquierda	5
Colocar el producto termosellado y pistoleado en la mesa de trabajo, mano izquierda	4
Pistolear el producto termosellado colocado en la mesa de trabajo, mano derecha	3
Colocar el producto termosellado y pistoleado en el cartón de empaque dos manos	6

SUBTAREA: Colocar el producto termosellado y pistoleado en el cartón de empaque dos manos



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	3	4
	ANTEBRAZO	2	
	MUÑECA	2+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	4
	TRONCO	3	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			6
NIVEL DE ACCIÓN			3

PROCESO 4: ETIQUETADO – ETIQUETADORA TECNIPAC**Puesto 1: Alimentación de producto a etiquetar en la banda de la máquina**

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger el envase ó producto a etiquetar de la gabela, dos manos	3
Levantar el envase ó producto a etiquetar, dos manos	4
Colocar el envase ó producto a etiquetar en la banda de la máquina, dos manos	4

SUBTAREA: Colocar el envase ó producto a etiquetar en la banda de la máquina, dos manos



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	2	4
	ANTEBRAZO	2+1cruc	
	MUÑECA	2+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	2
	TRONCO	2	
	PIERNAS	1	

ACTIVIDAD MUSCULAR	1
FUERZA APLICADA	0
PUNTUACION FINAL	4
NIVEL DE ACCIÓN	2

Puesto 2: Inspección visual y empaque de producto etiquetado

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger el envase ó producto etiquetado de la banda de la máquina , dos manos	6
Levantar el envase ó producto etiquetado para realizar la inspección visual, dos manos	5
Colocar el envase ó producto etiquetado en el cartón de empaque, dos manos	6

SUBTAREA: Colocar el envase ó producto etiquetado en el cartón de empaque, dos manos



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	2	4
	ANTEBRAZO	2+1cruc	
	MUÑECA	2+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	4
	TRONCO	2+1incli	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			6
NIVEL DE ACCIÓN			3

PROCESO 5: EMPAQUE MANUAL – PROCESO EN LÍNEA

Puesto 1: Alimentación de producto a empacar en la banda de transporte de la mesa

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger el producto a empacar de la gabela con la mano izquierda ó derecha	6
Passar el producto a empacar de la mano izquierda a la derecha ó viceversa	4
Colocar el producto a empacar en la banda de la máquina con la mano derecha ó izquierda	3

SUBTAREA: Coger el producto a empacar de la gabela con la mano izquierda ó derecha



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	3+1abd	4
	ANTEBRAZO	2+1proy	
	MUÑECA	2	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	4

	TRONCO	3	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			6
NIVEL DE ACCIÓN			3

Puesto 2: Armado de la caja para empaque de productos

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger la caja ó envase a armar de la mesa de trabajo con la mano derecha ó izquierda	3
Armar la caja ó envase con las dos manos	4
Soltar la caja ó envase armado en la banda de la máquina con la mano izquierda ó derecha	3

SUBTAREA: Armar la caja ó envase con las dos manos

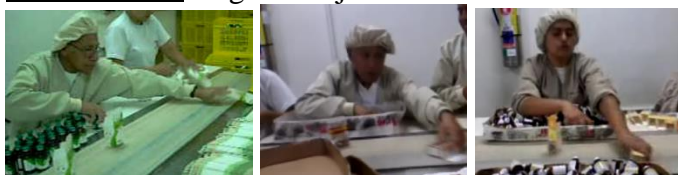


		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	1+1abd	4
	ANTEBRAZO	1	
	MUÑECA	3+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	1	1
	TRONCO	1	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			4
NIVEL DE ACCIÓN			2

Puesto 3: Colocación del producto dentro de la caja armada

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger la caja armada de la banda de la máquina con la mano izquierda	5
Coger el producto a empacar de la banda de la máquina con la mano derecha	4
Dar la vuelta a la caja armada con la mano izquierda	4
Colocar el producto a empacar dentro de la caja armada con la mano derecha	3

SUBTAREA: Coger la caja armada de la banda de la máquina con la mano izquierda



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	3+1abd	5
	ANTEBRAZO	2+1proy	
	MUÑECA	2+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	1+1gir	2

	TRONCO	1	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			5
NIVEL DE ACCIÓN			3

Puesto 4: Cerrado de la caja empacada

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger la caja ó envase empacado de la banda de la máquina con las dos manos	4
Coger una hoja de indicaciones para colocar dentro de la caja con la mano izquierda	3
Colocar la hoja de indicaciones dentro de la caja, dos manos	3
Cerrar la caja ó envase empacado con las dos manos	3
Soltar la caja cerrada en la banda de la máquina con la mano derecha	3

SUBTAREA: Coger la caja ó envase empacado de la banda de la máquina con las dos manos



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	3	4
	ANTEBRAZO	2+1proy	
	MUÑECA	2	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	1	1
	TRONCO	1	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			4
NIVEL DE ACCIÓN			2

Puesto 5: Inspección visual y empaque de producto en cajas

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
Coger las cajas ó envases cerrados de la banda de la máquina, dos manos	6
Alinear las cajas ó envases cerrados en el sitio fijado, dos manos	3
Dar la vuelta a las cajas ó envases para colocarlos hacia arriba, dos manos	3
Levantar las cajas ó envases para colocarlos en el cartón de empaque, dos manos	5
Colocar las cajas ó envases en el cartón de empaque, dos manos	4

SUBTAREA: Coger las cajas ó envases cerrados de la banda de la máquina, dos manos



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	3	4
	ANTEBRAZO	2	
	MUÑECA	2+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	4
	TRONCO	3	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			6
NIVEL DE ACCIÓN			3

PROCESO 6: EMPAQUE DE FRASCOS DE SUERO LÍQUIDO

Tarea 1: Empaque de frascos en presentación de 250ml

Puesto: Inspección visual y empaque de producto

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA
	SENTADO
Coger los envases ó frascos de la mesa de trabajo, dos manos	3
Levantar los envases ó frascos para realizar la inspección visual, dos manos	5
Colocar los envases ó frascos en el cartón de empaque, dos manos	4

SUBTAREA: Levantar los envases ó frascos para realizar la inspección visual, dos manos



		PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	2+1abd	5
	ANTEBRAZO	2	
	MUÑECA	3+1desv	
	MUÑECA CON GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	2
	TRONCO	1	
	PIERNAS	1	
ACTIVIDAD MUSCULAR			1
FUERZA APLICADA			0
PUNTUACION FINAL			5
NIVEL DE ACCIÓN			3

Tarea 2: Empaque de frascos en presentación de 500ml

Puesto: Inspección visual y empaque de producto

SUBTAREAS	NIVEL DE RIESGO RULA	NIVEL DE RIESGO RULA
	SENTADO	PARADO

Coger los envases ó frascos de la mesa de trabajo, dos manos	3	3
Levantar los envases ó frascos para realizar la inspección visual, dos manos	5	6
Colocar los envases ó frascos en el cartón de empaque, dos manos	4	5

SUBTAREA: Levantar los envases ó frascos para realizar la inspección visual, dos manos

SENTADO



PARADO



		SENTADO	PARADO	SENTADO	PARADO
		PUNTUACION	PUNTUACION	PUNTUACION TOTAL	PUNTUACION TOTAL
GRUPO A	BRAZO	2+1abd	2+1abd	5	5
	ANTEBRAZO	2	2		
	MUÑECA	3+1desv	3+1desv		
	MUÑECA CON GIRO	1	1		
GRUPO B	CUELLO	1	1	2	3
	TRONCO	1+1gir	2+1gir		
	PIERNAS	1	1		
ACTIVIDAD MUSCULAR				1	1
FUERZA APLICADA				0	0
PUNTUACION FINAL				5	6
NIVEL DE ACCIÓN				3	3

4.2.2 Resultados del nivel de riesgo RULA por puestos de trabajo

Para obtener estos resultados se agrupa a los puestos de trabajo por los niveles de actuación RULA que corresponden a los niveles de riesgo obtenidos así: nivel de actuación 2 (nivel de riesgo 4) y nivel de actuación 3 (niveles de riesgo 5 y 6).

	NIVEL DE ACTUACION RULA			
	2	3	2	3
	Frecuencia		Porcentaje (%)	
Alimentación, Inspección, parado	0	1	0	3
Alimentación, sentado	0	5	0	16
Alimentación, parado	5	5	24	16
Inspección, sentado	4	4	19	13
Inspección, parado	0	8	0	25
Inspección, parado y sentado	0	2	0	6
Armado de caja , sentado	6	0	29	0
Cerrado de caja, sentado	6	0	29	0
Colocación de producto, sentado	0	5	0	16
Pesaje de cajas, sentado	0	2	0	6
SUB-TOTAL	21	32	100	100
TOTAL	53			

Tabla 5. Frecuencia de la distribución de puestos de trabajo por niveles de actuación RULA

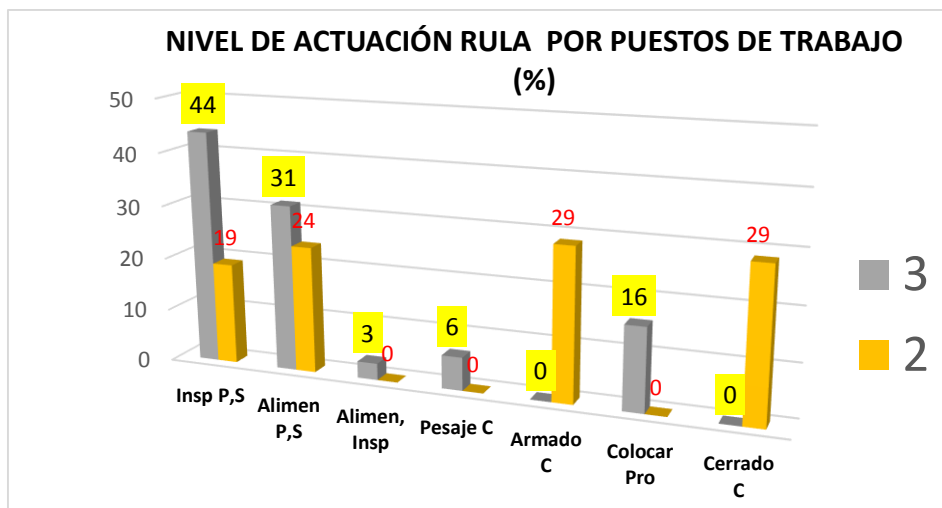


Gráfico 2. Porcentaje de distribución de puestos de trabajo por niveles de actuación RULA

Al agrupar a los 53 puestos de trabajo por niveles de actuación: observamos que de los 32 puestos con nivel de actuación 3, **el 44%** corresponde a los puestos de inspección visual y empaque, **el 31%** corresponde a los puestos de alimentación de producto de todos los procesos, **el 16%** corresponde al puesto de colocación de producto del proceso cinco, **el 6%** corresponde al puesto de pesaje de cajas del proceso dos, y **el 3%** corresponde al puesto de alimentación e inspección visual del proceso uno. En todos estos puestos con nivel de actuación 3 se requiere el rediseño inmediato de las tareas.

Mientras que de los 21 puestos con nivel de actuación 2, **el 29%** corresponde al puesto de armado de cajas del proceso cinco, **el 29%** corresponde al puesto de cerrado de cajas, **el 24%** corresponde al puesto de alimentación de producto del proceso 4, y **el 19%** corresponde a los puestos de inspección visual y empaque (tareas 2 y 3). En todos estos puestos con nivel de actuación 2 se puede requerir cambios mediatos de las tareas.

4.2.3. Resultados del nivel de riesgo RULA por zonas del cuerpo en todos los puestos de trabajo

BRAZO

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
20° extensión a 20° flexión	9	17,0
extensión >20°, flexión 20-45°	23	43,4
flexión 45-90°	17	32,1
flexión >90°	4	7,5
Total	53	100,0

Tabla 6. Tabla de frecuencia del grado de flexión, extensión del brazo

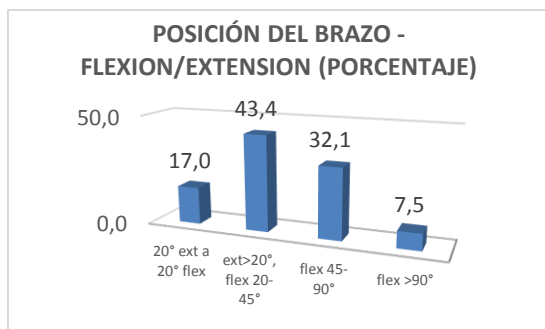


Gráfico 3. Distribución del grado de flexión, extensión del brazo en todos los puestos

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
sin abducción brazo	19	35,8
abducción brazo	34	64,2
Total	53	100,0

Tabla 7. Tabla de frecuencia que presenta la abducción del brazo

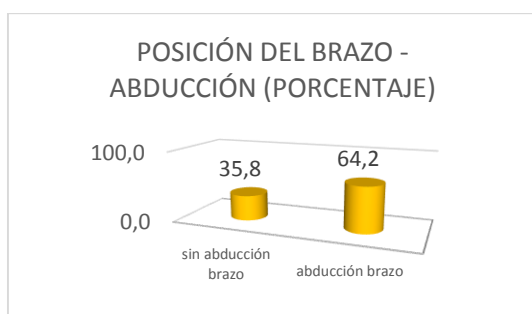


Gráfico 4. Distribución de la abducción que presenta el brazo en todos los puestos

De acuerdo al gráfico 3 en el 43,4% de los puestos existe flexión del brazo de 20 a 45°, en el 32% flexión del brazo de 45 a 90°, es decir en el 75,5% de los puestos el brazo se mantiene flexionado entre 20 a 90° al realizar su trabajo. Mientras que de acuerdo al gráfico 4 en el 64,2% de los puestos existe abducción del brazo.

ANTEBRAZO

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
flexión entre 60° y 100°	10	18,9
flexión <60° ó >100°	43	81,1
Total	53	100,0

Tabla 8. Tabla de frecuencia del grado de flexión del antebrazo

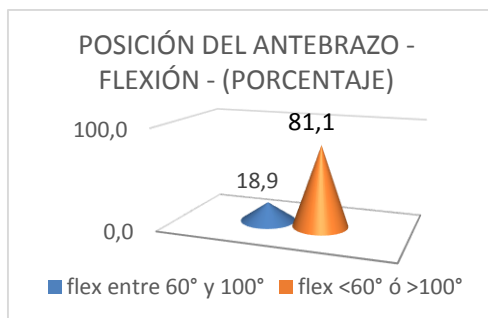


Gráfico 5. Distribución del grado de flexión del antebrazo en todos los puestos

Posición	Frecuencia	Porcentaje(%)
sin cruce línea central cuerpo	38	71,7
cruce línea central cuerpo	15	28,3
Total	53	100,0

Tabla 9. Tabla de frecuencia de cruce del antebrazo de la línea central del cuerpo

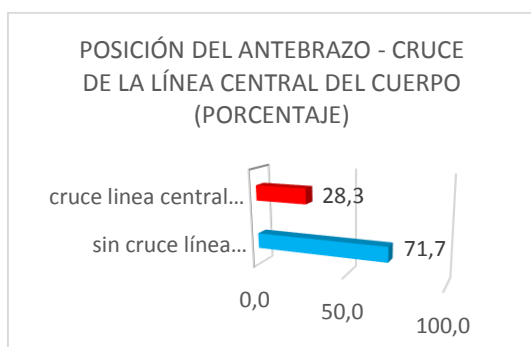


Gráfico 6. Distribución del cruce del antebrazo de la línea central del cuerpo en todos los puestos

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
sin proyección vertical	39	73,6
con proyección vertical	14	26,4
Total	53	100,0

Tabla 10. Tabla de frecuencia de la proyección vertical del antebrazo

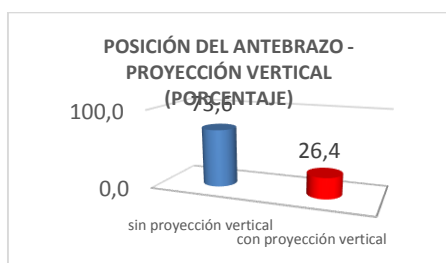


Gráfico 7. Distribución de la proyección vertical del antebrazo en todos los puestos

En el gráfico 5 se observa que el 81% de los puestos de trabajo están expuestos a realizar flexiones del antebrazo menores a 60° ó mayores a 100°. No existe cruce por parte del

antebrazo de la línea central del cuerpo en el 72% de los puestos de trabajo (gráfico 6) y no existe proyección vertical del antebrazo más allá de la proyección vertical del codo en el 74% de los puestos de trabajo del área (gráfico 7).

MUÑECA

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
flexión ó extensión 0 -15°	39	73,6
flexión ó extensión >15°	14	26,4
Total	53	100,0

Tabla 11. Tabla de frecuencia del grado de flexión ó extensión de la muñeca

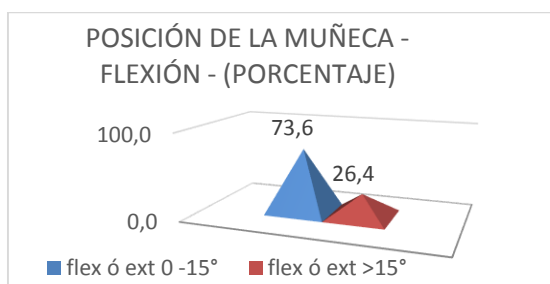


Gráfico 8. Distribución del grado de flexión ó extensión de la muñeca en todos los puestos

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
sin desviación radial ó cubital	7	13,2
con desviación radial ó cubital	46	86,8
Total	53	100,0

Tabla 12. Tabla de frecuencia de la desviación radial ó cubital de la muñeca

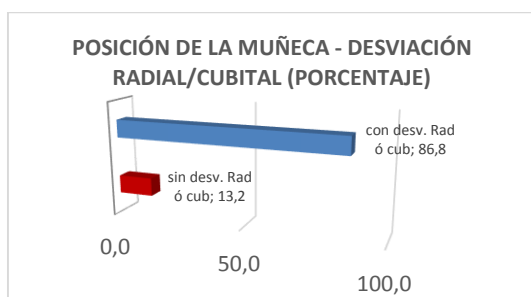


Gráfico 9. Distribución de la desviación radial ó cubital de la muñeca en todos los puestos

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
pronación/supinación media de la muñeca	53	100,0
Total	53	100,0

Tabla 13. Tabla de frecuencia de la desviación radial ó cubital de la muñeca



Gráfico 10. Distribución del giro que presenta la muñeca: pronación ó supinación en todos los puestos

En el 74% de los puestos de trabajo la muñeca se mantiene flexionada ó extendida hasta 15° (gráfico 8). En el 87% de los puestos de trabajo existe desviación radial ó cubital de la muñeca (gráfico 9), mientras que en el 100% de puestos de trabajo existe pronación ó supinación de la muñeca en rango medio (gráfico 10).

CUELLO

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
hasta 10°	19	36
10 a 20°	29	55
mayor a 20°	5	9
Total	53	100,0

Tabla 14. Tabla de frecuencia de la flexión del cuello en todos los puestos

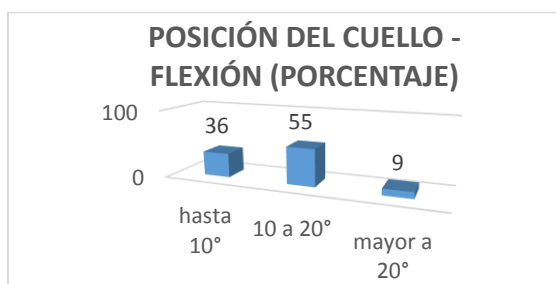


Gráfico 11. Distribución de la flexión del cuello en todos los puestos

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
con giro	7	13
sin giro	46	87
Total	53	100,0

Tabla 15. Tabla de frecuencia del giro del cuello

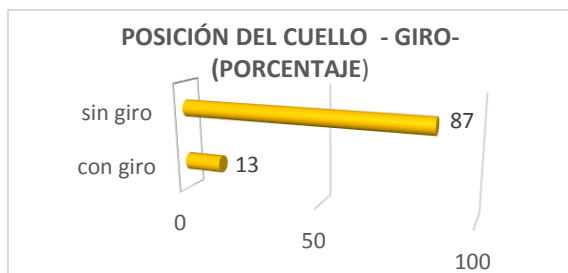


Gráfico 12. Distribución del giro del cuello en todos los puestos

Con respecto al cuello se observa que el 55% de los puestos mantienen flexionando el cuello de 10 a 20° (gráfico 11), mientras que en el 87% de los puestos no existe giro del cuello (gráfico 12), adicional no hay inclinación del cuello en ninguno de los puestos de trabajo.

TRONCO

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
sentado	30	57
0 a 20°	14	26
20 a 60°	9	17
Total	53	100,0

Tabla 16. Tabla de frecuencia del grado de flexión del tronco

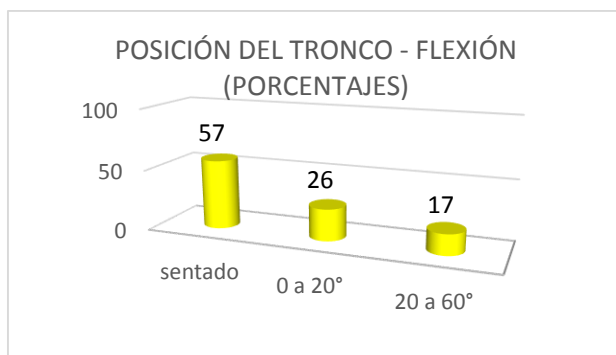


Gráfico 13. Distribución de la flexión del tronco en todos los puestos

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
con giro	5	9
sin giro	48	91
Total	53	100,0

Tabla 17. Tabla de frecuencia del giro del tronco

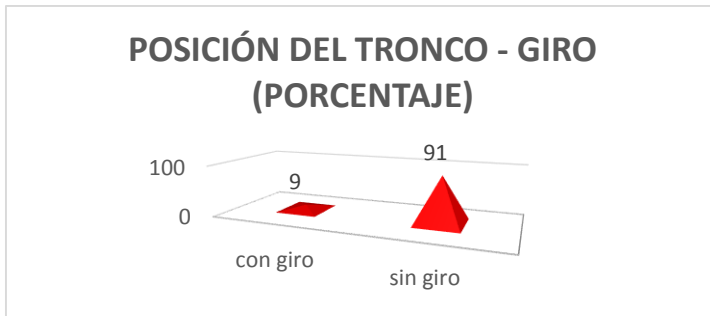


Gráfico 14. Distribución del giro del tronco en todos los puestos

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
inclinado	4	8
no inclinado	49	92
Total	53	100,0

Tabla 18. Tabla de frecuencia de la inclinación del tronco

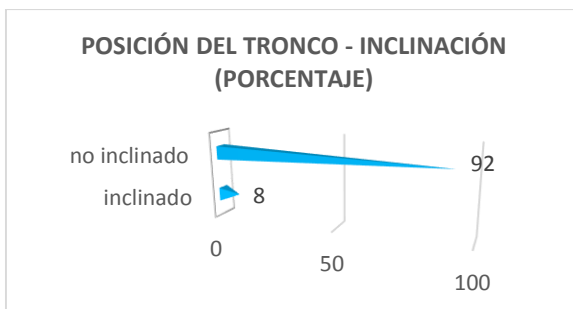


Gráfico 15. Distribución de la inclinación del tronco en todos los puestos

En el 43% de los puestos el tronco se mantiene flexionado de 0 a 60°(gráfico 13), no existe giro del tronco en el 91% de los puestos (gráfico 14) y tampoco existe inclinación del tronco ya que el 92% no esta expuesto a esta posición (gráfico 15).

PIERNAS

Posición	Frecuencia	Porcentaje (%)
con apoyo de pie	21	40
con apoyo sentado	29	55
sin apoyo	3	5
Total	53	100,0

Tabla 19. Tabla de frecuencia del apoyo de las piernas

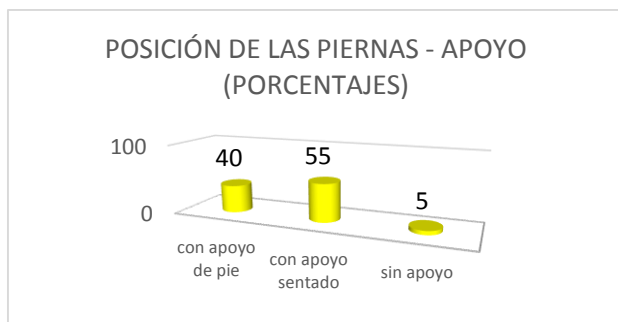


Gráfico 16 Distribución del apoyo que presentan las piernas

El 55% de los puestos tienen apoyo de los pies en posición sentado, el 40% trabajan de pie y solo el 5% trabajan sin apoyo de los pies en posición sentados.

4.3 Resultados del nivel de riesgo de movimientos repetitivos y su relación con el dolor

	Frecuencia		Porcentaje (%)		
	DOLOR (si/no)		DOLOR (si/no)		
	NO	SI	NO	SI	
NIVEL RULA	4	15	6	28	11
	5	4	7	8	13
	6	4	17	8	32
SUB TOTAL	23	30	43	57	
TOTAL	53		100		

Tabla 20. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo RULA con el dolor

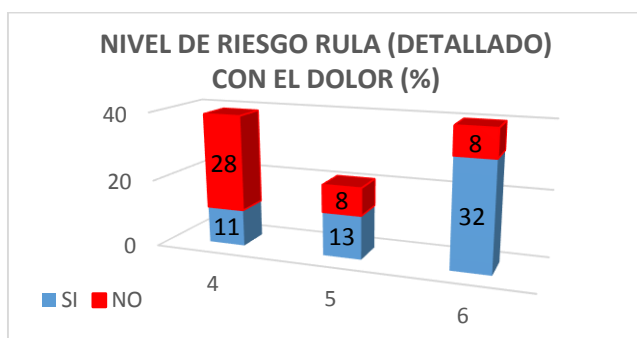
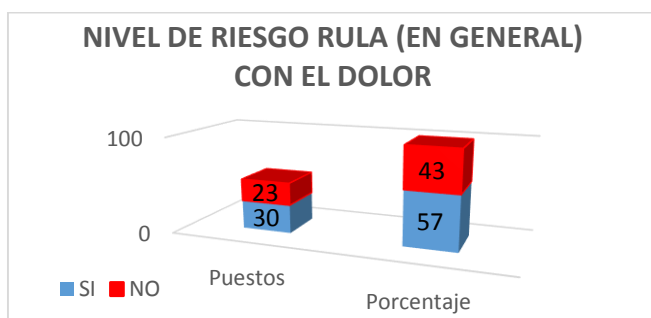


Gráfico 17.- Nivel de riesgo RULA con el dolor

De los 53 puestos evaluados el 57% sienten dolor en alguna zona del cuerpo mientras que el 43% no sienten dolor.

La distribución según el nivel de riesgo en los 30 puestos con dolor es: nivel de riesgo 4 con el 11%, nivel de riesgo 5 con el 13% y nivel de riesgo 6 con un 32%, es decir a medida que aumenta el riesgo aumenta el número de puestos de trabajo con dolor.

4.3.1 Resultados del nivel de riesgo con dolor, por zona del cuerpo

CUELLO

		Frecuencia		Porcentaje (%)	
		Cuello (si/no)		Cuello (si/no)	
		NO	SI	NO	SI
NIVEL RULA	4	5	1	17	3
	5	3	4	10	13
	6	12	5	40	17
SUB TOTAL		20	10	67	33
TOTAL		30		100	

Tabla 21. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo RULA con dolor en la zona del cuello

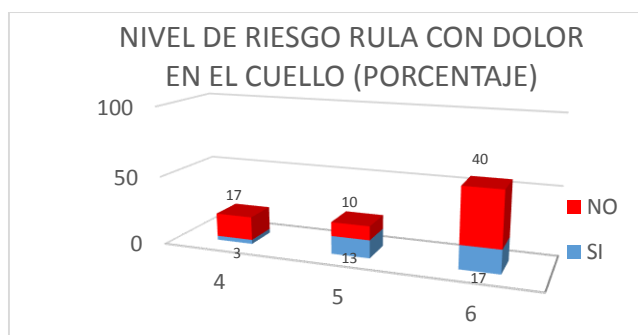


Gráfico 18.- Nivel de riesgo RULA con dolor en la zona del cuello

ESPALDA SUPERIOR

		Frecuencia		Porcentaje (%)	
		Espalda superior		Espalda superior	
		NO	SI	NO	SI
NIVEL RULA	4	5	1	17	3
	5	5	2	17	7
	6	12	5	40	17
SUB TOTAL		22	8	73	27
TOTAL		30		100	

Tabla 22. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo RULA con dolor en la zona de la espalda superior

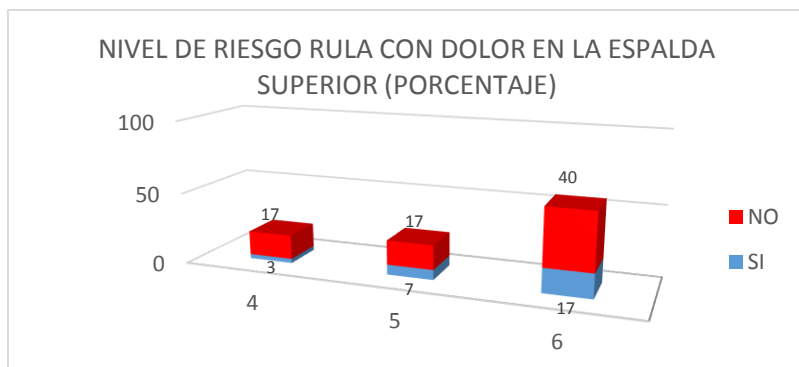


Gráfico 19.- Nivel de riesgo RULA con dolor en la zona de la espalda superior

ESPALDA INFERIOR

		Frecuencia		Porcentaje (%)	
		Espalda inferior (si/no)		Espalda inferior (si/no)	
		NO	SI	NO	SI
NIVEL RULA	4	3	3	10	10
	5	4	3	13	10
	6	10	7	33	23
SUB TOTAL		17	13	57	43
TOTAL		30		100	

Tabla 23. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo RULA con dolor en la zona de la espalda inferior

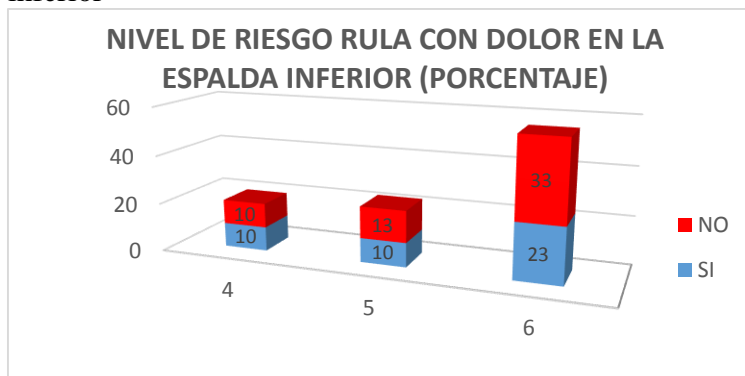


Gráfico 20.- Nivel de riesgo RULA con dolor en la zona de la espalda inferior

PIERNAS

		Frecuencia		Porcentaje (%)	
		Tobillo/pie (si/no)		Tobillo/pie (si/no)	
		NO	SI	NO	SI
NIVEL RULA	4	4	2	13	7
	5	6	1	20	3
	6	11	6	37	20
SUB TOTAL		21	9	70	30
TOTAL		30		100	

Tabla 24. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo RULA con dolor en la zona de las piernas

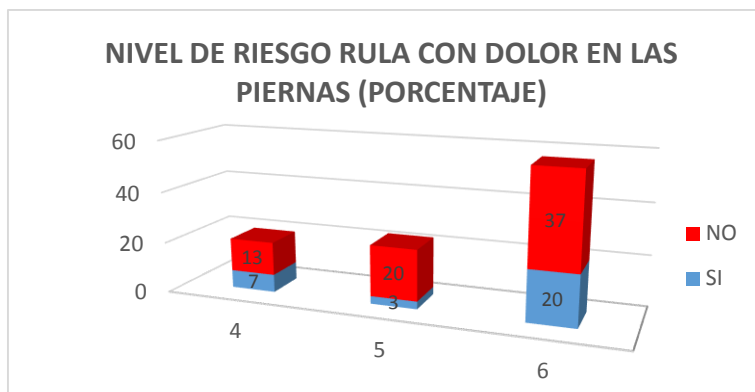


Gráfico 21.- Nivel de riesgo RULA con dolor en la zona de las piernas

MANO/MUÑECA

		Frecuencia		Porcentaje (%)	
		mano/muñeca (si/no)		mano/muñeca (si/no)	
		NO	SI	NO	SI
NIVEL RULA	4	6	0	20	0
	5	6	1	20	3
	6	12	5	40	17
SUB TOTAL		24	6	80	20
TOTAL		30		100	

Tabla 25. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo RULA con dolor en la zona mano/muñeca

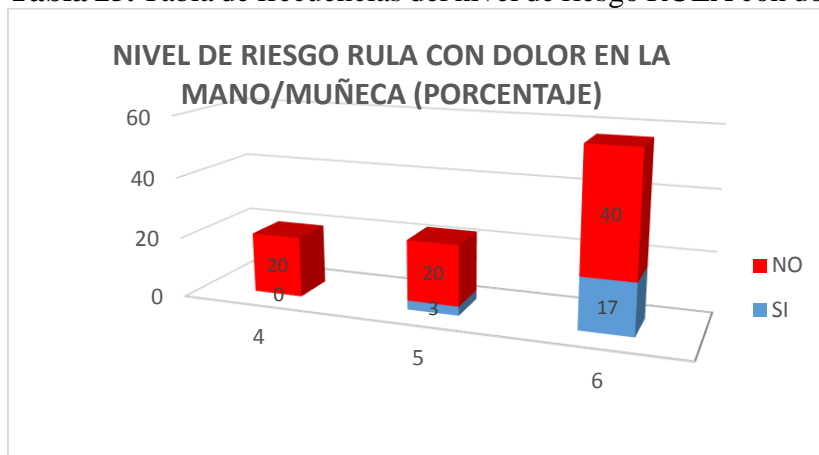


Gráfico 22.- Nivel de riesgo RULA con dolor en la zona mano/muñeca

De los 30 puestos con dolor se observa que:

En los 6 puestos que presentan nivel de riesgo 4: en las zonas del cuello y espalda superior tienen dolor en 1 puesto (3%), en la zona de la espalda inferior en 3 puestos (10%), en la zona de las piernas en 2 puestos (7%), mientras que ninguno de los puestos tiene dolor en la zona mano/muñeca.

En los 7 puestos que presentan nivel de riesgo 5: se observa que en la zona del cuello tienen dolor en 4 puestos (13%), en la zona de la espalda inferior en 3 puestos (10%), en la zona de la espalda superior en 2 puestos (7%), en la zona de las piernas en 1 puesto (3%) y en la zona mano/muñeca en 1 puesto (3%).

En los 17 puestos que presentan nivel de riesgo 6: se observa que en la zona del cuello tienen dolor en 5 puestos (17%), en la zona de la espalda inferior en 7 puestos (23%), en la zona de la espalda superior en 5 puestos (17%), en la zona de las piernas en 6 puestos (20%) y en la zona mano/muñeca en 5 puestos (17%).

4.3.2 Resultados de las causas de dolor por zona del cuerpo

CUELLO

POSICIÓN	CUELLO FLEXIONADO			
	FRECUENCIA		PORCENTAJE (%)	
	DOLOR		DOLOR	
	SI	NO	SI	NO
0 a 10°	1	5	3	17
10 a 20°	7	12	23	40
más de 20°	2	3	7	10
SUBTOTAL	10	20	33	67
TOTAL	30		100	

Tabla 26. Frecuencia de la posición del cuello flexionado evaluado mediante RULA con el dolor en el cuello

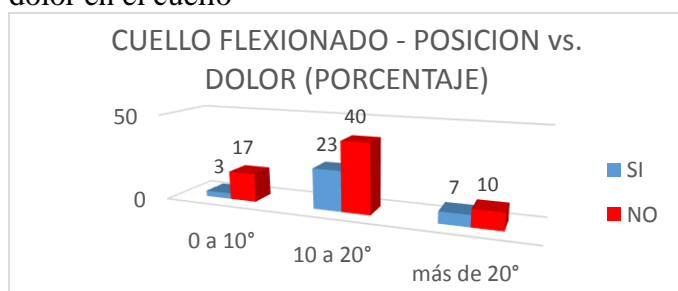


Gráfico 23. Posición del cuello flexionado evaluado mediante RULA con el dolor en el cuello

TRONCO

POSICIÓN	TRONCO FLEXIONADO			
	FRECUENCIA		PORCENTAJE (%)	
	DOLOR		DOLOR	
	Espalda Superior		Espalda Superior	
	SI	NO	SI	NO
sentado	5	8	17	27

0 a 20°	2	8	7	27
20 a 60°	1	6	3	20
SUBTOTAL	8	22	27	73
TOTAL	30		100	

Tabla 27. Frecuencia de la posición del tronco flexionado evaluado mediante RULA con el dolor en la espalda superior

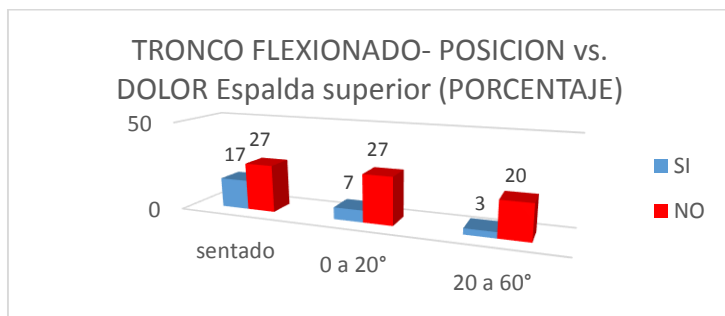


Gráfico 24. Posiciones del tronco flexionado evaluado mediante RULA con el dolor en la espalda superior

POSICIÓN	TRONCO FLEXIONADO			
	FRECUENCIA		PORCENTAJE (%)	
	DOLOR		DOLOR	
	SI	NO	SI	NO
sentado	4	9	13	30
0 a 20°	5	5	17	17
20 a 60°	4	3	13	10
SUBTOTAL	13	17	43	57
TOTAL	30		100	

Tabla 28. Frecuencia de la posición del tronco flexionado evaluado mediante RULA con el dolor en la espalda inferior

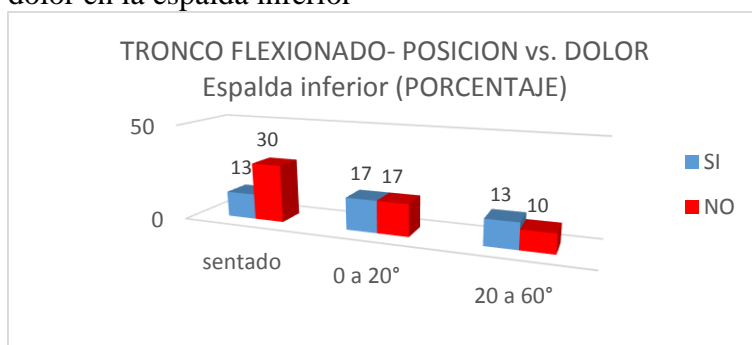


Gráfico 25. Posiciones del tronco flexionado evaluado mediante RULA con el dolor en la espalda inferior

MUÑECA

POSICIÓN	MUÑECA FLEXIONADA			
	FRECUENCIA		PORCENTAJE (%)	
	DOLOR		DOLOR	
	SI	NO	SI	NO
entre 0 y 15°	5	18	17	60
más de 15°	1	6	3	20
SUBTOTAL	6	24	20	80

TOTAL	30	100
-------	----	-----

Tabla 29. Frecuencia de la posición de la muñeca flexionada según RULA con el dolor

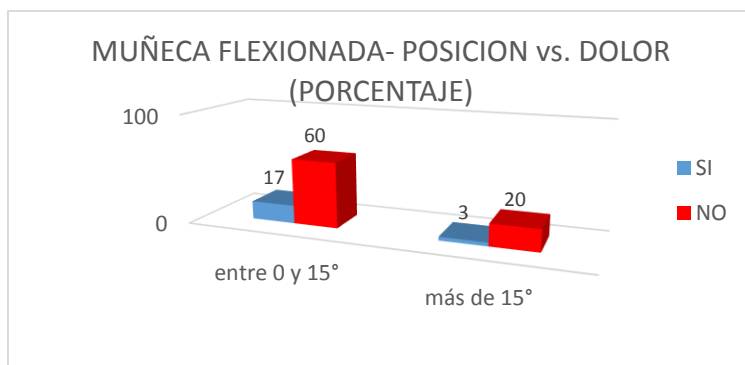


Gráfico 26. Posiciones del tronco flexionado según RULA con el dolor

POSICIÓN	MUÑECA DESV RAD O CUB			
	FRECUENCIA		PORCENTAJE (%)	
	DOLOR		DOLOR	
	SI	NO	SI	NO
CON DESV	6	19	20	63
SIN DESV	0	5	0	17
SUBTOTAL	6	24	20	80
TOTAL	30		100	

Tabla 30. Frecuencia de la posición de desviación de la muñeca según RULA con el dolor

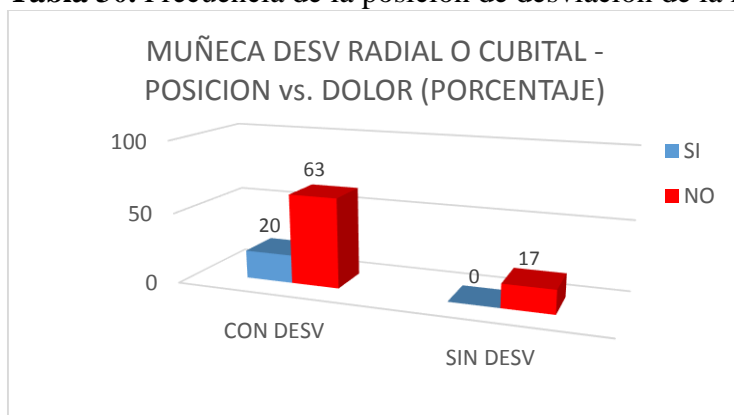


Gráfico 27. Posiciones del tronco flexionado según RULA con el dolor

PIERNAS

POSICIÓN	PIERNAS			
	FRECUENCIA		PORCENTAJE (%)	
	DOLOR		DOLOR	
	SI	NO	SI	NO
APOYO PIE	6	9	20	30
APOYO SENTADO	3	9	10	30
SIN APOYO	0	3	0	10
SUBTOTAL	9	21	30	70
TOTAL	30		100	

Tabla 31. Frecuencia de la posición las piernas según RULA con el dolor

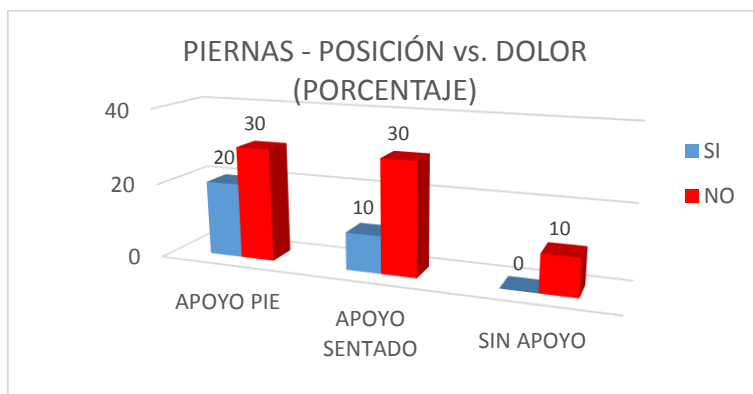


Gráfico 28. Posiciones de las piernas según RULA con el dolor

Se puede analizar que las posibles causas de dolor en las distintas zonas del cuerpo son: En la zona del cuello de los 10 puestos con dolor en 7 puestos (23%) la posición causante es la flexión del cuello entre 10 a 20°, en 9 puestos (30%) no existe giro del cuello y en los 10 puestos (33%) no existe inclinación lateral del cuello.

En la zona del tronco de los 8 puestos con dolor en la espalda superior en 5 puestos (17%) la posición causante del dolor es el mantenerse sentado durante el trabajo seguido por 2 puestos (7%) donde la posición causante del dolor es flexionar el tronco de 0 a 20°, mientras que no existe giro ni inclinación del tronco para los 8 puestos (27%).

En la zona del tronco de los 13 puestos con dolor en la espalda inferior en 5 puestos (17%) la espalda se mantiene flexionada de 0 a 20°, mientras que en 4 puestos (13%) la espalda se mantiene flexionada de 20 a 60°, mientras que para 10 puestos (33%) y 12 puestos (40%) no existe ni inclinación ni giro del tronco, respectivamente.

En la zona de la mano/muñeca de los 6 puestos con dolor, en 5 puestos (17%) la posición causante del dolor es el mantener flexionada o extendida la muñeca hasta 15°, mientras que en los 6 puestos (20%) la muñeca presenta desviación radial o cubital.

En la zona de las piernas de los 9 puestos con dolor, en 6 puestos (20%) la posición que causa dolor es el trabajar de pie y en 3 puestos (10%) la posición causante del dolor es el trabajar sentados.

4.3.3 Resultados de la asociación entre el nivel de riesgo RULA y el dolor

Para obtener este resultado utilizando el programa estadístico SPP se transformó el nivel de riesgo RULA en una variable dicotómica (dos categorías) agrupando los niveles de riesgo 5 y 6 por su nivel de actuación 3 y el nivel de riesgo 4 por su nivel de actuación 2.

		DOLOR		TOTAL
		NO	SI	
RULA – NIVEL DE ACTUACIÓN	2	15	6	21
	3	8	24	32
TOTAL		23	30	53

Tabla 32. Tabla de contingencia RULA: NIVEL DE ACTUACIÓN con el DOLOR (si/no)

Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	p (Sig. asintótica (bilateral))	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,127 ^a	1	,001		

Tabla 33. Prueba chi-cuadrado RULA: NIVEL DE ACTUACIÓN con el DOLOR (si/no) donde gl= grados de libertad y p= nivel de significancia

Se plantea la hipótesis nula H_0 = el nivel de riesgo RULA no está asociado con el dolor sentido por el personal del área (existe independencia).

Con la prueba estadística de Chi-cuadrado (χ^2) de independencia se acepta o se rechaza la hipótesis nula H_0 con un nivel de significación del 95% ($p=0,05$) nivel seleccionado.

El valor de $p=0,001$ es menor a $0,05$ por lo que se rechaza la hipótesis nula.

4.3.4 Resultados de la asociación entre el nivel de riesgo RULA en las zonas del cuerpo analizadas y el dolor en esas zonas del cuerpo

Para realizar este análisis el nivel de riesgo RULA por zonas del cuerpo se transformó en variable dicotómica: con los siguientes valores, 1 (postura natural, sin riesgo) y > 1 (postura con posibilidad de causar riesgo), obteniéndose los siguientes resultados.

		POSTURA DEL CUERPO - RULA		PRUEBA chi-cuadrado		
ZONA DEL CUERPO	DOLOR	1	>1	chi-cuadrado (valor)	gl	p (Sig.)

Cuello	SI	1	9	4,521 ^a	1	0,033
	NO	20	23			
Espalda superior	SI	5	3	0,230 ^a	1	0,631
	NO	24	21			
Espalda inferior	SI	4	9	4,680 ^a	1	0,031
	NO	26	14			
Tobillo/pie	SI	9	0	0,650 ^a	1	0,420
	NO	41	3			

Tabla 34. Tabla de contingencia y prueba chi-cuadrado: RULA 1 ó > 1 con el DOLOR (si/no); donde gl= grados de libertad y p= nivel de significancia

Se plantea las hipótesis nulas H_0 = el nivel de riesgo RULA 1 ó >1 no está asociado con el dolor sentido en cada zona del cuerpo (existe independencia).

Como resultado de la correlación entre el dolor en cada zona del cuerpo y el riesgo RULA por postura se observa que para las zonas del cuello y espalda inferior se rechazan las hipótesis nulas de independencia, mientras que para las zonas de la espalda superior y el tobillo/pie se aceptan las hipótesis nulas de independencia.

4.4 Análisis de los resultados de la evaluación del riesgo de movimientos repetitivos

4.4.1 Análisis del nivel de riesgo RULA

-Del análisis del riesgo de movimientos repetitivos se obtiene que el 100% están expuestos a movimientos repetitivos, distribuidos de la siguiente forma: el 39,6% presentan nivel de riesgo 6, el 20,8% presentan nivel de riesgo 5, y el 39,6% restante presentan nivel de riesgo 4.

De lo anterior se puede decir que el 60,4% con niveles de riesgo 5 y 6 presentan un nivel de actuación de 3 es decir requieren actuación inmediata de rediseño de sus tareas mientras que el 39,6% con nivel de riesgo 4 presentan nivel de actuación de 2 es decir pueden requerir cambios mediatos.

-El 60,4% que requieren el rediseño inmediato de sus tareas está distribuido de la siguiente forma: **el 44%** a inspección visual y empaque de todos los procesos, **el 31%** a los puestos de alimentación de producto de todos los procesos, **el 16%** al puesto de colocación de

producto, **el 6%** al puesto de pesaje de cajas, y **el 3%** corresponde al puesto de alimentación e inspección visual.

Mientras que el 39,6% que “pueden” requerir cambios mediatos se distribuyen **el 29%** corresponde al puesto de armado de cajas, otro **29%** al puesto de cerrado de cajas del proceso cinco, **el 24%** corresponde al puesto de alimentación de producto 4, y **el 19%** a los puestos de inspección visual y empaque específicamente del proceso 2 (tareas 2 y 3).

-Con respecto a la posición de las diferentes zonas del cuerpo que influyen en el nivel del riesgo RULA obtenido, se observa que:

El brazo, en el 75,5% se mantiene flexionado entre 20 a 90°, mientras que en el 64,2% existe abducción.

El antebrazo, en el 81% se mantiene flexionado menos de 60° ó más de 100°, no existe cruce de la línea central del cuerpo en el 72% de puestos y no existe proyección del antebrazo más allá de la proyección del codo en el 74% de puestos.

La muñeca, en el 74% se mantiene flexionada ó extendida hasta 15°, en el 87% existe desviación radial ó cubital y en el 100% existe pronación ó supinación de la muñeca en rango medio.

El cuello, en el 55% se mantiene flexionado entre 10 a 20°, no existe giro del cuello en el 87% y en ningún puesto existe inclinación lateral del cuello.

El tronco, en el 43% se mantiene flexionado entre 0 a 60°, no existe giro ni inclinación lateral del tronco en el 91% y 92% respectivamente.

Las piernas, el 55% trabajan en posición sentados con apoyo de los pies, el 40% trabajan en posición de pie con apoyo de los pies, mientras que solo el 5% trabajan sin apoyo de los pies en posición sentado.

4.4.2 Análisis del nivel de riesgo RULA con el dolor

-Al analizar el nivel de riesgo RULA de acuerdo al dolor reportado por los trabajadores se observa que: de los 53 puestos de trabajo en el 57% existe dolor en alguna zona del cuerpo mientras que en el 43% no existe dolor.

De los puestos con dolor: el 11% presentan nivel de riesgo 4, el 13% presentan nivel de riesgo 5 y el 32% presentan nivel de riesgo 6.

-Del dolor en cada zona del cuerpo y su nivel de riesgo, se observa que:

En 6 puestos que presentan nivel de riesgo 4: las zonas del cuello y espalda superior tienen dolor en 1 puesto, en espalda inferior 3 puestos, en las piernas en 2 puestos, mientras que ninguno de los puestos tiene dolor en la zona mano/muñeca.

En 7 puestos que presentan nivel de riesgo 5: en el cuello tienen dolor en 4 puestos, en la espalda inferior 3 puestos, espalda superior 2 puestos, en piernas y mano/muñeca 1 puesto cada uno.

En 17 puestos que presentan nivel de riesgo 6: en cuello tienen dolor en 5 puestos, en la espalda inferior 7 puestos, en espalda superior en 5 puestos, en piernas en 6 puestos y en mano/muñeca en 5 puestos.

-Al analizar las posibles “causas” de dolor por zona del cuerpo (RULA), se observa que:

En la zona del cuello de los 10 puestos con dolor se comparte las posibles causas, en 7 puestos la posición causante del dolor es la flexión del cuello entre 10 a 20°, en 9 puestos no existe giro del cuello y en los 10 puestos no existe inclinación lateral del cuello.

En la zona del tronco de los 8 puestos con dolor en la espalda superior se comparte las posibles causas, en 5 puestos la posición causante del dolor es el mantenerse sentado durante el trabajo seguido por 2 puestos donde la posición causante del dolor que es flexionar el tronco de 0 a 20°, mientras que no existe giro ni inclinación del tronco para los 8 puestos.

En la zona del tronco de los 13 puestos con dolor en la espalda inferior en 5 puestos la espalda se mantiene flexionada de 0 a 20°, en 4 puestos la espalda se mantiene flexionada de 20 a 60°, mientras que para 10 puestos y 12 puestos no existe ni inclinación ni giro del tronco, respectivamente.

En la zona de la mano/muñeca de los 6 puestos con dolor, se comparte las posibles causas, en 5 puestos la posición causante del dolor es el mantener flexionada o extendida la muñeca hasta 15°, mientras que en los 6 puestos la muñeca presenta desviación radial o cubital.

En la zona de las piernas de los 9 puestos con dolor, en 6 puestos la posición que causa dolor es el trabajar de pie y en 3 puestos la posición causante del dolor es el trabajar sentados.

-De los resultados obtenidos de la correlación entre el nivel de riesgo RULA y el dolor, se obtiene un valor de chi-cuadrado $\chi^2 = 11,127$, con $gl = 1$ grado de libertad y $Sig. = 0,001$ nivel de significancia, por lo que se RECHAZA LA HIPOTESIS NULA DE INDEPENDENCIA, es decir el nivel de riesgo RULA y el dolor entre la población del estudio están asociados ($P = 0,001$) ya que al ser el valor de P menor o igual a 0,05 se rechaza la hipótesis nula (H_0).

-De los resultados de correlación entre el nivel de riesgo RULA por postura del cuerpo y el dolor en esa zona del cuerpo se obtiene que para las zonas del cuello ($p=0,033$), espalda inferior ($p=0,031$) se rechaza las hipótesis nula de independencia, mientras que para las zonas de la espalda superior ($p=0,631$) y del tobillo/pie ($p=0,420$) se acepta la hipótesis nula de independencia.

4.5 Resultados de la evaluación del riesgo de posturas forzadas por el método OWAS

PROCESO 1: CODIFICACIÓN – CODIFICADORA HAPA

Puesto 1: Alimentación, Inspección visual y empaque de producto

Códigos de Postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	2	1	80	78,4	1
3	1	3	2	1	5	4,9	1
5	4	1	2	1	7	6,86	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 5 Nº de observaciones realizadas: 102

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	87,25%
2	12,75%

Riesgo por partes del cuerpo.

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	0%	100%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	100%	0%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 1

SUBTAREA.- Levantar el producto a codificar del cartón de empaque



PROCESO 2: CODIFICACIÓN – CODIFICADORA VIDEOJET

Tarea 1: Codificación de cajas envasadas

Puesto 1: Pesaje de cajas a codificar

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
2	1	2	1	1	31	31,9	1
6	2	1	1	1	27	26,8	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 9 Nº de observaciones realizadas: 100

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	67,01%
2	32,99%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	32,99%	67,01%
Brazos	0%	0%	32,99%	67,01%
Piernas	0%	0%	0%	100%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 2

SUBTAREA.- Coger la caja a codificar de la gabela



Puesto 2: Alimentación de cajas a codificar en la banda de transporte de la máquina

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	79	79	1
4	2	1	1	1	17	17	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 5 Nº de observaciones realizadas: 100

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	83%
2	17%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	0%	100%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	98%	2%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 1

SUBTAREA.- Colocar cinta adhesiva en la tapa de la caja a codificar dos manos



Puesto 3: Inspección visual y empaque de cajas codificadas

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	66	40	1
5	1	3	1	1	25	15,15	1
2	2	1	1	1	24	14,5	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 12 Nº de observaciones realizadas: 165

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	78,79%
2	21,21%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	0%	100%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	0%	100%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 1

SUBTAREA.- Coger el producto codificado de la banda



Tarea 2: Codificación de cajas vacías y planas

Puesto1: Alimentación de cajas en la banda de transporte de la máquina

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	29	28,7	1
5	2	1	1	1	63	62,3	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 6 Nº de observaciones realizadas: 101

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	34,65%
2	65,35%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	64,36%	35,64%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	92,08%	7,92%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 2

SUBTAREA.- Colocar la caja a codificar en la banda de la máquina



Puesto 2: Inspección visual y empaque de las cajas codificadas

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	101	85,5	1
6	2	1	2	1	4	3,39	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 9 Nº de observaciones realizadas: 118

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	91,53%
2	8,47%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	0%	100%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	90,68	9,32

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 1

SUBTAREA.- Coger el producto codificado de la banda de la máquina



Tarea 3: Codificación de frascos de productos

Puesto 1: Alimentación de frascos en la banda de transporte de la máquina

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	28	23,3	1
6	2	1	1	1	82	68,3	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 8 Nº de observaciones realizadas: 120

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	29,17%
2	70,83%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	70%	29%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	93%	7%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 2

SUBTAREA.- Coger el producto a codificar de la gabela



Puesto 2: Inspección visual y empaque de frascos codificados

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	59	47,2	1
2	2	1	1	1	23	18,4	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 11 Nº de observaciones realizadas: 125

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	76,80%
2	23,20%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	41,94%	58,06%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	91,94%	8,06%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 1

SUBTAREA.- Coger el producto codificado de la banda de la máquina



PROCESO 3: TERMOSELLADO – TÚNEL DE TERMOSELLADO EDOS

Tarea 1: Termosellado de etiquetas plásticas

Puesto 1: Alimentación de producto a termosellar en la banda de la máquina

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	57	45,9	1
5	4	1	1	1	53	42,74	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 6 Nº de observaciones realizadas: 124

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	54,84%
2	45,16%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	45,16%	54,84%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	99,19%	0,81%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 2

SUBTAREA.- Coger el producto a termosellar de la gaveta



Puesto 2: Inspección visual y empaque de producto termosellado

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	2	1	40	38,10	1
2	2	1	2	1	48	45,71	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 7 Nº de observaciones realizadas: 105

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	41,90%
2	58,10%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	58%	41%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	99%	1%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 2

SUBTAREA.- Colocar el envase termosellado en el cartón de empaque



Tarea 2: Termosellado de láminas plásticas

Puesto 1: Alimentación de producto a termosellar en la banda de la máquina

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	2	1	70	56,45	1
2	2	1	2	1	3	2,42	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 8 Nº de observaciones realizadas: 124

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	95,16%
2	4,84%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	35%	65%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	100%	0%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 1

SUBTAREA.- Quitar el exceso de aire de la lámina plástica dos manos



Puesto 2: Inspección visual y empaque de producto termosellado

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	2	1	44	44	1
3	2	1	2	1	48	48	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 4 Nº de observaciones realizadas: 100

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	51%
2	49%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	48,94%	51,06%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	100%	0%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 2

SUBTAREA.- Colocar el producto termosellado y pistoleado en el cartón de empaque



PROCESO 4: ETIQUETADO – ETIQUETADORA TECNIPAC

Puesto 1: Alimentación de producto a etiquetar en la banda de la máquina

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	2	1	116	96,6	1
3	2	1	2	1	1	0,83	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 4 Nº de observaciones realizadas: 120

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	99,17%
2	0,83%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	0%	100%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	100%	0%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 1

SUBTAREA.- Colocar el producto a etiquetar en la banda de la máquina, dos manos



Puesto 2: Inspección visual y empaque de producto etiquetado

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
3	3	1	2	1	37	32,46	1
2	2	1	2	1	54	47,37	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 7 Nº de observaciones realizadas: 114

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	52,63%
2	47,37%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	83,33%	16,67%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	97,37%	2,63%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 2

SUBTAREA.- Colocar el producto etiquetado en el cartón de empaque, dos manos



PROCESO 5: EMPAQUE MANUAL – PROCESO EN LÍNEA

Puesto 1: Alimentación de producto a empacar en la banda de transporte de la mesa

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	2	1	49	46,23	1
4	2	1	2	1	53	50	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 4 Nº de observaciones realizadas: 106

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	49,06%
2	50,94%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	50,94%	49,06%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	100%	0%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 2

SUBTAREA.- Coger el producto a empacar de la gabela



Puesto 2: Armado de la caja para empaque de productos

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	97	96	1
3	4	1	1	1	2	1,98	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 3 Nº de observaciones realizadas: 101

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	98%
2	2%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	0%	100%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	100%	0%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 1

SUBTAREA.- Armar la caja ó envase para empacar producto, con las dos manos



Puesto 3: Colocación del producto dentro de la caja armada

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	45	38,7	1
5	2	1	1	1	62	53,4	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 6 Nº de observaciones realizadas: 116

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	46%
2	54%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	54,31%	45,69%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	92,24%	7,76%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 2

SUBTAREA.- Coger la caja armada de la banda con la mano izquierda



Puesto 4: Cerrado de la caja empacada

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	85	80,19	1
2	2	1	1	1	17	16,04	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 4 Nº de observaciones realizadas: 106

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	81,13%
2	18,87%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	0%	100%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	96,23%	3,77%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



RIESGO 1

SUBTAREA.- Cerrar la caja con las dos manos



Puesto 5: Inspección visual y empaque de producto en cajas

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	2	1	51	42,50	1
2	2	1	2	1	62	51,67	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 5 Nº de observaciones realizadas: 120

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	46,67%
2	53,33%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	53,33%	46,67%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	100%	0%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS

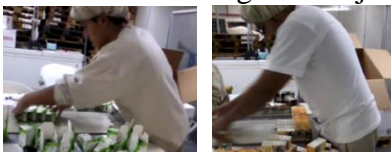


PIERNAS



RIESGO 2

SUBTAREA.- Coger las cajas cerradas de la banda de la máquina



PROCESO 6: EMPAQUE DE FRASCOS DE SUERO LÍQUIDO

Tarea 1: Empaque de frascos en presentación de 250ml

Puesto: Inspección visual y empaque de producto

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	41	41	1
4	1	2	1	1	6	6	1
8	2	1	1	1	4	4	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 10 Nº de observaciones realizadas: 100

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	90%
2	10%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	39%	61%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	94%	6%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS

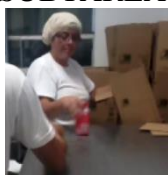


PIERNAS



RIESGO 1

SUBTAREA.- Coger los envases ó frascos a empacar de la mesa de trabajo



Tarea 2: Empaque de frascos en presentación de 500ml

Puesto: Inspección visual y empaque de producto

Códigos de postura introducidos

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	1	1	1	1	58	58	1
3	1	2	1	1	7	7	1
10	2	1	1	1	10	10	2

Nº de posturas diferentes adoptadas: 13 Nº de observaciones realizadas: 100

Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	82%
2	18%

Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	0%	100%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	0%	100%

Gráficas de frecuencias por partes del cuerpo

ESPALDA



BRAZOS



PIERNAS



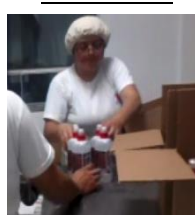
RIESGO 1

SUBTAREA.- Coger el envase ó frasco a empaquetar de la mesa de trabajo

SENTADO



PARADO



NIVEL DE RIESGO OWAS	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	31	58
2	22	42
TOTAL	53	100

Tabla 35. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo OWAS en el área de estudio

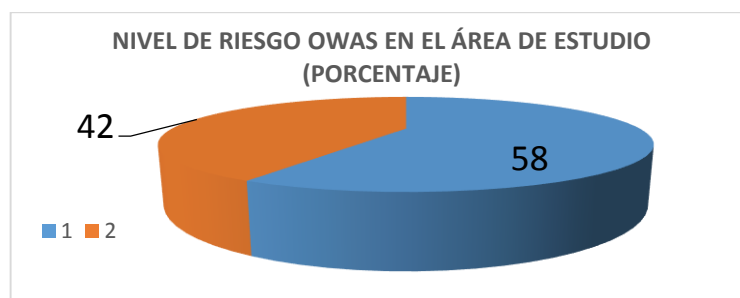


Gráfico 29. Distribución del nivel de riesgo OWAS obtenido en el área de empaque

La distribución del nivel de riesgo OWAS es el siguiente: con nivel de riesgo 1 el 58% (31 puestos) y con nivel de riesgo 2 el 42% (22 puestos). Por lo tanto se analiza que el nivel de riesgo 1 es la postura natural sin efectos dañinos sobre el sistema musculo-esquelético mientras el nivel de riesgo 2 es la postura con posibilidad de causar daño al sistema musculo-esquelético por lo que se requieren acciones correctivas en un futuro mediano de menos de 3 meses.

4.5.1. Resultados del nivel de riesgo OWAS por puestos de trabajo

PUESTOS DE TRABAJO	NIVEL DE RIESGO OWAS			
	Frecuencia		Porcentaje (%)	
Alimentación e Inspección, parado	0	1	0	3
Alimentación, sentado	4	1	18	3
Alimentación, parado	3	7	14	23
Inspección, parado	8	0	36	0
Inspección, sentado	0	8	0	26
Inspección, parado y sentado	0	2	0	6
Armado de caja, sentado	0	6	0	19
Colocación de producto, sentado	5	0	23	0
Cerrado de caja, sentado	0	6	0	19
Pesaje de cajas, sentado	2	0	9	0
SUB-TOTAL	22	31	100	100
TOTAL	53			

Tabla 36. Frecuencia de la distribución de puestos por nivel de riesgo OWAS

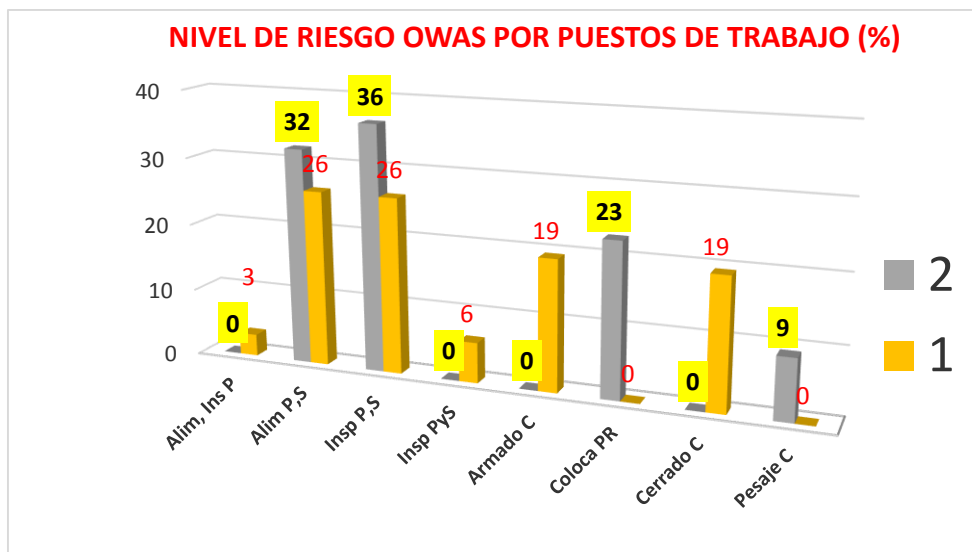


Gráfico 30. Distribución de puestos de trabajo con el nivel de riesgo OWAS

Como se observa la distribución de los 22 puestos de trabajo que presentan nivel de riesgo 2 en los cuales se puede requerir tomar acciones correctivas en el futuro mediano es la siguiente: **32%** corresponde a los puestos de alimentación de productos de todos los procesos, **36%** a inspección visual y empaque de todos los procesos, **23%** a colocación de producto del proceso cinco, y **el 9%** corresponde al puesto de pesaje de cajas del proceso dos.

4.5.2 Resultados del nivel de riesgo OWAS por posturas del cuerpo

ESPALDA

POSICION	Frecuencia	Porcentaje (%)
Espalda derecha	32	61
Espalda doblada	15	29
Espalda con giro ó inclin. lat.	5	9
Doblada con giro	1	2
TOTAL	53	100

Tabla 37. Frecuencia de la posición de la espalda en todos los puestos según OWAS

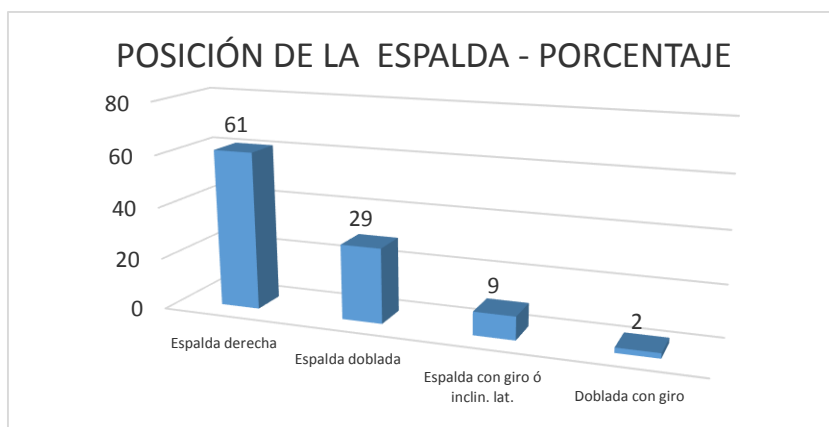


Gráfico 31. Posición de la espalda en todos los puestos de trabajo según OWAS

BRAZOS

POSICION	Frecuencia	Porcentaje (%)
Los dos brazos bajos	51	97
Un brazo bajo y otro elevado	1	2
Los dos brazos elevados	1	1
TOTAL	53	100

Tabla 38. Frecuencia de la posición de los brazos en todos los puestos según OWAS



Gráfico 32. Posición de los brazos en todos los puestos de trabajo según OWAS

PIERNAS

POSICION	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sentado	29	55
De pie	23	43
Sobre una pierna recta	1	2
TOTAL	53	100

Tabla 39. Frecuencia de la posición de las piernas en todos los puestos según OWAS

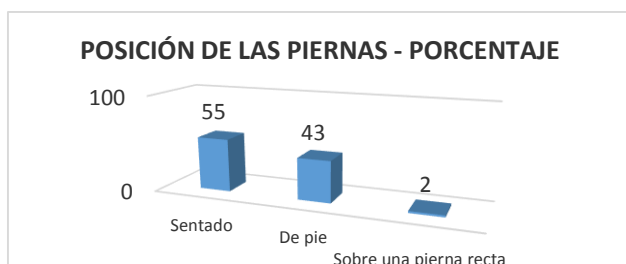


Gráfico 33. Posición de las piernas en todos los puestos según OWAS

NIVEL DE RIESGO OWAS POR POSTURAS DEL CUERPO

POSTURAS	NIVEL DE RIESGO OWAS				TOTAL
	Frecuencias		Porcentajes (%)		
	1	2	1	2	
Espalda	40	13	76	24	100
Brazos	52	1	99	1	100
Piernas	11	42	20	80	100

Tabla 40. Frecuencia del nivel de riesgo OWAS por posturas del cuerpo

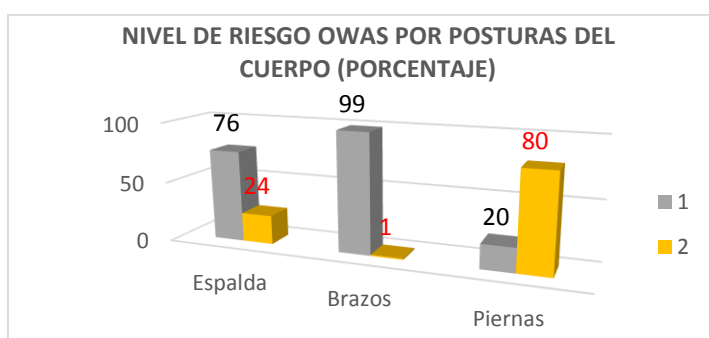


Gráfico 34. Nivel de riesgo OWAS por posturas del cuerpo

De los gráficos 31, 32, 33 y 34 se observa que en el 61% de puestos la espalda se mantiene derecha, 29% la espalda se mantiene doblada con un nivel de riesgo 1, el 97% los brazos se mantienen bajos con un nivel de riesgo 1, por otro lado el 55% corresponde a posición sentado mientras que el 43% realiza trabajo de pie, con un nivel de riesgo 2.

4.6 Resultados del riesgo de posturas forzadas y su relación con el dolor

		Frecuencia		Porcentaje (%)	
		DOLOR		DOLOR	
		NO	SI	NO	SI
NIVEL OWAS	1	17	14	32	26
	2	6	16	11	30
SUB TOTAL		23	30	43	57
TOTAL		53		100	

Tabla 41. Frecuencia del nivel de riesgo OWAS y su relación con el dolor.

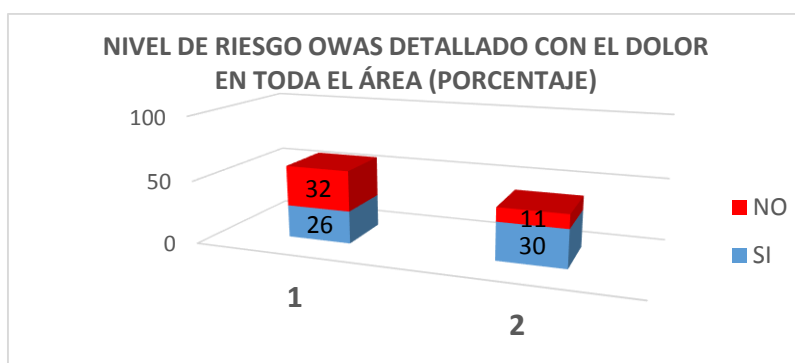
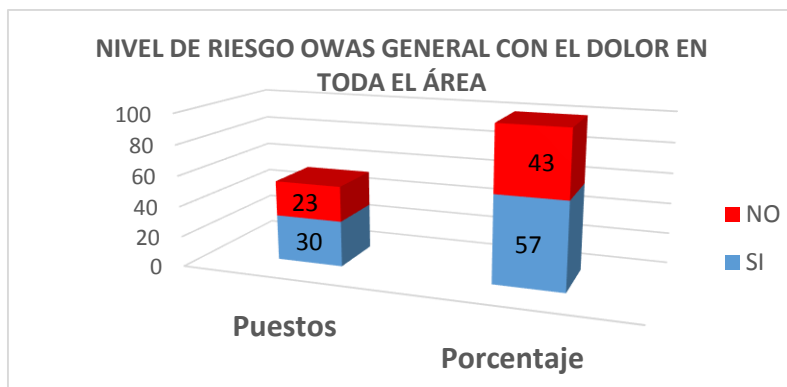


Gráfico 35. Nivel de riesgo OWAS y su relación con el dolor.

De los 53 puestos en estudio el 57% sienten dolor en alguna zona del cuerpo mientras que el 43% no siente dolor.

La distribución según el nivel de riesgo en los puestos con dolor es: nivel de riesgo 1 con el 26% y nivel de riesgo 2 con el 30%, es decir a medida que aumenta el riesgo aumenta el número de puestos de trabajo con dolor.

4.6.1 Resultados del nivel de riesgo con dolor, por zona del cuerpo

Para obtener estos resultados se toma en cuenta a los 30 puestos de trabajo en los que existe dolor en alguna zona del cuerpo.

CUELLO

		Frecuencia		Porcentaje (%)	
		Cuello		Cuello	
		NO	SI	NO	SI
NIVEL OWAS	1	8	6	27	20
	2	12	4	40	13
SUB TOTAL		20	10	67	33
TOTAL		30		100	

Tabla 42. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona del cuello

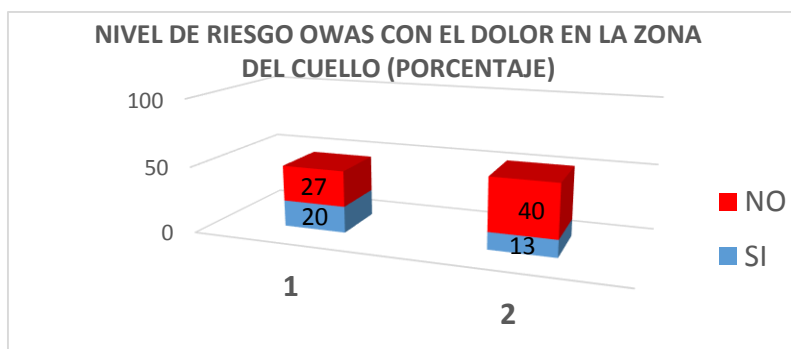


Gráfico 36.- Nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona del cuello

ESPALDA SUPERIOR

		Frecuencia		Porcentaje (%)	
		Espalda superior		Espalda superior	
		NO	SI	NO	SI
NIVEL OWAS	1	10	4	33	13
	2	12	4	40	13
SUB TOTAL		22	8	73	27
TOTAL		30		100	

Tabla 43. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona de la espalda superior

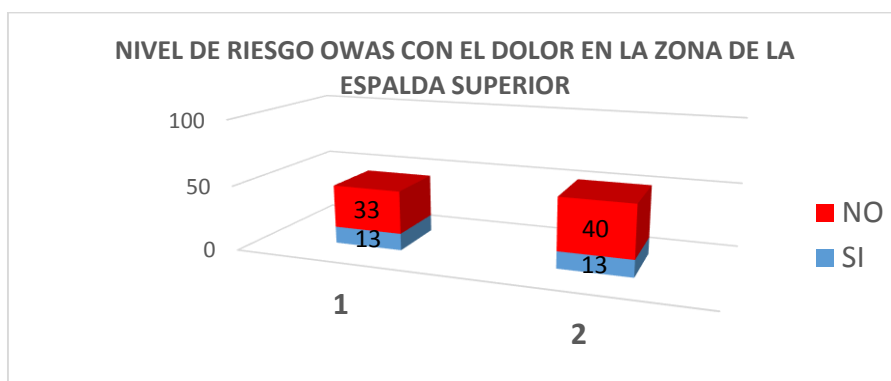


Gráfico 37.- Nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona de la espalda superior

ESPALDA INFERIOR

		Frecuencia		Porcentaje (%)	
		Espalda inferior		Espalda inferior	
		NO	SI	NO	SI
NIVEL OWAS	1	9	5	30	17
	2	8	8	27	27
SUB TOTAL		17	13	57	43
TOTAL		30		100	

Tabla 44. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona de la espalda inferior

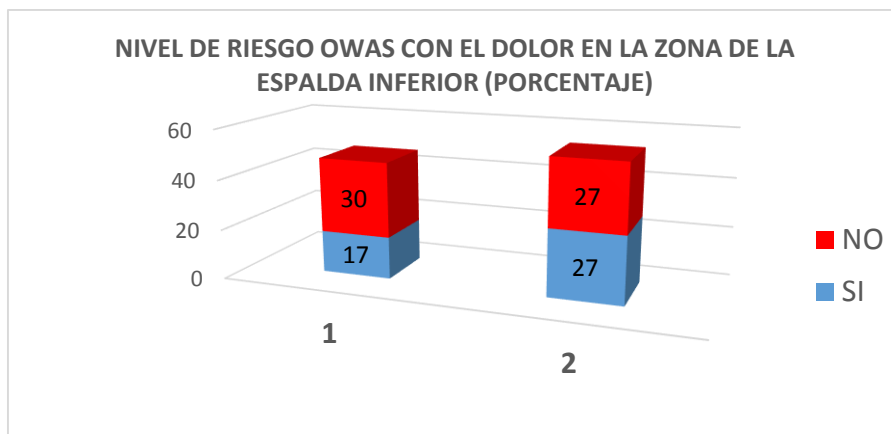


Gráfico 38.- Nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona de la espalda inferior

PIERNAS

		Frecuencia		Porcentaje (%)	
		Piernas		Piernas	
		NO	SI	NO	SI
NIVEL OWAS	1	11	3	37	10
	2	10	6	33	20
SUB TOTAL		21	9	70	30
TOTAL		30		100	

Tabla 45. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona de las piernas

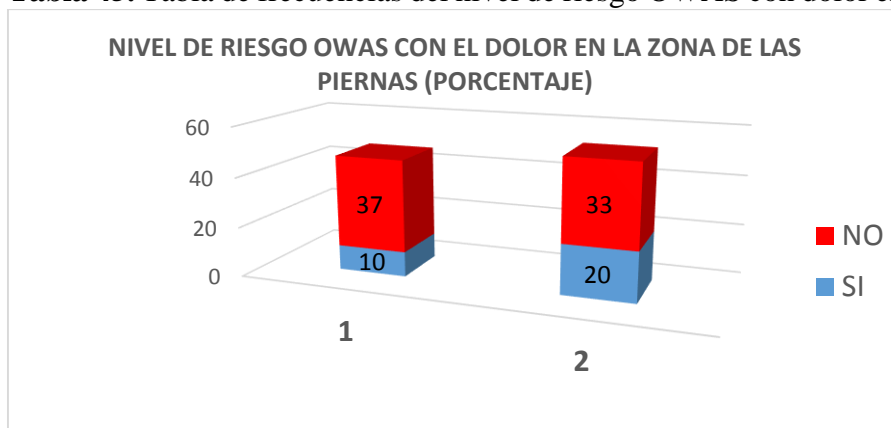


Gráfico 39.- Nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona de las piernas

MANO/MUÑECA

		Frecuencia		Porcentaje (%)	
		Mano/muñeca		Mano/muñeca	
		NO	SI	NO	SI
NIVEL OWAS	1	12	2	40	7
	2	12	4	40	13
SUB TOTAL		24	6	80	20
TOTAL		30		100	

Tabla 46. Tabla de frecuencias del nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona mano/muñeca

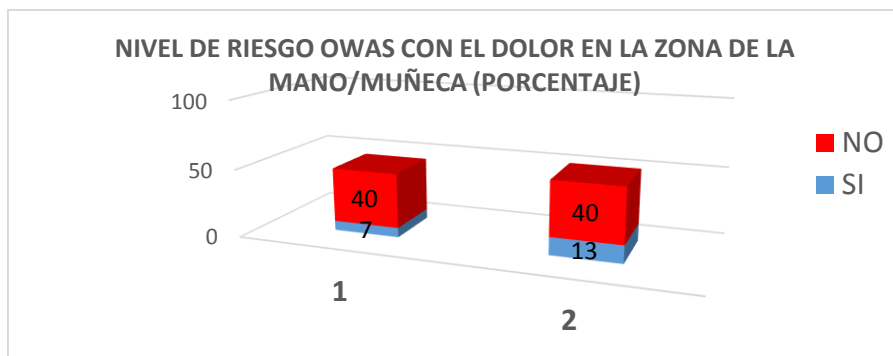


Gráfico 40.- Nivel de riesgo OWAS con dolor en la zona mano/muñeca

De los 30 puestos con dolor se observa que:

En los 14 puestos con nivel de riesgo 1: en la zona del cuello tienen dolor en 6 puestos (20%), espalda inferior 5 puestos (17%), espalda superior 4 puestos (13%), en piernas 3 puestos (10%) y en la mano/muñeca en 2 puestos (7%).

En los 16 puestos con nivel de riesgo 2: se comparte cuello y mano/muñeca tienen dolor en 4 puestos (13%), espalda inferior 8 puestos (27%), espalda superior 4 puestos (13%), y en piernas 6 puestos (20%).

4.6.2 Resultados de las causas de dolor por zona del cuerpo

Estos resultados se toman en cuenta solo los 30 puestos con dolor en alguna zona del cuerpo, no se consideran las zonas del cuello, de la mano/muñeca ya que son posiciones que no evalúa el método OWAS ni tampoco se considera la zona de los brazos ya que en esta zona no hay dolor.

ESPALDA

POSICIÓN	FRECUENCIA		PORCENTAJE (%)	
	Espalda superior		Espalda superior	
	SI	NO	SI	NO
Espalda derecha	4	12	13	40
Espalda doblada	3	7	10	23
Espalda con giro ó inclin. lat.	1	3	3	10
SUB-TOTAL	8	22	27	73
TOTAL	30		100	

Tabla 47. Frecuencias de la posición de la espalda según el método OWAS con dolor en la zona de la espalda superior

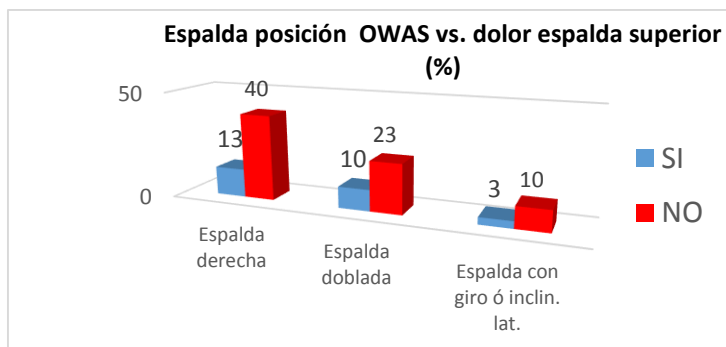


Gráfico 41.- Posición de la espalda según el método OWAS con dolor en la zona de la espalda superior

POSICIÓN	FRECUENCIA		PORCENTAJE (%)	
	Espalda inferior		Espalda inferior	
	SI	NO	SI	NO
Esalda derecha	5	10	17	33
Esalda doblada	6	5	20	17
Esalda con giro ó inclin. lat.	2	2	7	7
SUB-TOTAL	13	17	43	57
TOTAL	30		100	

Tabla 48. Frecuencias de la posición de la espalda según el método OWAS con dolor en la zona de la espalda inferior

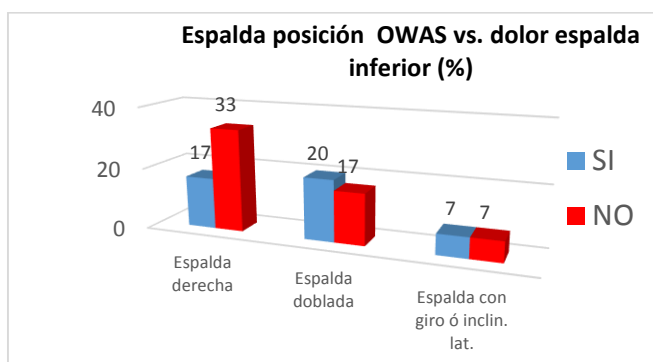


Gráfico 42.- Posición de la espalda según el método OWAS con dolor en la zona de la espalda inferior

PIERNAS

POSICIÓN	FRECUENCIA		PORCENTAJE (%)	
	Piernas		Piernas	
	SI	NO	SI	NO
Sentado	2	12	7	40
De pie	7	9	23	30
SUB-TOTAL	9	21	30	70
TOTAL	30		100	

Tabla 49. Frecuencias de la posición de las piernas según el método OWAS con dolor en la zona de las piernas

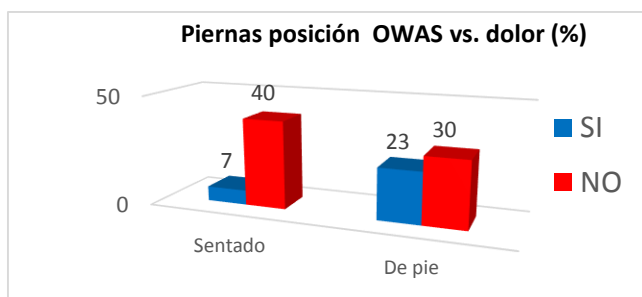


Gráfico 43.- Posición de las piernas (OWAS) con dolor

Se analizar que las posibles “causas” de dolor en las distintas zonas del cuerpo son:

En la zona de la espalda de los 8 puestos con dolor en la espalda superior, 4 puestos (13%)

la espalda se mantiene derecha, en 3 puestos (10%) la espalda se mantiene doblada y en 1 puesto (3%) la espalda tiene giró ó inclinación lateral.

En la zona de la espalda, 13 puestos con dolor en la espalda inferior, 5 puestos (17%) la espalda se mantiene derecha, en 6 puestos (20%) la espalda se mantiene doblada y en 2 puestos (7%) la espalda tiene giró ó inclinación lateral.

En la zona de las piernas, 9 puestos con dolor, en 2 puestos (7%) el trabajo lo realizan sentados, y en 7 puestos (23%) el trabajo se realiza de pie.

4.6.3 Resultados de la asociación entre el nivel de riesgo OWAS y el dolor

		DOLOR		TOTAL
		NO	SI	
OWAS – NIVEL DE RIESGO	1	17	14	21
	2	6	16	32
TOTAL		23	30	53

Tabla 50. Tabla de contingencia OWAS: NIVEL DE RIESGO con el DOLOR (si/no)

Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	p (Sig. asintótica (bilateral))	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,981 ^a	1	,046		

Tabla 51. Prueba chi-cuadrado OWAS: NIVEL DE RIESGO con el DOLOR (si/no), donde gl=grados de libertad y p=nivel de significancia

Se plantea la hipótesis nula H_0 = el nivel de riesgo OWAS no está asociado con el dolor sentido por el personal del área (existe independencia).

Con la prueba estadística de Chi cuadrada (χ^2) de independencia se acepta o se rechaza la hipótesis nula H_0 con un nivel de significación del 95% ($p=0,05$) nivel seleccionado.

El valor de $p=0,046$ es menor a $0,05$ por lo que se rechaza la hipótesis nula.

4.6.4 Resultados de la asociación entre el nivel de riesgo OWAS en las zonas del cuerpo analizadas y el dolor en esas zonas del cuerpo

Para realizar este análisis el nivel de riesgo OWAS por zonas del cuerpo se transformó en variable dicotómica: con los siguientes valores, 1 (postura natural, sin riesgo) y > 1 (postura con posibilidad de causar riesgo), obteniéndose los siguientes resultados.

ZONA DEL CUERPO	DOLOR	POSTURA DEL CUERPO - OWAS		PRUEBA chi-cuadrado		
		1	>1	chi-cuadrado (valor)	gl	p
Espalda superior	SI	4	4	0,280 ^a	1	0,597
	NO	27	18			
Espalda inferior	SI	5	8	2,846 ^a	1	0,092
	NO	26	14			
Tobillo/pie	SI	2	7	5,873 ^a	1	0,015
	NO	29	15			

Tabla 52. Tabla de contingencia y prueba chi-cuadrado: OWAS 1 ó > 1 con el DOLOR (si/no); donde gl=grados de libertad y p=nivel de significancia

Se plantean las hipótesis nulas H_0 = el nivel de riesgo OWAS 1 ó > 1 no está asociado con el dolor sentido en cada zona del cuerpo (existe independencia).

Como resultado de la correlación entre el dolor sentido por los trabajadores en cada zona del cuerpo y el riesgo OWAS por postura se observa que para la zona del tobillo/pie se rechaza las hipótesis nula de independencia, mientras que para las zonas de la espalda superior e inferior se aceptan las hipótesis nulas de independencia.

4.7 Análisis de los resultados obtenidos en la evaluación del riesgo de posturas forzadas

4.7.1 Análisis del nivel de riesgo OWAS

-Del análisis del riesgo posturas forzadas se obtiene el 58% presentan nivel de riesgo 1 mientras que el 42% presentan nivel de riesgo 2, en donde el nivel de riesgo 1 es la postura natural sin efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético mientras el nivel de riesgo

2 es la postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético por lo que requieren acciones correctivas en un futuro mediano.

-El 42% que pueden requerir tomar acciones en un futuro mediano se distribuyen de la siguiente forma: **32%** corresponde a los puestos de alimentación de producto, **36%** a los puestos de inspección visual y empaque, **23%** a colocación de producto, y **el 9%** corresponde al puesto de pesaje de cajas del proceso dos.

-Con respecto a la posición de las diferentes zonas del cuerpo que influyen en el nivel de riesgo obtenido, se observa que:

En la espalda, 61% la espalda se mantiene derecha, 29% la espalda se mantiene doblada y el 9% la espalda se mantiene con giro o inclinación lateral. Posiciones con nivel de riesgo 1.

En los brazos, 97% los dos brazos se mantienen bajos durante la realización del trabajo. Posición con nivel de riesgo 1.

En las piernas, 55% el trabajo se realiza en posición sentado y en el 43% en posición de pie. Posiciones con nivel de riesgo 2.

4.7.2 Análisis del nivel de riesgo OWAS con el dolor

-Analizamos de acuerdo al dolor reportado por los trabajadores se observa que: de los 53 puestos nuevamente tenemos el 57% tienen dolor en alguna zona del cuerpo mientras que en el 43% no tienen dolor.

De estos puestos con dolor: 47% presentan nivel de riesgo 1 y el 53% nivel de riesgo 2.

-Con respecto al dolor en cada zona del cuerpo y su nivel de riesgo, se observa que:

En los 14 puestos con nivel de riesgo 1: en el cuello tienen dolor en 6 puestos, en la espalda inferior 5 puestos, espalda superior 4 puestos, piernas en 3 puestos y en mano/muñeca 2 puestos.

En los 16 puestos con nivel de riesgo 2: en el cuello - mano/muñeca tienen dolor en 4 puestos, espalda inferior 8 puestos, espalda superior 4 puestos y en las piernas en 6 puestos.

-Al analizar las posibles “causas” de dolor por zona del cuerpo, se observa que:

En la zona de la espalda hay 8 puestos con dolor en espalda superior, en 4 puestos la espalda se mantiene derecha, en 3 puestos la espalda se mantiene doblada y en 1 puesto con giro ó inclinación.

En la zona de la espalda hay 13 puestos con dolor en espalda inferior, 5 puestos la espalda se mantiene derecha, en 6 puestos la espalda se mantiene doblada y en 2 hay giró ó inclinación.

En la zona de las piernas hay 9 puestos con dolor, 2 puestos el trabajo lo realizan sentados y en los 7 puestos restantes el trabajo se realiza de pie.

-De los resultados obtenidos la correlación entre el nivel de riesgo OWAS y el dolor, se obtiene un valor de chi-cuadrado $\chi^2 = 3,981$, con gl = 1 grado de libertad y Sig. = 0,046 nivel de significancia, por lo que se RECHAZA LA HIPOTESIS NULA DE INDEPENDENCIA, es decir el nivel de riesgo OWAS y el dolor entre la población del estudio están asociados (P= 0,046) ya que al ser el valor de P menor o igual a 0,05 se rechaza la hipótesis nula (Ho).

-La correlación entre el nivel de riesgo OWAS por postura del cuerpo y el dolor se obtiene que para la zona del tobillo/pie (p=0,015) se rechaza las hipótesis nula de independencia, mientras que para la espalda superior (p=0,597) y espalda inferior (p=0,092) se aceptan las hipótesis nulas de independencia.

4.8 Resultados de la aplicación del cuestionario de síntomas de dolor

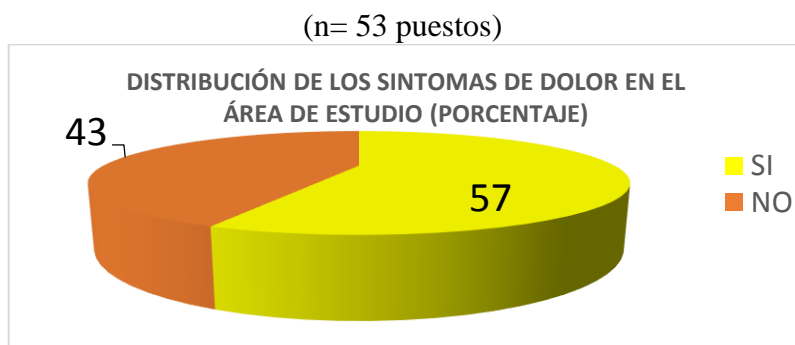


Gráfico 44.- Distribución de los síntomas de dolor en el área de estudio (%)

En el área de estudio el 57% (30 puestos) presentan síntomas de dolor en alguna zona del cuerpo mientras que el 43% (23 puestos) no presentan dolor al realizar su trabajo.

4.8.1 Distribución de los síntomas de dolor por zonas del cuerpo

Considerados los 30 puestos que tienen dolor en alguna zona del cuerpo al realizar su trabajo, tenemos:

ZONAS DEL CUERPO CON DOLOR	Frecuencia		TOTAL	Porcentaje (%)		TOTAL
	SI	NO		SI	NO	
Espalda inferior	13	17	30	43	57	100
Cuello	10	20	30	33	67	100
Tobillo/pie	9	21	30	30	70	100
Espalda superior	8	22	30	27	73	100
Mano/muñeca	6	24	30	20	80	100

Tabla 53. Distribución de síntomas de dolor por zonas del cuerpo

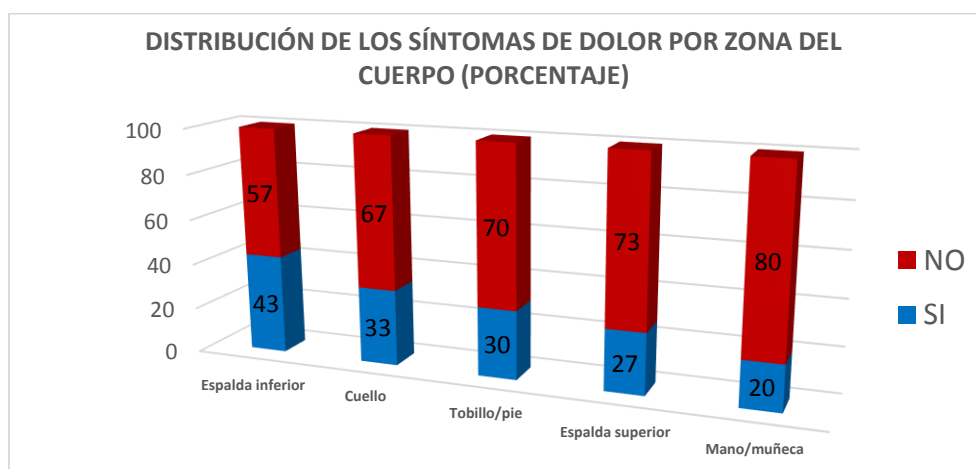


Gráfico 45.- Distribución de los síntomas de dolor por zonas del cuerpo

En los 30 puestos las zonas del cuerpo con dolor se distribuyen: 43% con dolor en la espalda inferior, 33% con dolor en el cuello, 30% con dolor en el tobillo/pie, 27% con dolor en la espalda superior, 20% con dolor en la mano/muñeca.

4.8.2 Distribución de dolor por género (femenino y masculino)

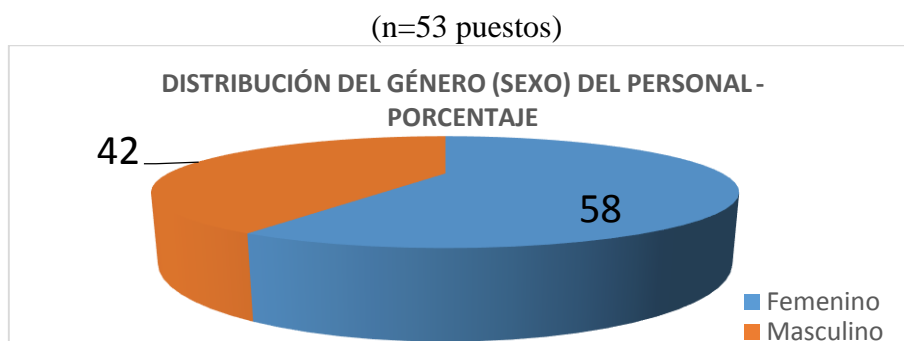


Gráfico 46.- Distribución del personal de acuerdo a su género (sexo)

El 58% de puestos están ocupados por mujeres y el 42% están ocupados por hombres.

GÉNERO	Frecuencia		Porcentaje (%)	
	SI	NO	SI	NO
Femenino	20	11	38	21
Masculino	10	12	19	23
SUBTOTAL	30	23	57	43
TOTAL	53		100	

Tabla 54. Distribución de síntomas de dolor por género (sexo) del personal

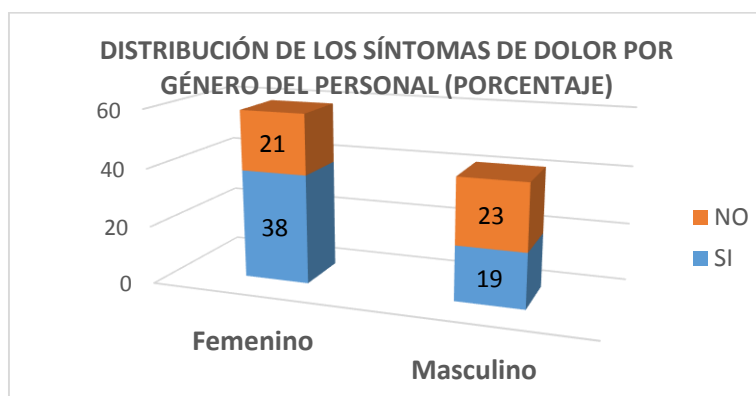


Gráfico 47.- Distribución de los síntomas de dolor por género (sexo) del personal

De los 30 puestos con dolor la distribución de los síntomas de dolor corresponden: el 38% mujeres y el 19% por hombres.

4.8.2.1. Distribución del dolor por zona del cuerpo y por género

ZONA DEL CUERPO	Frecuencia				TOTAL	Porcentaje (%)				TOTAL
	Femenino		Masculino			Femenino		Masculino		
	SI	NO	SI	NO		SI	NO	SI	NO	
Espalda inferior	6	14	7	3	30	20	47	23	10	100
Cuello	9	11	1	9	30	30	37	3	30	100
Tobillo/pie	9	11	0	10	30	30	37	0	33	100
Espalda superior	5	15	3	7	30	17	50	10	23	100
Mano/muñeca	5	15	1	9	30	17	50	3	30	100

Tabla 55. Distribución de síntomas de dolor por zonas del cuerpo y por género (sexo) del personal

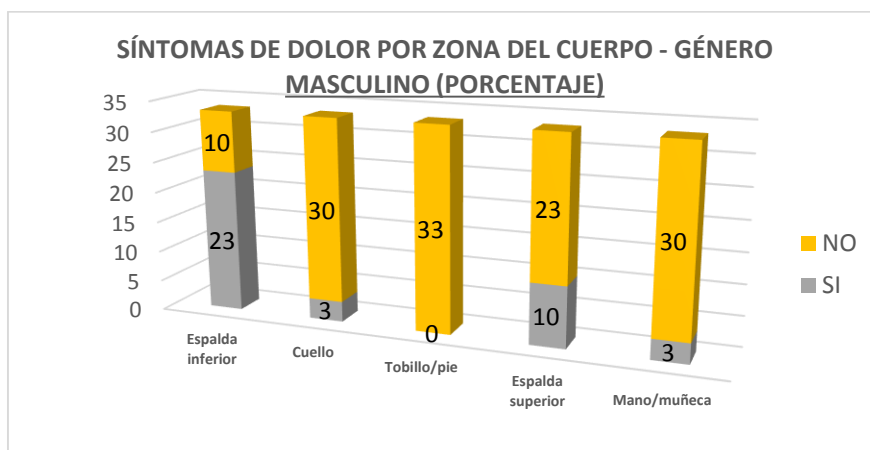
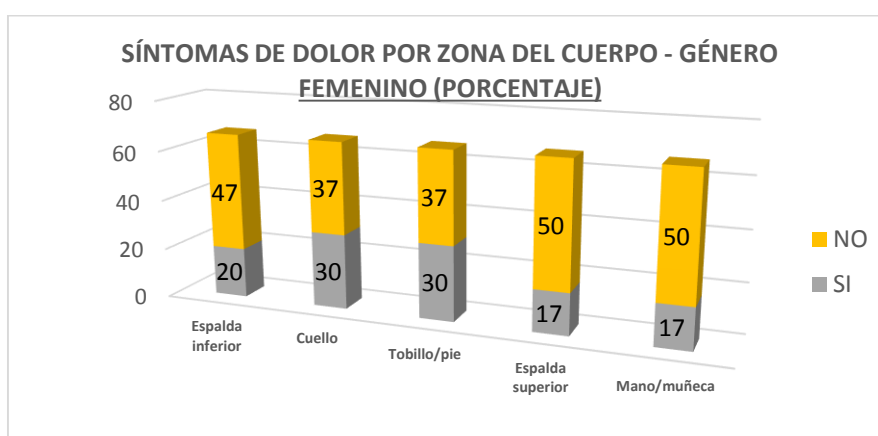


Gráfico 48.- Distribución de los síntomas de dolor por zonas del cuerpo y por género (sexo) del personal

De los 30 puestos las zonas del cuerpo con dolor y por género son: 13 puestos en la espalda inferior el 23% hombres, en 10 puestos con dolor en el cuello el 30% mujeres, en 9 puestos en la zona del tobillo/pie el 30% son mujeres, 8 puestos en la espalda superior el 17% son mujeres, y en los 6 puestos con dolor en mano/muñeca 17% para mujeres.

4.8.2.2 Resultados de la prueba de chi-cuadrado: género - dolor

Al determinar si existe correlación entre el dolor que existe en los trabajadores del área y el género, se obtuvo:

		DOLOR		TOTAL
		NO	SI	
GÉNERO	Femenino	11	20	31
	Masculino	12	10	22
TOTAL		23	30	53

Tabla 56. Tabla de contingencia GÉNERO con el DOLOR (si/no)

Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,903 ^a	1	,168		

Tabla 57. Prueba chi-cuadrado GÉNERO con el DOLOR (si/no)

Se plantea la hipótesis nula H_0 = el género de los trabajadores del área no está asociado con el dolor sentido (existe independencia).

Con la prueba estadística de Chi cuadrada (χ^2) de independencia se acepta o se rechaza la hipótesis nula H_0 con un nivel de significación del 95% ($p=0,05$) nivel seleccionado.

El valor de $p=0,168$ es mayor a $0,05$ por lo que se acepta la hipótesis nula.

4.8.3 Distribución del dolor por la edad del personal del área

(n=53 puestos)

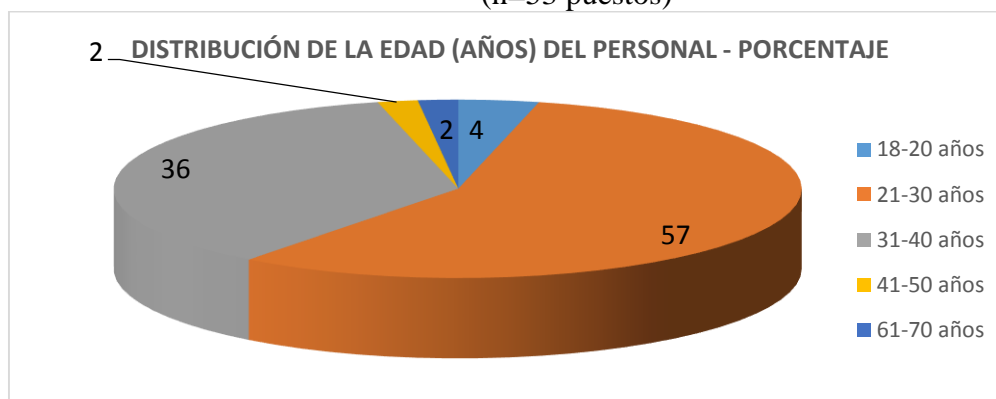


Gráfico 49.- Distribución de los rangos de edad en el personal del área de estudio

El 57% de puestos corresponden a edades entre 21 - 30 años, 36% edades entre 31 - 40 años, 4% de 18 - 20 años y el 2% para trabajadores entre 41 y 65 años.

EDAD (años)	Frecuencia		Porcentaje (%)	
	SI	NO	SI	NO
18-20	1	1	2	2
21-30	15	15	28	28
31-40	13	6	25	11
41-50	0	1	0	2
61-70	1	0	2	0
SUBTOTAL	30	23	57	43
TOTAL	53		100	

Tabla 58. Distribución de síntomas de dolor por rangos de edad del personal

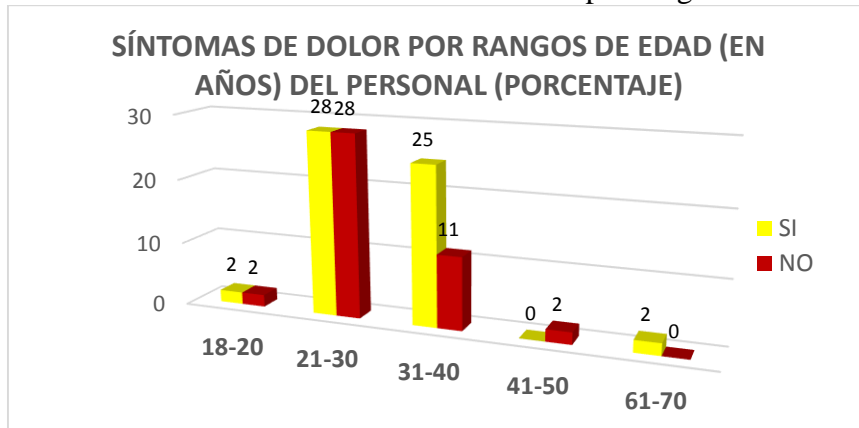


Gráfico 50.- Distribución de los síntomas de dolor por rangos de edad del personal del área de estudio

La distribución de dolor por rangos de edad en los 30 puestos es: 15 puestos (28%) entre 21 a 30 años, 13 puestos (25%) entre 31 a 40 años, 1 puesto (2%) la edad es de 18 años y en el último puesto (2%) la edad es de 65 años.

4.8.3.1 Resultados de la prueba de chi-cuadrado: edad - dolor

Para poder realizar este análisis se agrupa a la edad en tres rangos (tomando en cuenta que el 57% del personal tiene edades comprendidas en el rango de 21 a 30 años y que la mediana de edad de todo el personal del área es de 25 años), estos rangos son: personal menor a 25 años, de 25 a 34 años y de 35 a más años.

		DOLOR		TOTAL
		NO	SI	
EDAD	< 25 años	14	6	20
	25 – 34 años	5	19	24
	≥ 35 años	4	5	9
TOTAL		23	30	53

Tabla 59. Tabla de contingencia EDAD con el DOLOR (si/no)

Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,741 ^a	1	,005		

Tabla 60. Prueba chi-cuadrado EDAD con el DOLOR (si/no)

Se plantea la hipótesis nula H_0 = la edad de los trabajadores del área no está asociado con el dolor sentido (existe independencia).

Con la prueba estadística de Chi cuadrada (χ^2) de independencia se acepta o se rechaza la hipótesis nula H_0 con un nivel de significación del 95% ($p=0,05$) nivel seleccionado.

El valor de $p=0,005$ es menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula.

4.8.4 Distribución del dolor por antigüedad laboral del personal del área

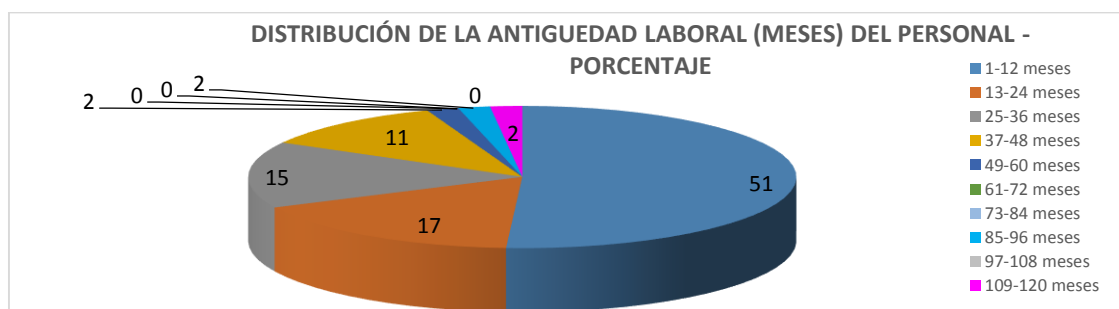


Gráfico 51.- Distribución de la antigüedad laboral en meses del personal

El 51% de puestos que trabajan menos de 12 meses en la empresa, el 17% corresponden entre 13 a 24 meses, el 15% de 25 a 36 meses, el 11% de 37 a 48 meses, y los últimos 3 puestos trabajan en la empresa 60 meses, 96 meses y 120 meses.

Antigüedad laboral (meses)	Frecuencia		Porcentaje (%)	
	SI	NO	SI	NO
1-12	10	17	19	32
13-24	9	0	17	0
25-36	6	2	11	4
37-48	3	3	6	6
49-60	1	0	2	0
61-72	0	0	0	0
73-84	0	0	0	0
85-96	1	0	2	0
97-108	0	0	0	0
109-120	0	1	0	2
SUBTOTAL	30	23	57	43
TOTAL	53		100	

Tabla 61. Distribución de síntomas de dolor por la antigüedad laboral (meses)

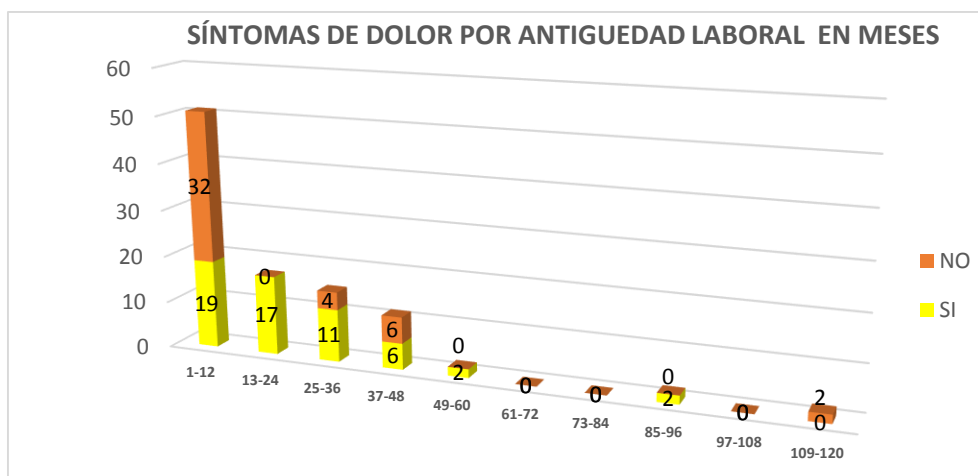


Gráfico 52.- Distribución de los síntomas de dolor por antigüedad laboral del personal. Al relacionar los síntomas de dolor y antigüedad laboral tenemos: en 10 puestos (19%) el personal trabaja menos de 12 meses en la empresa, en 9 puestos (17%) el personal trabaja de 13 - 24 meses, en 6 puestos (11%) entre 25 - 36 meses, en 3 puestos (6%) el personal trabaja de 37 a 48 meses, y solo en 2 puestos (2%) trabajan 60 y 96 meses.

4.8.4.1 Resultados de la prueba de chi-cuadrado: antigüedad - dolor

Para poder realizar este análisis se agrupa a la antigüedad laboral en tres rangos (tomando en cuenta que el 51% del personal trabaja menos de 1 año en la empresa y que la mediana de la antigüedad laboral de todo el personal del área es de 1 año), estos rangos son: personal que trabaja menos de 1 año, 1 a 3 años y más de 3 años.

		DOLOR		TOTAL
		NO	SI	
ANTIGÜEDAD LABORAL	< 1 año	17	10	27
	1- 3 años	2	15	17
	>3años	4	5	9
TOTAL		23	30	53

Tabla 62. Tabla de contingencia ANTIGÜEDAD LABORAL con el DOLOR (si/no)

Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,272 ^a	1	,002		

Tabla 63. Prueba chi-cuadrado ANTIGÜEDAD LABORAL con el DOLOR (si/no)

Se plantea la hipótesis nula H_0 = la antigüedad laboral de los trabajadores del área no está asociado con el dolor sentido (existe independencia).

Con la prueba estadística de Chi cuadrada (χ^2) de independencia se acepta o se rechaza la hipótesis nula H_0 con un nivel de significación del 95% ($p=0,05$) nivel seleccionado.

El valor de $p=0,002$ es menor a $0,05$ por lo que se rechaza la hipótesis nula.

4.9 Análisis de los resultados de aplicación del cuestionario de síntomas de dolor

-En el estudio el 57% de puestos presentan dolor en alguna zona del cuerpo mientras que el 43% no presentan dolor.

El dolor relacionado por zonas del cuerpo son: 43% espalda inferior, 33% en el cuello, 30% en el tobillo/pie, 27% en la espalda superior, 20% en la mano/muñeca.

-Con respecto al género: 58% son mujeres y el 42% son hombres.

La distribución de los síntomas de dolor por género es: 38% por mujeres y el 19% por hombres.

En los 30 puestos las zonas del cuerpo con dolor por género se distribuyen: 13 puestos con dolor en la espalda inferior, 23% está ocupado por hombres, 10 puestos con dolor en la zona del cuello el 30% está ocupado por mujeres, 9 puestos con dolor en tobillo/pie el 30% está ocupado por mujeres, 8 puestos en la espalda superior el 17% está ocupado por mujeres, y en 6 puestos con dolor en mano/muñeca el 17% está ocupado por mujeres.

De la prueba de asociación chi-cuadrado entre el dolor y el género del personal del área se observa que con un valor de $p=0,168$ mayor a $0,05$ se acepta la hipótesis nula de independencia de las dos variables.

-Con respecto a la edad se observa el 57% corresponde a edades comprendidas entre 21 a 30 años, 36% personal de edades entre 31 a 40 años, 4% personal de 18 a 20 años y el 2% personal de 41 y 65 años.

Los síntomas de dolor por rangos de edad tenemos: 15 puestos (28%) está entre 21 a 30 años, 13 puestos (25%) entre 31 a 40 años, en 1 puesto (2%) la edad es de 18 años y en el último puesto (2%) la edad es de 65 años.

De la prueba de asociación chi-cuadrado entre el dolor y la edad del personal del área se observa que con un valor de $p=0,005$ menor a 0,05 se rechaza la hipótesis nula de independencia.

-Con respecto a la antigüedad laboral se observa el 51% trabaja menos de 12 meses en la empresa, el 17% de 13 a 24 meses, el 15% de 25 a 36 meses, el 11% de 37 a 48 meses, y los últimos 3 puestos trabajan 60 meses, 96 meses y 120 meses.

Al relacionar los síntomas de dolor con la antigüedad laboral del personal del área, en los 30 puestos con dolor se observa que: en 10 puestos (19%) el personal trabaja menos de 12 meses en la empresa, en 9 puestos (17%) el personal trabaja de 13 a 24 meses, en 6 puestos (11%) el personal trabaja de 25 a 36 meses, en 3 puestos (6%) el personal trabaja de 37 a 48 meses, y en los últimos 2 puestos (2%) trabajan 60 y 120 meses.

De la prueba de asociación chi-cuadrado entre el dolor y la antigüedad laboral del personal del área se observa que con un valor de $p=0,002$ menor a 0,05 se rechaza la hipótesis nula de independencia.

4.10 Discusión de resultados

Con respecto a la evaluación del riesgo ergonómico utilizando el método RULA al comparar nuestros resultados con estudios relacionados, obtuvimos un nivel de actuación de 3 (niveles de riesgo de 5 y 6) en el 60,4% de los puestos de trabajo similar con el estudio de Arenas-Ortiz y Cantú-Gómez en el 73% de su población, mientras que en el estudio de Pourmahabadian, Akhavan y Azam se obtuvo un nivel de actuación 2 en el 100% de su población el cual a pesar que se trató del área de empaque de una empresa farmacéutica no se encontró el mismo nivel de riesgo tal vez por las diferencias culturales y costumbres así como la forma de realizar el trabajo.

Respecto a sintomatología musculoesquelética determinamos que el 57% de puestos de trabajo presentan dolor en alguna zona del cuerpo, en comparación al estudio de Arenas-

Ortiz y Cantú Gómez el 68%; Salazar, Ricardo, Ararat, Castillo & Ríos el 69% y Pourmahabadian et al., con el 100%.

Comparativamente en cuanto a zonas del cuerpo con mayor dolor tenemos que los resultados de Salazar et al., se asemejan al presente estudio con dolor en la espalda inferior, espalda superior y muñeca sin ninguna relación con las demás zonas del cuerpo, con el estudio de Arenas-Ortiz y Cantú-Gómez se asemeja en la espalda inferior y muñeca sin relación con las demás zonas, mientras que con el estudio de Pourmahabadian et al., se asemeja al dolor en todas las zonas con dolor en nuestro estudio, la diferencia de dolor en las distintas zonas del cuerpo en los estudios comparados se podría explicar por la diferencia en las actividades de las industrias analizadas.

En cuanto a las posibles causas de dolor comparativamente, tenemos que: en la zona de la espalda inferior el dolor se debe a la flexión de la espalda de 0 a 60° (similar a Salazar et al.), en el cuello debido a la flexión entre 10 a 20° (similar a Salazar et al., y Pourmahabadian et al.), en la espalda superior por mantener el tronco erguido y flexionado hasta 20° (similar a Salazar et al., y Pourmahabadian et al.) y en la mano/muñeca por la flexión/extensión hasta 15° y desviación radial/cubital (similar a Salazar et al.)

Finalmente respecto a la asociación encontrada entre el nivel de riesgo ergonómico y el dolor musculoesquelético en nuestro estudio obtuvimos asociación para las zonas de la espalda inferior y en el cuello que concuerda con el estudio realizado por Pourmahabadian et al., en la zona del cuello.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Evaluación de los riesgos ergonómicos de movimientos repetitivos y posturas forzadas

-Los 53 puestos de trabajo están expuestos al riesgo ergonómico de movimientos repetitivos de acuerdo al método RULA, cuya distribución de riesgo es: nivel de riesgo 4 (39,6%), nivel de riesgo 5 (20,8%) y nivel de riesgo 6 (39,6%).

Un 60,4% sumado niveles de riesgo 5 y 6, requieren rediseño inmediato en sus tareas mientras que el 39,6% pueden requerir cambios mediatos en un plazo de 6 meses (nivel de riesgo 4) previa una nueva evaluación específica de los puestos comprometidos.

- En cuanto a posturas forzadas según el método OWAS el 58% presentan nivel de riesgo 1 es decir postura natural sin efectos para el sistema musculo-esquelético mientras que el 42% presentan nivel de riesgo 2 postura con posibilidad de causar daño al sistema musculo-esquelético por lo que pueden requieren acciones correctivas en un futuro mediatos.

-En el nivel de riesgo según RULA influyen las siguientes posiciones del cuerpo: brazos flexionados entre 20 a 90° (75,5%) y abducidos (64,2%), antebrazo flexionado menos de 60° y más de 100°(81%), muñeca flexionada y extendida hasta 15° (74%) con desviación radial/cubital (87%) y pronación/supinación en rango medio (100%), cuello flexionado entre 10 y 20° (55%), tronco flexionado entre 0 y 60° (43%), y las piernas apoyadas en el piso tanto para los trabajadores que trabajan de pie (40%) como para los que trabajan sentados (60%). Se concluye que las posiciones de mayor afectación están en las muñecas con grados de flexión en el 74%, desviación radial/cubital en el 87%, pronación/supinación en el 100%; flexión de brazos en el 76% y abducción en el 64%; flexión de antebrazos en el 81% y posición sentado en el 60%.

-En el nivel de riesgo según OWAS influyen las siguientes posiciones del cuerpo: la espalda que se mantiene derecha (61%) y/o doblada (29%), los dos brazos que se mantienen bajos (97%) y las piernas que se mantiene tanto en posición de pie (43%) como sentados (55%). Concluyéndose que la posición erguida sostenida y el permanecer sentado producen una afectación de fatiga que posiblemente sea la causa de dolor, debiéndose tomar en cuenta otros parámetros individuales de cada trabajador.

Al comparar los puestos de trabajo que requieren cambios inmediatos según el método RULA y los que pueden requerir cambios mediatos según el método OWAS se puede observar que corresponden a los mismos puestos de trabajo.

Aplicación del cuestionario nórdico estandarizado de dolor

- El 57% dicen tener síntomas de dolor en alguna zona del cuerpo mientras que el 43% no presentan síntomas de dolor.

La distribución de dolor en alguna zona del cuerpo es: el 43% dolor está la espalda inferior, mientras que a bajos porcentajes está en el cuello, tobillo/pie, espalda superior, y en la mano/muñeca, que a pesar de ser menor porcentaje no debemos pasar por alto, por lo que se concluye que se debe realizar nuevas evaluaciones a futuro.

- Con respecto al género el 58% del personal son mujeres y el 42% hombres.

Con dolor, el 38% representa al sexo femenino y el 19% al masculino, se debe acotar que la constitución física muscular son diferentes en ambos sexos, por lo que tampoco podemos descartar esta diferencia para el análisis, conclusión global de estos puestos de trabajo y necesariamente se debe analizar para las recomendaciones finales.

-El personal del área de estudio en su mayoría (93%) tiene edades comprendidas entre los 21 a 40 años, de los cuales el 57% adulto joven de 21 a 30 años y 36% de edad de 31 a 40 años presentan dolencias.

-En cuanto a la antigüedad el 51% del personal trabaja menos de 12 meses en la empresa presenta mayor afectación sintomática de dolor, posiblemente por la falta de adaptación a la actividad de trabajo diario, en cambio el 17% de 13 a 24 meses, el 15% de 25 a 36 meses, el 11% de 37 a 48 meses, y los últimos 3 puestos trabajan 60 meses, 96 meses y 120 meses también presentan dolencias y posiblemente estas por el tiempo de trabajo sean las acumulativas que provocan enfermedades profesionales.

Asociación entre los riesgos ergonómicos evaluados y los síntomas de dolor

-Según RULA el 11% presentan nivel de riesgo 4, 13% presentan nivel de riesgo 5 y 32% presentan nivel de riesgo 6, es decir a medida que aumenta el nivel de riesgo aumenta el número de puestos con dolor. Este mismo análisis de nivel de riesgo en los 30 puestos por zona del cuerpo con dolor: cuello, espalda superior, espalda superior, tobillo/pie, mano/muñeca nos lleva a la misma tendencia. Se concluye la existencia de dolor por movimiento repetitivo en mayor o menor grado de afectación en los diferentes puestos.

- De la misma manera la correlación del dolor por nivel de riesgo OWAS: 27% presentan nivel de riesgo 1 mientras que 30% presentan nivel de riesgo 2, es decir a medida que aumenta el nivel de riesgo aumenta el número de puestos con dolor. Se concluye que esta correlación con las diferentes posturas tomadas por el trabajador durante su actividad diaria también tiene su grado de afectación en los diferentes partes del cuerpo reflejadas clínicamente por el síntoma del dolor.

Entonces se concluye que tanto el método RULA como OWAS evidencian la correlación del dolor como tendencia general, que a medida que aumenta el nivel de riesgo aumenta el número de trabajadores que sienten dolor.

-De la prueba chi-cuadrado tanto entre el nivel de riesgo RULA y el dolor como entre el nivel de riesgo OWAS y el dolor **se comprueba la hipótesis** planteada de asociación entre estos niveles de riesgo y el dolor sentido en los puestos de trabajo. Es decir al aumentar el

nivel de riesgo ergonómico de movimientos repetitivos y posturas forzadas la probabilidad de que el número de puestos de trabajo que sienten dolor al realizar su trabajo aumenta.

-Al correlacionar el nivel de riesgo RULA y OWAS por zonas del cuerpo se concluye que en RULA existe correlación entre el nivel de riesgo en las zonas del cuello, espalda inferior y con OWAS existe esta correlación entre el nivel de riesgo y la zona del tobillo/pie, zonas que de una u otra manera han presentado dolor.

Asociación entre las variables: género, edad, antigüedad laboral y los síntomas de dolor

De la prueba chi-cuadrado entre las variables: género, edad y antigüedad laboral con el dolor se concluye que:

-No existe asociación entre el dolor y género, entonces tenemos que el dolor sentido por los trabajadores del área no depende de si el puesto está ocupado por hombres o mujeres.

-Por otro lado existe correlación entre el dolor, la antigüedad y la edad del trabajador, es decir al aumentar la edad así como la antigüedad laboral del personal la probabilidad de que los trabajadores sientan dolor aumenta.

La postura “causante” del dolor

De acuerdo al método RULA se puede concluir que: en los 10 puestos con dolor en el cuello el dolor es causado por mantener el cuello flexionado entre 10 a 20°, en 8 puestos con dolor en la espalda superior por mantener el tronco recto y el tronco flexionado de 0 a 20°, en 13 puestos con dolor en la espalda inferior por mantener el tronco flexionado de 0 a 60°, en 6 puestos con dolor en mano/muñeca es por mantener la muñeca flexionada o extendida hasta 15° y por desviación radial o cubital de la misma, finalmente en 9 puestos con dolor en las piernas es causado por el mantenerse de pie.

De acuerdo al método OWAS: en 8 puestos con dolor en la espalda superior el dolor es causado por mantener la espalda derecha y doblada, en 13 puestos con dolor en la espalda inferior es causado por mantener la espalda doblada, mientras que en 9 puestos con dolor en

las piernas es causado por mantener las piernas en posición estática de pie y un mínimo porcentaje sentado.

Se concluye que las posturas “causantes” del dolor en la zona del cuello es el mantener el cuello flexionado entre 10 20°, en la zona de la espalda inferior es el mantener doblada la espalda, mientras que en la zona de las piernas es el trabajar en posición de pie durante la jornada, que son las zonas del cuerpo con dolor que presentan correlación con el nivel de riesgo encontrado.

Limitaciones del estudio

Un limitante del estudio es que para la aplicación de los métodos RULA y OWAS se requiere la subjetividad y experiencia del investigador por lo que los resultados pueden variar al ser aplicados por otros investigadores ya que se requiere de muchos elementos ergonómicos.

Otro limitante se dio en la detección de los síntomas de dolor debido a que la empresa no cuenta con Médico Ocupacional no se pudo contar con información ya existente en la empresa en este tema por lo que se partió de cero.

5.2. RECOMENDACIONES

-Implementar el Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales en la empresa para tener un control objetivo y veraz de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, lo cual incluye la implementación de un Programa de Vigilancia de Salud de los Trabajadores a través del Servicio Médico de Empresa que debe implementarse de acuerdo a lo dispuesto en el acuerdo No. 1404.

-Se recomienda realizar estudios similares a este en el resto de áreas de la empresa con el objetivo de tener una visión global del riesgo ergonómico existente en la empresa así como la sintomatología de dolor musculoesquelético y poder prevenir el desarrollo de enfermedades ocupacionales mediante la toma de las acciones preventivas y correctivas que fueran necesarias.

-Ya que al aumentar el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores aumenta el dolor sentido en los puestos al realizar su trabajo como se pudo evidenciar de las conclusiones de este estudio y debido a que el dolor causado en las distintas zonas del cuerpo puede ser ocasionado entre otros factores por la falta de diseño ergonómico existente tanto en el mobiliario como en los equipos utilizados por el personal se recomienda para reducir el nivel de riesgo obtenido en las evaluaciones según los métodos RULA y OWAS y por lo tanto disminuir la prevalencia de dolor musculoesquelético tener en cuenta las siguientes medidas correctivas:

Puestos de alimentación de productos en las bandas de transporte de los equipos:

-Cuando el trabajo en estos puestos se realiza en posición sentado, el mayor nivel de riesgo se da en las siguientes sub-tareas en las cuales se recomienda lo siguiente:

1. Coger el producto de la gaveta colocada junto al puesto, mano izquierda o derecha

Estos riesgos se dan debido a que la gaveta de la que se coge el producto se coloca por debajo de la cintura del trabajador y debido a la altura de la silla fija que se utiliza, se recomienda proveer a este puesto de una mesa para colocar la gaveta y una silla con ruedas diseñadas de acuerdo a las dimensiones antropométricas de los trabajadores y con soporte en la espalda.

2. Colocar el producto en la banda de la máquina, mano derecha

Ya que estos riesgos se deben a la distancia de alcance al punto de la banda en el que se coloca el producto y la falta de apoyo de los pies por la altura de la silla utilizada, se recomienda modificar el alcance y cambiar la silla teniendo en cuenta las dimensiones antropométricas de los trabajadores.

Adicionalmente se recomienda cambiar las sillas fijas por sillas con ruedas y con soporte en la espalda que permitan la movilidad (evitar giros) y mantener la espalda en postura natural en el puesto de trabajo.

-Cuando el trabajo en estos puestos se realiza en posición de pie, el mayor nivel de riesgo se da en la sub-tarea de coger el producto de la gaveta colocada junto al puesto con la mano izquierda, en la cual se recomienda lo siguiente:

Estos riesgos se deben a la mesa muy baja en la que se coloca la gaveta de la que se coge el producto por lo que se recomienda cambiar la mesa por otra que esté acorde a las dimensiones antropométricas de los trabajadores.

Como el trabajo se realiza en posición de pie se recomienda alternar entre las posiciones de pie y sentado al realizar el trabajo, cambiando el mobiliario por el necesario de acuerdo a las dimensiones antropométricas al trabajar en posición sentado.

Puestos de inspección visual y empaque de productos:

-Cuando el trabajo en estos puestos se realiza en posición sentado, el mayor nivel de riesgo se da en las siguientes sub-tareas en las cuales se recomienda lo siguiente:

1. Levantar el producto a empacar de la banda para realizar la inspección visual, dos manos. Se recomienda capacitar al trabajador para que cambie su método de trabajo y evite levantar los brazos por encima de la altura de los hombros así como el flexionar la muñeca más de 15°.
2. Levantar el producto a empacar de la mesa de trabajo para realizar la inspección visual, dos manos.

Ya que los riesgos se deben a la altura de la mesa de trabajo y el giro del tronco a la silla fija utilizada, se recomienda cambiar la mesa de trabajo y la silla por mobiliario acorde a las dimensiones antropométricas de los trabajadores y cambiar la silla fija por una silla con ruedas y con soporte de la espalda que permita evitar el giro del tronco.

-Cuando el trabajo en estos puestos se realiza en posición de pie, el mayor nivel de riesgo se da en las siguientes sub-tareas en las cuales se recomienda lo siguiente:

1. Colocar el producto en el cartón de empaque, dos manos

Estos riesgos se deben a la mesa muy baja en la que se coloca el cartón a empacar por lo que se recomienda modificar la altura de esta mesa de acuerdo a las dimensiones antropométricas de los trabajadores.

Ya que el trabajo se realiza en posición de pie se recomienda alternar entre las posiciones de pie y sentado al realizar el trabajo, cambiando el mobiliario por el necesario de acuerdo a las dimensiones antropométricas al trabajar en posición sentado.

2. Coger el producto de la banda de transporte, dos manos.

Estos riesgos se deben a la altura a la que se encuentra la banda de transporte de la que se coge el producto y debido a que no se puede modificar esta altura puesto que la mesa de trabajo en la que se encuentra esta banda es compartida por puestos de trabajo en posición sentados, se recomienda capacitar al trabajador para que modifique su método de trabajo y espere hasta que el producto se acerque a sus manos y no coja el producto que se encuentra todavía lejos de su cuerpo lo cual le obliga a realizar flexiones de su cuerpo.

Ya que el trabajo en este puesto se realiza en posición de pie se recomienda alternar entre las posiciones de pie y sentado al realizar el trabajo, cambiando el mobiliario por el necesario de acuerdo a las dimensiones antropométricas al trabajar en posición sentado.

Puestos de pesaje de productos:

Este puesto se da solo en el proceso dos, tarea uno, en este puesto se trabaja en posición sentado y el mayor nivel de riesgo se da en la sub-tarea de levantar el producto a utilizar de la gaveta colocada junto al puesto, por lo que se recomienda:

La flexión del brazo sobre la altura de los hombros que es la que más incluye en el nivel de riesgo se da cuando la gaveta se coloca sobre la altura de la cintura del trabajador por lo que se recomienda capacitar al trabajador para que evite el colocar la gaveta sobre la altura de su cintura ya que la gaveta debe quedar alineada con la altura de su cintura.

Puestos de colocación de productos dentro de cajas armadas:

Este puesto se da solo en el proceso cinco de empaque manual de productos, en este puesto se trabaja en posición sentado y el mayor nivel de riesgo se da en la sub-tarea de coger la caja armada de la banda de transporte en la cual se recomienda:

El riesgo se debe al alcance al punto de la banda de la cual se coge la caja armada el cual excede las dimensiones antropométricas de los trabajadores por lo que se recomienda modificar este alcance de acuerdo a estas dimensiones.

La velocidad de la banda de transporte puede contribuir a aumentar el riesgo por las flexiones que debe hacer el trabajador al tratar de alcanzar la caja armada por lo que se recomienda tratar de disminuir la velocidad de la banda de transporte siempre que las necesidades de producción lo permitan.

Todos los puestos de trabajo del proceso cinco de empaque manual en línea que realizan su trabajo sentados comparten una misma silla fija entre todos por lo que se recomienda proveer a todos estos puestos de sillas individuales con ruedas y con soporte de la espalda para favorecer la independencia y movilidad de los trabajadores en sus puestos.

-Una vez implementadas las medidas correctivas por puesto de trabajo señaladas en los párrafos anteriores, volver a evaluar los puestos de trabajo ya sea utilizando los mismos métodos de evaluación u otros para comprobar que el nivel de riesgo a disminuido y que las medidas correctivas implementadas son eficaces, si se mantiene igual el nivel de riesgo se debe replantear y tomar otro tipo de medidas.

-Finalmente se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones generales aplicables a todos los puestos de trabajo del área:

Recomendaciones generales:

-En los puestos fijos ocupados siempre por los mismos trabajadores se recomienda favorecer la rotación de puestos o el cambio de tareas para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares y reducir la monotonía que el trabajo implica, en esta rotación se debe tener

cuidado que no se utilicen los mismos grupos musculares afectados que se utilizaron en la tarea anterior.

-Se recomienda reestructurar los métodos de trabajo de forma que se alternen los diferentes grupos musculares del lado izquierdo y derecho del cuerpo, lo cual se debe realizar mediante periodos de práctica suficientes.

-Se recomienda en los puestos en los que no se pueda alternar entre los diferentes grupos musculares establecer pausas activas periódicas de 10 minutos cada dos horas o al menos una vez en la mitad de la jornada laboral para recuperarse de las tensiones y descansar.

-Para trabajadores recién incorporados en la empresa se recomienda que para que alcancen un ritmo de trabajo normal de forma gradual se aumente lentamente el ritmo de trabajo hasta alcanzar el nivel de los trabajadores expertos, incluir también en este grupo a los trabajadores que se incorporen luego del periodo vacacional o que hayan tenido una baja prolongada en su salud.

-En el caso de puestos en los que se debe trabajar de pie durante toda la jornada laboral se recomienda disponer de un apoyo pies que es una barra horizontal colocada a unos 15 a 20 cm de altura respecto del piso, en la cual se puede apoyar un pie e ir alternando entre un pie y el otro para cambiar la distribución del peso corporal y favorecer el descanso de los miembros inferiores.

-Se recomienda informar a los trabajadores sobre los riesgos ergonómicos de movimientos repetitivos y posturas forzadas encontrados y establecer programas de formación periódicos para evitar estos riesgos de forma que se pueda trabajar con mayor seguridad.

-Se recomienda realizar evaluación médica integral con implementación de un Programa de Vigilancia de Salud de los Trabajadores para detectar a tiempo síntomas de lesiones musculo-esqueléticas y controlar posibles factores extra-laborales.

-Por último se debe evitar las tareas repetitivas, programando ciclos de trabajo (sucesión de tareas) superiores a 30 segundos y evitar que se repitan los mismos movimientos por más del 50% de duración del ciclo de trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo.** (2007). *Introducción a los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral*. Bélgica: Autor. Recuperado de: <http://ew2007.osha.europa.eu/es/publications/factsheets>
- Álvarez Heredia, Francisco.** (2011). *Salud ocupacional* (1era. ed.). Ecoe Ediciones. p. 259. De ebrary Recuperado de: <http://site.ebrary.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/lib/bibusfqsp/docDetail.action?docID=10515204&p00=Salud+ocupacional%2C+%C3%81lvarez%2C+Francisco>
- Arellano, J., Rodriguez, R.,** (2013). *Salud en el trabajo y seguridad industrial*. Alfaomega Grupo Editor. De ebrary Recuperado de: <http://site.ebrary.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/lib/bibusfqsp/docDetail.action?docID=10757958&p00=definiciones+de+seguridad+y+salud+en+el+trabajo>
- Arenas-Ortiz, L., & Cantú-Gómez, O.** (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*, 29 (4), pp. 370-379. De ebsco Recuperado de: <http://web.a.ebscohost.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=a165b007-2c29-490c-862a-18c5c2360619%40sessionmgr4003&hid=4106>
- Department of labor U.S.** (2013, noviembre). *Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days from work, 2012*. Bureau of Labor Statistics. De bls.gov Recuperado de: <http://www.bls.gov/news.release/pdf/osh2.pdf>
- Diego-Más, J. A., & Asensio Cuesta, S.,** (s.f. a). *Como realizar una evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. De *ergonautas.upv.es*. Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/evaluacion/evaluacion.htm>
- Diego-Más, J. A., & Asensio Cuesta, S.,** (s.f. b). *Factores de riesgo relacionados con los trastornos musculo-esqueléticos*. De *ergonautas.upv.es*. Recuperado de: http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME_Bibliografia.htm
- Diego-Más, J. A., & Asensio Cuesta, S.,** (s.f. c). *RULA (Rapid Upper Limb Assessment)*. De *ergonautas.upv.es*. Recuperado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- El Telegrafo.** (2012, 10 de diciembre). Los accidentes de trabajo no son reportados en su totalidad. *El Telegrafo*. Recuperado de: <http://www.telegrafo.com.ec/sociedad/item/los-accidentes-de-trabajo-no-son-reportados-en-su-totalidad.html>
- El Comercio.** (2014, 7 de junio). Cinco enfermedades más comunes en el trabajo. *El Comercio*. Recuperado de: <http://www.elcomercio.com.ec/actualidad/enfermedades-laborales-iess-ecuador-lumbalgia.html>

European Agency for Safety and Health at Work. (2010). OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU - Facts and figures. *European Risk Observatory Report*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, p.11. De *insht.es* Recuperado de:
<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.a1847a7c2e43d6bb8d14418a280311a0/?vgnnextoid=a748f0027d863310VgnVCM1000008130110aRCRD&do=Search&text=OSH+in+figures%3A+Work-related+musculoskeletal+disorders+in+the+EU+-+Facts+and+figures>

European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Eurofound). (2011, 10 de marzo). *European Working Conditions Surveys EWCS-2010 Physical factors: Differences in exposure of men and women to physical hazards and Physical hazards as persistent as ever*. De *eurofound.europa.eu* Recuperado de:
<http://www.eurofound.europa.eu/surveys/ewcs/2010/physicalfactors.htm>

European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Eurofound). (2012). *Fifth European Working Conditions Survey*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, pp. 45-46, 49, 119. De *eurofound.europa.eu* Recuperado de:
<http://www.eurofound.europa.eu/pubdocs/2011/82/en/1/EF1182EN.pdf>

European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Eurofound). (s.f.). *Cambios en las condiciones de trabajo en los últimos años – Resultados de la V Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo*. Irlanda: Autor, p. 8. De *istas.ccoo.es* Recuperado de:
<http://www.istas.ccoo.es/descargas/Resultados%20de%20la%20V%20Encuesta%20Europea%20de%20Condiciones%20de%20Trabajo.pdf>

González-Maestre, D. (2008). *Ergonomía y psicología*. Edit.:FC Editorial.

Idrovo, A.J. (2003). Estimación de la Incidencia de Enfermedades Ocupacionales en Colombia, 1985-2000. *Revista salud pública*, 5(3), 263-271. Recuperado de:
<http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v5n3/20028.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS – Seguro General de Riesgos del Trabajo SGRT. (2010). Informe anual de actividades 2010, pp. 2, 15-16. De *iess.gob.ec* Recuperado de:
http://www.iess.gob.ec/documentos/transparencia/lotaip_2010/renciacion_cuentas/INFORME%202010%20RENDICION%20DE%20CUENTAS%20SGRT.pdf

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social – Seguro General de Riesgos del Trabajo (2011). Resolución No. C.d. 390. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo de diciembre de 2011. Ecuador. Capítulo 1, art. 12 y 16. Capítulo 6, art. 50.

Instituto Mexicano del Seguro Social. (2011). *Estadísticas institucionales 2011* [en línea]. México: Coordinación de Salud en el Trabajo. De *imss.gob.mx* Recuperado de:

- <http://www.imss.gob.mx/estadisticas/financieras/pages/memoriaestadistica.aspx>
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2011). VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. España, p. 3-4, 18, 22, 24-25, 28, 54. De *insht.es* Recuperado de:
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20\(VII%20ENCT\).pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20(VII%20ENCT).pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).** (2014). *Que es ergonomía*. De *insht.es* Recuperado de:
<http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Generalidades/Qu%20es%20Ergonom%20ADa.pdf>
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sorensen, F., Andersson, G., & Jorgensen, K.** (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), pp. 233-237. Recuperado de:
<http://www.uresp.ulaval.ca/backpaindefs/en/PDF/KuorinkaPaper.pdf>
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.** (1995). De *insht.es* Recuperado de: www.insht.es
- Llaneza Álvarez, F.** (2009). *Ergonomía y Psicología aplicada: Manual para la Formación del Especialista* (15ta. ed.). Valladolid, España: Ediciones Lex Nova S.A. pp. 27, 35, 56, 61, 265, 287, 307.
- Mancera Fernández, M., Mancera Ruíz, M. T., & Mancera Ruíz, M. R.** (2012). *Seguridad e higiene industrial: gestión de riesgos* (1era. ed.). México: Alfaomega Grupo Editor. pp. 307-310. De *ebrary* Recuperado de:
<http://site.ebrary.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/lib/bibusfqsp/docDetail.action?docID=10758157&p00=Seguridad+e+higiene+industrial%3A+gesti%C3%B3n+de+riesgos%2C+Mancera+Fern%C3%A1ndez%2C+Mario.+Mancera+Ru%C3%ADz%2C+Mar%C3%ADa+Teresa.+Mancera+Ru%C3%ADz%2C+Mario+Ram%C3%B3n>
- McAtamney, L. & Corlett, E.N.** (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, pp. 91-99.
- Ministerio de la Protección Social de Colombia.** (2007). *Primera Encuesta Nacional De Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales (I ENCST). Informe Final*. Bogotá: Autor. Recuperado de:
http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/I_encuesta_nacional_colombia2.pdf
- Ministerio de Salud de Chile.** (2010). *Encuesta Nacional de Salud, Chile 2009-2010*. Chile: Autor. De *minsal.cl* Recuperado de:
<http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>
- Mondelo, P., Gregori, E., & Barrau, P.,** (2000). *Ergonomía I: Fundamentos*. Barcelona, España: Ediciones UPC, S.L.

- Moreno, J.** (2008). El proceso de gestión de los riesgos higiénicos por exposición a agentes químicos. España: Junta de Andalucía, Consejería de Empleo.
- Nogareda, S., & Dalmau, I.** (s.f.). NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. De: *insht.es*. Recuperado de: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_452.pdf
- Organización Internacional del Trabajo – Oficina Subregional de la OIT para los países Andinos.** (2008). Diagnóstico del Sistema de Seguridad Social del Ecuador- Fabio Durán Valverde. Perú: autor. De: *oit.org.pe* Recuperado de: <http://www.redadultosmayores.com.ar/Material%202014/ArchivosSEGURIDADSOCIAL/22%20%20Diagnostico%20%20Sistema%20Seguridad%20Social%20del%20Ecuador.pdf>
- Organización Mundial de la Salud.** (2010). Entornos laborales saludables: Fundamentos y Modelo de la OMS. De *who.int*. Recuperado de: http://www.who.int/occupational_health/evelyn_hwp_spanish.pdf
- Pérez Aguilera, F.** (2011). *Manual ergonomía: formación para el empleo*. Editorial CEP, S.L. pp. 61-65, 83. De *ebrary* Recuperado de: <http://site.ebrary.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/lib/bibusfqsp/docDetail.action?docID=10646292&p00=MANUAL+DE+ERGONOMIA%3A+FORMACION+PARA+EL+EMPLEO%2C+EDITORIAL+CEP+S.L.+Ferm%C3%ADn+P%C3%A9rez>
- Pourmahabadian, M., Akhavan, M., & Azam, K.** (2008). Investigation of Risk Factors Of Work-Related Upper-Limb Musculoskeletal Disorders in a Pharmaceutical Industry. *Journal of Applied Sciences*, 8 (7), pp. 1262-1267. Recuperado de: http://www.researchgate.net/publication/46029180_Investigation_of_Risk_Factors_ofWork-Related_Upper-Limb_Musculoskeletal_Disorders_in_a_Pharmaceutical_Industry_or_Research_Article
- Salazar, CI., Ricardo, J., Ararat, JA., Castillo, CL., & Ríos, C.** (2011). Factores de riesgo ergonómico relacionados a sintomatología de dolor músculo-esquelético en descortezadores de la Cooperativa Agroforestal del Cauca (COOTRAFORC), Popayán. Segundo periodo de 2008. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 12 (1), pp. 28-38. Recuperado de: http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol12_1_11/rst05111.pdf
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Senplades.** (2013). *Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Ecuador: Autor. De *www.buenvivir.gob.ec* Recuperado de: <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>
- Vásquez Zamora, L.** (2013). Normativa legal en Seguridad y Salud en el Trabajo. Conferencia presentada en la Maestría de Seguridad, Salud y Ambiente en la Universidad San Francisco de Quito en Quito, Ecuador.

Vega Martínez, S. (s.f.). *NTP 657: Los trastornos músculo-esqueléticos de las mujeres (I): exposición y efectos diferenciales*. De *insht.es* Recuperado de:

Villar Fernández, M. F. (s.f. a). *Posturas de trabajo: Evaluación del riesgo*. De *insht.es* Recuperado de:
<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Posturas%20trabajo.pdf>

Villar Fernández, M. F. (s.f. b). *Tareas repetitivas II: evaluación del riesgo para la extremidad superior*. De *insht.es* Recuperado de:
http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Tareas%20repetitivas%202_eval

ANEXOS

Anexo 1.

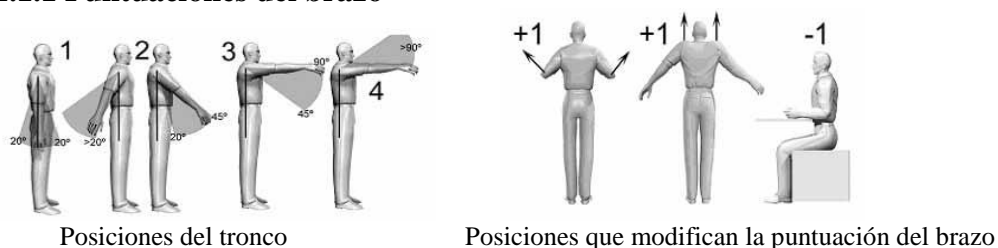
METODO RULA DE EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR

A continuación se detalla la forma de evaluar los diferentes ítems del método.

1.1 GRUPO A: Puntuaciones de los miembros superiores (brazos, antebrazos, muñeca)

El método comienza con la evaluación de los miembros superiores.

1.1.1 Puntuaciones del brazo



Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

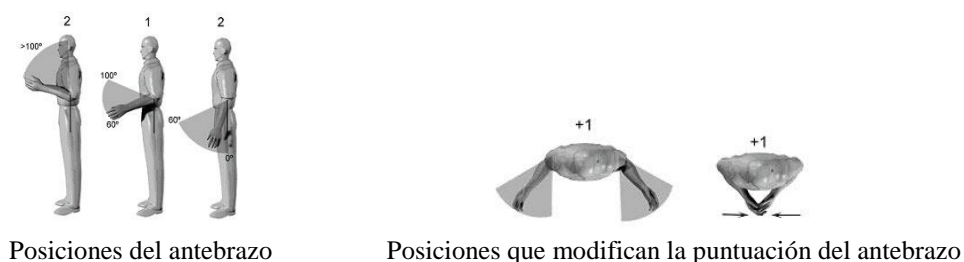
Puntuaciones del tronco

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.

Modificación de la puntuación del brazo

La puntuación del brazo aumentara su valor si el brazo esta elevado ó abducido y disminuirá si existe un punto de apoyo del brazo.

1.1.2 Puntuaciones del antebrazo



Posiciones del antebrazo

Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo

Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

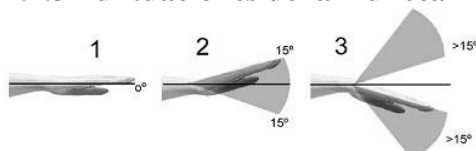
Puntuaciones del antebrazo

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Modificación de la puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo aumenta su valor si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo ó si hay proyección vertical del antebrazo más allá de la puntuación del codo.

1.1.3 Puntuaciones de la muñeca



Posiciones de la muñeca



Posiciones que modifican la puntuación de la muñeca

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

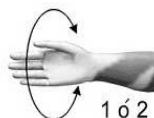
Puntuaciones de la muñeca

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente.

Modificación de la puntuación de la muñeca

Las puntuaciones de la muñeca aumentan si existe desviación radial/ cubital de la muñeca.

GIRO DE LA MUÑECA



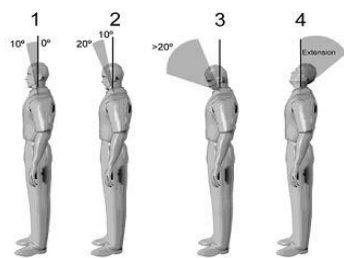
Giro de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

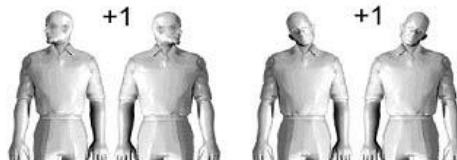
Puntuación del giro de la muñeca

1.2 GRUPO B: Puntuaciones de las piernas, el tronco y el cuello

1.2.1 Puntuaciones del cuello



Posiciones del cuello



Posiciones que modifican la puntuación del cuello

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.

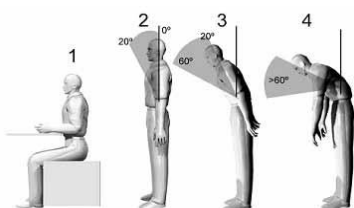
Puntuaciones del cuello

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

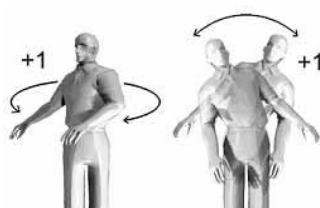
Modificación de la puntuación del cuello

Las puntuaciones del cuello aumentan si existe inclinación lateral ó giro del cuello.

1.2.2 Puntuación del tronco



Posiciones del tronco



Posiciones que modifican la puntuación del tronco

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

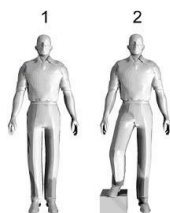
Puntuaciones del tronco

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

Modificación de la puntuación del tronco

Las puntuaciones del tronco aumentan si existe giro ó inclinación lateral del tronco.

1.2.3 Puntuación de las piernas



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

Puntuación de las piernas

1.3 Puntuaciones globales de los grupos A y B

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	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	

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

1.4 Puntuación del tipo de actividad muscular y fuerza aplicada

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.

1.5 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

Sumando la puntuación de la actividad muscular y fuerza aplicada a las puntuaciones globales A y B se obtiene la puntuación C y D, respectivamente. A partir de las puntuaciones C y D se obtiene la puntuación final que varía de 1 a 7 y es mayor cuanto mayor sea el riesgo.

1.6 Nivel de actuación

La puntuación final obtenida es clasificada para obtener el nivel de actuación propuesto por el método.

Nivel	Actuación
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.

Anexo 2.

METODO OWAS DE EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS

A continuación se detalla la forma de evaluar los diferentes ítems del método.





2.1 Codificación de las posturas observada

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 su "Código de postura", y se añade un quinto dígito correspondiente a la fase en la que se observó la postura codificada.

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




Esquema de codificación de las posturas observadas (Código de postura)

2.1.1 Primer dígito del código de postura: Posiciones de la espalda

Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura.
Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.		1
Espalda doblada Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999).		2
Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.		3
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.		4




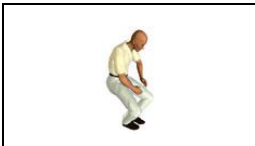



Codificación de las posiciones de la espalda

2.1.2 Segundo dígito del código de postura: Posiciones de los brazos

Posición de los brazos		Segundo dígito del Código de postura.
Los dos brazos bajos Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.		1
Un brazo bajo y el otro elevado Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.		2
Los dos brazos elevados Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.		3

Codificación de las posiciones de los brazos

2.1.3 Tercer dígito del código de postura: Posiciones de las piernas

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
Sentado		1
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		5
Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		6
Andando		7

Codificación de las posiciones de las piernas

2.1.4 Cuarto dígito del código de postura: Cargas y fuerzas soportadas

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Más de 20 kilogramos	3

Codificación de la carga y fuerzas soportadas

2.1.5 Quinto dígito del código de postura: Codificación de fase

Fase	Quinto dígito del Código de postura.	
	Codificación alfanumérica	Codificación numérica
Colocación de azulejos en horizontal	FAH	1
Colocación de azulejos en vertical	FAV	2
Colocación de baldosas en horizontal	FBH	3

Ejemplo de codificación de la fase

2.2 Categorías de riesgo

Los códigos de postura son clasificados en cuatro niveles ó categorías de riesgo, cada categoría de riesgo determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador.

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal 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.

Tabla de categorías de riesgo y acciones correctivas

Las categorías de riesgo se obtienen utilizando la siguiente tabla de clasificación de categorías de riesgo de los códigos de postura en base a las puntuaciones de la espalda, brazos y piernas.

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

El método analiza las frecuencias relativas de las diferentes posiciones de la espalda, brazos y piernas que han sido observadas y registradas en cada "Código de postura".

Por tanto, se deberá calcular el número de veces que se repite cada posición de espalda, brazos y piernas en relación a las demás durante el tiempo total de la observación, es decir, su frecuencia relativa.

La siguiente 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
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Espalda 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
Un brazo 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
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Sobre 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%

Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa

Anexo 3.

CUESTIONARIO NÓRDICO DE SINTOMAS MUSCULO-ESQUELÉTICOS

Fecha: _____ Edad: _____ Sexo: _____

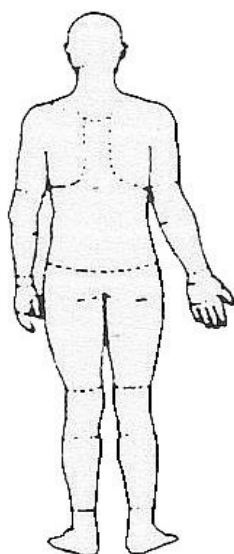
Puesto de trabajo: _____

Antigüedad en la Empresa: _____

¿Ud tiene dolor, en su trabajo y cree que se produce por la actividad que realiza o por el puesto de trabajo?

SI _____ NO _____

Si Usted marco SI por favor responda al resto de preguntas



Algunas vez en los últimos 12 meses has estado prevenido en realizar tu trabajo por problemas en?

Algunas vez en los últimos 7 días has tenido problemas en?

Cuello	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
Hombro		
derecho	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
izquierdo	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
ambos	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
Codos		
derecho	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
izquierdo	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
ambos	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
Mano/muñeca		
derecho	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
izquierdo	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
ambos	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
Espalda superior	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
Espalda inferior	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
1 ó ambas caderas/muslos	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
1 ó ambas rodillas	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____
1 ó ambos tobillos/pies	SI _____ NO _____	SI _____ NO _____

Anexo 4.

4.1 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO - MÉTODO RULA POR ZONA DEL CUERPO

PUESTO	GRUPO A								GRUPO B								MÉTODO RULA						
	brazo FLE X-EXT.	brazo ABDUC.	anteb FLEX	anteb CRUCE	anteb PROYEC	muñeca FLEX-EXT	muñeca RAD-CUB	giro muñ PRON-SUP	cuell FLEX-EXT	cuell GIRO	cuell INC. LAT	tronco FLEX-EXT	tronco GIRO	tronco INC. LAT	piernas APOY. PIE	piernas APOY. SEN	piernas NO APOYO	PUNT. A	PUNT. B	USO MUSC	FUERZA	PUNTUACIÓN FINAL	NIVEL ACCIÓN
P1-P1	2	0	2	1	0	2	1	1	2	0	0	2	0	1	1	0	0	4	4	1	0	6	3
P2-P1'-T1	4	1	2	0	0	2	1	1	2	0	0	1	0	0	0	1	0	6	2	1	0	6	3
P2-P1'-T1	4	1	2	0	0	2	1	1	2	1	0	1	0	0	0	1	0	6	3	1	0	6	3
P2-P1-T1	3	1	2	0	0	3	1	1	3	0	0	1	0	0	0	1	0	5	3	1	0	6	3
P2-P2-T1	4	0	2	1	0	3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	6	1	1	0	5	3
P2-P2-T1	4	0	2	1	0	3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	6	1	1	0	5	3
P2-P1-T2	3	0	2	1	0	2	1	1	3	0	0	2	0	0	0	0	2	4	4	1	0	6	3
P2-P1-T2	3	1	2	1	0	2	1	1	3	0	0	2	0	0	0	0	2	5	4	1	0	6	3
P2-P2-T2	1	1	1	0	1	2	1	1	2	1	0	1	0	0	0	1	0	3	3	1	0	4	2
P2-P2-T2	1	1	1	0	1	2	1	1	2	1	0	1	0	0	0	1	0	3	3	1	0	4	2
P2-P1-T3	3	1	2	1	0	2	1	1	3	0	0	1	0	0	0	0	2	5	3	1	0	6	3
P2-P2-T3	2	1	2	1	0	2	1	1	2	0	0	1	0	0	0	1	0	4	2	1	0	4	2
P2-P2-T3	1	1	1	0	0	3	1	1	2	0	0	1	0	0	0	1	0	4	2	1	0	4	2
P3-P1-T1	3	1	2	1	0	2	1	1	3	0	0	1	0	1	0	1	0	5	4	1	0	6	3
P3-P2-T1	3	0	2	0	0	2	1	1	2	0	0	3	0	0	1	0	0	4	4	1	0	6	3
P3-P1-T2	2	1	2	0	0	2	1	1	2	1	0	2	0	0	1	0	0	4	3	1	0	5	3
P3-P1-T2	2	1	2	0	1	2	1	1	2	1	0	2	0	0	1	0	0	4	3	1	0	5	3
P3-P2-T2	3	0	2	0	0	2	1	1	2	0	0	3	0	0	1	0	0	4	4	1	0	6	3
P4-P1	2	0	2	1	0	2	1	1	1	0	0	2	0	0	1	0	0	4	2	1	0	4	2
P4-P1	2	0	2	1	0	2	1	1	1	0	0	2	0	0	1	0	0	4	2	1	0	4	2
P4-P1	2	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	2	1	0	1	0	0	3	3	1	0	4	2
P4-P1	2	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	2	1	0	1	0	0	3	3	1	0	4	2
P4-P1	2	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	2	1	0	1	0	0	3	3	1	0	4	2
P4-P2	2	0	2	1	0	2	1	1	2	0	0	2	0	1	1	0	0	4	1	1	0	6	3
P4-P2	2	0	2	1	0	2	1	1	2	0	0	2	0	1	1	0	0	4	1	1	0	6	3

P5-P1	3	1	2	0	1	2	0	1	2	0	0	3	0	0	1	0	0	4	4	1	0	6	3
P5-P1	3	1	2	0	1	2	0	1	2	0	0	3	0	0	1	0	0	4	4	1	0	6	3
P5-P1	3	1	2	0	0	2	0	1	2	0	0	3	0	0	1	0	0	4	4	1	0	6	3
P5-P2	1	1	2	0	0	3	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P2	1	1	2	0	0	3	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P2	1	1	2	0	0	3	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P2	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P2	1	1	2	0	0	3	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P2	1	1	1	0	0	3	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P3	3	1	2	0	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	5	2	1	0	5	3	
P5-P3	2	1	2	0	1	2	0	1	2	1	0	1	0	0	1	0	4	3	1	0	5	3	
P5-P3	3	1	2	0	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	5	2	1	0	5	3	
P5-P3	3	1	2	0	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	5	2	1	0	5	3	
P5-P3	2	1	2	0	1	2	1	1	2	1	0	1	0	0	1	0	4	3	1	0	5	3	
P5-P4	2	0	2	0	1	2	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P4	2	0	2	0	1	2	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P4	2	1	2	0	0	2	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P4	2	1	1	0	0	2	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P4	2	1	2	0	1	2	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P4	2	1	2	0	1	2	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	4	2	
P5-P5	3	0	2	0	0	2	1	1	2	0	0	3	0	0	1	0	4	4	1	0	6	3	
P5-P5	3	0	2	0	0	2	1	1	2	0	0	3	0	0	1	0	4	4	1	0	6	3	
P5-P5	3	0	2	0	0	2	1	1	2	0	0	3	0	0	1	0	4	4	1	0	6	3	
P5-P5	3	0	2	0	0	2	1	1	2	0	0	3	0	0	1	0	4	4	1	0	6	3	
P6-P1-T1	2	1	2	0	0	3	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	5	2	1	0	5	3	
P6-P1-T1	2	1	2	0	0	3	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	5	2	1	0	5	3	
P6-P1-T2	2	1	1	0	0	3	1	1	2	0	0	2	1	0	1	0	5	4	1	0	6	3	
P6-P1-T2	2	1	2	0	0	3	1	1	2	0	0	2	1	0	1	0	5	4	1	0	6	3	

4.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO - MÉTODO RULA POR PUESTO Y SUBTAREA

PUESTO	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO	SUB-TAREAS CON MAYOR RIESGO
P1-P1	Alimentación, Inspección P1, parado	Colocar el producto en el cartón de empaque
P2-P1'-T1	Pesaje de cajas -P2, sentado	Levantar el producto de la gabeta
P2-P1'-T1	Pesaje de cajas -P2, sentado	Levantar el producto de la gabeta
P2-P1-T1	Alimentación - P2-T1, sentado	Colocar el producto en la banda de la máquina
P2-P2-T1	Inspección -P2-T1, sentado	Levantar el producto de la banda
P2-P2-T1	Inspección -P2-T1, sentado	Levantar el producto de la banda
P2-P1-T2	Alimentación - P2-T2, sentado	Colocar el producto en la banda de la máquina
P2-P1-T2	Alimentación - P2-T2, sentado	Colocar el producto en la banda de la máquina
P2-P2-T2	Inspección -P2-T2, sentado	Levantar el producto de la banda
P2-P2-T2	Inspección -P2-T2, sentado	Levantar el producto de la banda
P2-P1-T3	Alimentación - P2-T3, sentado	Coger el producto de la gabeta
P2-P2-T3	Inspección -P2-T3, sentado	Levantar el producto de la banda
P2-P2-T3	Inspección -P2-T3, sentado	Levantar el producto de la banda
P3-P1-T1	Alimentación - P3-T1, sentado	Coger el producto de la gabeta
P3-P2-T1	Inspección -P3-T1, parado	Colocar el producto en el cartón de empaque
P3-P1-T2	Alimentación - P3-T2, parado	Coger el producto de la gabeta
P3-P1-T2	Alimentación - P3-T2, parado	Coger el producto de la gabeta
P3-P2-T2	Inspección -P3-T2, parado	Colocar el producto en el cartón de empaque
P4-P1	Alimentación - P4, parado	Colocar el producto en la banda de la máquina
P4-P1	Alimentación - P4, parado	Colocar el producto en la banda de la máquina
P4-P1	Alimentación - P4, parado	Colocar el producto en la banda de la máquina
P4-P1	Alimentación - P4, parado	Colocar el producto en la banda de la máquina
P4-P1	Alimentación - P4, parado	Colocar el producto en la banda de la máquina
P4-P2	Inspección -P4, parado	Colocar el producto en el cartón de empaque
P4-P2	Inspección -P4, parado	Colocar el producto en el cartón de empaque
P5-P1	Alimentación - P5, parado	Coger el producto de la gabeta
P5-P1	Alimentación - P5, parado	Coger el producto de la gabeta

P5-P1	Alimentación - P5, parado	Coger el producto de la gabeta
P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	Armar la caja
P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	Armar la caja
P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	Armar la caja
P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	Armar la caja
P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	Armar la caja
P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	Armar la caja
P5-P3	Colocación de producto -P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P3	Colocación de producto -P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P3	Colocación de producto -P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P3	Colocación de producto -P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P3	Colocación de producto -P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P5	Inspección -P5, parado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P5	Inspección -P5, parado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P5	Inspección -P5, parado	Coger el producto de la banda de la máquina
P5-P5	Inspección -P5, parado	Coger el producto de la banda de la máquina
P6-P1-T1	Inspección -P6-T1, sentado	Levantar el producto de la mesa
P6-P1-T1	Inspección -P6-T1, sentado	Levantar el producto de la mesa
P6-P1-T2	Inspección -P6-T2, parado y sentado	Levantar el producto de la mesa
P6-P1-T2	Inspección -P6-T2, parado y sentado	Levantar el producto de la mesa

Anexo 5.

5.1 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO - MÉTODO OWAS POR ZONA DEL CUERPO

PUESTOS	% Espalda (Posturas)				% Brazos (Posturas)			% Piernas (Posturas)							% Espalda (Nivel de riesgo)			% Brazos (Nivel de riesgo)			% Piernas (Nivel de riesgo)			
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
P1-P1	68	15	14	3	93	3	4	7	98	1	4	0	0	0	82	18	0	100	0	0	9	91	0	0
P2-P1-T1	63	37	0	0	67	33	0	90	7	3	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	0
P2-P1-T1	58	40	2		78	22		82	18	0	0	0	0	0	64	36	0	74	26	0	100	0	0	0
P2-P1-T1	77	22	1	0	100	0	0	94	6	2	0	0	0	0	92	8	0	100	0	0	41	59	0	0
P2-P2-T1	53	28	19	0	94	0	6	65	25	9	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	0
P2-P2-T1	63	23	15	0	82	4	14	86	13	2	0	0	0	0	88	12	0	100	0	0	100	0	0	0
P2-P1-T2	35	60	7	2	100	0	0	95	3	4	0	0	0	0	23	45	32	100	0	0	23	77	0	0
P2-P1-T2	20	76	2	1	100	0	0	99	2	0	0	0	0	0	25	75	0	100	0	0	1	99	0	0
P2-P2-T2	88	2	4	6	99	1	0	97	4	2	0	0	0	0	94	6	0	100	0	0	3	97	0	0
P2-P2-T2	94	0	3	3	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
P2-P1-T3	23	78	0	0	100	0	0	92	6	3	0	0	0	0	14	52	34	100	0	0	27	73	0	0
P2-P2-T3	52	31	0	15	97	2	1	86	11	3	0	0	0	0	38	49	13	100	0	0	70	30	0	0
P2-P2-T3	47	12	0	29	99	1		84	12	3	0	0	0	0	38	62	0	100	0	0	100	0	0	0
P3-P1-T1	47	37	15		99	0	1	99	1	0	0	0	0	0	72	27	0	100	0	0	2	98	0	0
P3-P2-T1	51	47	0	3	99	1	0	0	97	3	0	0	0	0	83	17	0	100	0	0	50	50	0	0
P3-P1-T2	61	2	35	2	100	0	0	0	98	2	0	0	0	0	53	47	0	100	0	0	2	98	0	0
P3-P1-T2	76	4	18	2	100	0	0	0	99	2	0	0	0	0	83	17	0	100	0	0	1	99	0	0
P3-P2-T2	48	45	6	0	97	3	0	0	98	3	0	0	0	0	59	41	0	100	0	0	2	98	0	0
P4-P1	53	21	26	0	99	1	0	0	96	9	0	0	0	0	79	21	0	100	0	0	4	96	0	0
P4-P1	52	16	23	0	99	1	0	0	93	6	0	0	0	0	47	53	0	100	0	0	7	93	0	0
P4-P1	84	10	4	0	100	0	0	0	98	2	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	3	97	0	0
P4-P1	82	14	4	0	100	0	0	0	97	4	0	0	0	0	90	10	0	100	0	0	4	96	0	0
P4-P1	49	23	20	2	100	0	0	0	99	1	0	0	0	0	55	45	0	100	0	0	1	99	0	0
P4-P2	26	39	35	0	98	2	0	0	98	2	0	0	0	0	67	33	0	100	0	0	4	96	0	0
P4-P2	16	30	50	3	95	5	0	0	95	5	0	0	0	0	44	30	27	100	0	0	3	97	0	0
P5-P1	59	41	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	59	41	0	100	0	0	3	97	0	0
P5-P1	51	45	2	2	100	0	0	0	98	2	0	0	0	0	78	22	0	100	0	0	1	99	0	0
P5-P1	58	41	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	59	41	0	100	0	0		100	0	0
P5-P2	92	0	7	1	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0

P5-P2	83	2	8	0	100	0	0	66	34	0	0	0	0	0	93	7	0	100	0	0	0	100	0	0
P5-P2	100	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
P5-P2	91	9	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
P5-P2	94	1	3	4	100	0	0	99	1	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
P5-P2	93	1	3	1	98	2		100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
P5-P3	32	65	0	2	100	0	0	54	46	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
P5-P3	46	54	0	0	100	0	0	92	6	2	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	4	96	0	0
P5-P3	18	76	0	6	100	0	0	15	85	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	33	66	0	0
P5-P3	48	52			100	0	0	46	53	0	0	0	0	0	73	27	0	100	0	0	4	96	0	0
P5-P3	33	64	3	0	100	0	0	31	69	0	0	0	0	0	37	63	0	100	0	0	58	42	0	0
P5-P4	96	3	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
P5-P4	84	16	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
P5-P4	48	52	0	0	100	0	0	98	2	0	0	0	0	0	53	0	47	100	0	0	2	98	0	0
P5-P4	100	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
P5-P4	100	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
P5-P4	87	13	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0
P5-P5	44	40	14	0	94	6	0	26	73	1	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	2	98	0	0
P5-P5	29	55	14		100	0	0	52	48	0	0	0	0	0	69	31	0	100	0	0	34	66	0	0
P5-P5	43	52	4	0	100	0	0	0	99	1	0	0	0	0	48	52	0	100	0	0	2	98	0	0
P5-P5	38	50	12	0	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	50	50	0	100	0	0	0	100	0	0
P6-P1-T1	68	26	34	0	96	4	0	100	0	0	0	0	0	0	85	15	0	100	0	0	0	100	0	0
P6-P1-T1	62	16	20	2	87	12	1	72	29	0	0	0	0	0	68	32	0	100	0	0	4	96	0	0
P6-P1-T2	62	18	18	1	90	10	0	72	28	0	0	0	0	0	82	18	0	95	5	0	58	42	0	0
P6-P1-T2	68	8	22	1	97	3	0	40	60	0	0	0	0	0	80	20	0	100	0	0	72	28	0	0
PROMEDIO	61	29	9	2	98	2	0	55	43	2	0	0	0	0	76	24	0	99	1	0	20	80	0	0

5.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO MÉTODO OWAS - POSTURA DE MAYOR RIESGO

PUESTOS	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO	OWAS Espalda	OWAS Brazos	OWAS Piernas	OWAS - NIVEL DE ACTUACIÓN
P1-P1	Alimentación, Inspección P1, parado	1	1	2	1
P2-P1'-T1	Pesaje de cajas -P2, sentado	1	1	1	1
P2-P1'-T1	Pesaje de cajas -P2, sentado	2	1	1	2
P2-P1-T1	Alimentación - P2-T1, sentado	1	1	1	1
P2-P2-T1	Inspección -P2-T1, sentado	1	1	1	1
P2-P2-T1	Inspección -P2-T1, sentado	1	1	1	1
P2-P1-T2	Alimentación - P2-T2, sentado	2	1	1	2
P2-P1-T2	Alimentación - P2-T2, sentado	2	1	1	2
P2-P2-T2	Inspección -P2-T2, sentado	1	1	1	1
P2-P2-T2	Inspección -P2-T2, sentado	1	1	1	1
P2-P1-T3	Alimentación - P2-T3, sentado	2	1	1	2
P2-P2-T3	Inspección -P2-T3, sentado	1	1	1	1
P2-P2-T3	Inspección -P2-T3, sentado	1	1	1	1
P3-P1-T1	Alimentación - P3-T1, parado	2	1	1	2
P3-P2-T1	Inspección -P3-T1, parado	2	1	2	2
P3-P1-T2	Alimentación - P3-T2, parado	1	1	2	1
P3-P1-T2	Alimentación - P3-T2, parado	1	1	2	1
P3-P2-T2	Inspección -P3-T2, parado	2	1	2	2
P4-P1	Alimentación - P4, parado	1	1	2	1
P4-P1	Alimentación - P4, parado	1	1	2	1
P4-P1	Alimentación - P4, parado	1	1	2	1
P4-P1	Alimentación - P4, parado	1	1	2	1
P4-P1	Alimentación - P4, parado	1	1	2	1
P4-P2	Inspección -P4, parado	2	1	2	2
P4-P2	Inspección -P4, parado	2	1	2	2
P5-P1	Alimentación - P5, parado	2	1	2	2
P5-P1	Alimentación - P5, parado	2	1	2	2
P5-P1	Alimentación - P5, parado	2	1	2	2
P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	1	1	1	1

P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	1	1	1	1
P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	1	1	1	1
P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	1	1	1	1
P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	1	1	1	1
P5-P2	Armado de caja - P5, sentado	1	1	1	1
P5-P3	Colocación de producto -P5, sentado	2	1	1	2
P5-P3	Colocación de producto -P5, sentado	2	1	1	2
P5-P3	Colocación de producto -P5, sentado	2	1	2	2
P5-P3	Colocación de producto -P5, sentado	2	1	2	2
P5-P3	Colocación de producto -P5, sentado	2	1	2	2
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	1	1	1	1
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	1	1	1	1
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	2	1	1	2
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	1	1	1	1
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	1	1	1	1
P5-P4	Cerrado de caja - P5, sentado	1	1	1	1
P5-P5	Inspección -P5, parado	2	1	2	2
P5-P5	Inspección -P5, parado	2	1	2	2
P5-P5	Inspección -P5, parado	2	1	2	2
P5-P5	Inspección -P5, parado	2	1	2	2
P6-P1-T1	Inspección -P6-T1, sentado	1	1	1	1
P6-P1-T1	Inspección -P6-T1, sentado	1	1	1	1
P6-P1-T2	Inspección -P6-T2, parado y sentado	1	1	1	1
P6-P1-T2	Inspección -P6-T2, parado y sentado	1	1	2	1

Anexo 6.

6. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO DE DOLOR

PUESTO	SEXO (Femenino/ Masculino)	EDAD (años)	Antigüedad (meses)	Antigüedad (años)	DOLOR (si/no)	Cuello (si/no)	Espalda superior (si/no)	Espalda inferior (si/no)	Tobillo/pie (si/no)	mano/muñeca (si/no)
P1-P1	F	28	3	0,3	SI	NO	NO	SI	SI	SI
P2-P1'-T1	M	32	3	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P2-P1'-T1	F	23	2	0,2	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P2-P1-T1	F	25	48	4	SI	NO	SI	NO	NO	SI
P2-P2-T1	F	23	2	0,2	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P2-P2-T1	M	21	3	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P2-P1-T2	F	25	48	4	SI	NO	SI	NO	NO	SI
P2-P1-T2	F	26	24	2	SI	SI	NO	NO	NO	NO
P2-P2-T2	F	23	2	0,2	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P2-P2-T2	M	21	3	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P2-P1-T3	F	25	48	4	SI	NO	SI	NO	NO	SI
P2-P2-T3	F	23	2	0,2	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P2-P2-T3	M	21	3	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P3-P1-T1	F	26	24	2	SI	SI	NO	NO	NO	NO
P3-P2-T1	F	33	36	3	SI	NO	NO	SI	SI	NO
P3-P1-T2	M	21	12	1	SI	NO	NO	SI	NO	NO
P3-P1-T2	F	26	24	2	SI	SI	NO	NO	NO	NO
P3-P2-T2	F	33	36	3	SI	NO	NO	SI	SI	NO
P4-P1	M	32	3	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P4-P1	F	23	2	0,2	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P4-P1	M	21	3	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P4-P1	M	19	3	0,3	SI	NO	NO	SI	NO	NO
P4-P1	M	18	3	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P4-P2	F	36	96	8	SI	SI	NO	SI	SI	SI
P4-P2	M	21	12	1	SI	NO	NO	SI	NO	NO
P5-P1	F	31	7	0,6	SI	NO	NO	NO	SI	NO
P5-P1	M	39	24	2	SI	NO	SI	NO	NO	NO
P5-P1	M	21	12	1	SI	NO	NO	SI	NO	NO
P5-P2	F	26	36	3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P5-P2	M	21	3	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO

P5-P2	M	41	120	10	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P5-P2	F	39	48	4	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P5-P2	F	31	7	0,6	SI	NO	NO	NO	SI	NO
P5-P2	M	39	24	2	SI	NO	SI	NO	NO	NO
P5-P3	F	39	48	4	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P5-P3	M	21	3	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P5-P3	F	33	36	3	SI	NO	NO	SI	SI	NO
P5-P3	M	65	60	5	SI	SI	NO	SI	NO	SI
P5-P3	M	39	24	2	SI	NO	SI	NO	NO	NO
P5-P4	F	39	48	4	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P5-P4	M	21	3	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P5-P4	F	26	36	3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P5-P4	M	21	12	1	SI	NO	NO	SI	NO	NO
P5-P4	F	26	24	2	SI	SI	NO	NO	NO	NO
P5-P4	F	33	36	3	SI	NO	NO	SI	SI	NO
P5-P5	F	23	2	0,2	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P5-P5	M	32	3	0,3	NO	NO	NO	NO	NO	NO
P5-P5	M	21	12	1	SI	NO	NO	SI	NO	NO
P5-P5	F	31	7	0,6	SI	NO	NO	NO	SI	NO
P6-P1-T1	F	33	36	3	SI	SI	SI	NO	NO	NO
P6-P1-T1	F	26	24	2	SI	SI	NO	NO	NO	NO
P6-P1-T2	F	33	36	3	SI	SI	SI	NO	NO	NO
P6-P1-T2	F	26	24	2	SI	SI	NO	NO	NO	NO