



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de ergonomía integral para reducir los riesgos disergonómicos  
en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa  
2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial**

**AUTORES:**

Cuti Merma, Frank Angel ([orcid.org/0000-0002-9776-5434](https://orcid.org/0000-0002-9776-5434))

Soncco Hanco, Jaime Jordan ([orcid.org/0009-0006-3611-348X](https://orcid.org/0009-0006-3611-348X))

**ASESOR:**

Mg. Bazan Robles, Romel Dario ([orcid.org/0000-0002-9529-9310](https://orcid.org/0000-0002-9529-9310))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Calidad

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

**LIMA – PERÚ**

**2023**

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a Dios, a mi pareja y mi pequeña hija quienes, con su apoyo y amor incondicional me brindaron fuerzas para seguir adelante.

## **Cuti Merma, Frank Angel**

Dedico esta tesis a mis padres, abuelos y amada esposa, por su amor infinito y paciencia, ustedes me dieron la fortaleza necesaria para salir adelante, ustedes son mi guía y gracias por haberme enseñado y aconsejado los valores necesarios para poder ser una mejor persona y poder cumplir mis metas y sueños.

## **Soncco Hanco, Jaime Jordan**

## **Agradecimiento**

A la Universidad César Vallejo, por brindarnos la posibilidad de superarnos y lograr prosperar en nuestra vida profesional.

A nuestro asesor, por sus enseñanzas, apoyo y paciencia, gracias a él fue viable el logro de este gran paso profesional.

A la compañía agroexportadora, por abrirnos las puertas para ejecutar esta investigación y brindarnos la información y las facilidades indispensables para esta indagación.

A nuestros familiares y amigos por las estimulaciones y consejos brindados durante el desarrollo del estudio.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ROMEL DARIO BAZAN ROBLES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de ergonomía integral para reducir los riesgos disergonómicos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023", cuyos autores son SONCCO HANCCO JAIME JORDAN, CUTI MERMA FRANK ANGEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 20 de Noviembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ROMEL DARIO BAZAN ROBLES DNI: 41091024 ORCID: 0000-0002-9529-9310	Firmado electrónicamente por: ROBAZANR el 24-11- 2023 10:10:51

Código documento Trilce: TRI - 0656392



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, SONCCO HANCCO JAIME JORDAN, CUTI MERMA FRANK ANGEL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación de ergonomía integral para reducir los riesgos disergonómicos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
JAIME JORDAN SONCCO HANCCO DNI: 73906262 ORCID: 0009-0006-3811-348X	Firmado electrónicamente por: JASONCCOHA el 20- 11-2023 23:20:34
FRANK ANGEL CUTI MERMA DNI: 47514571 ORCID: 0000-0002-9776-5434	Firmado electrónicamente por: FRCUTIME el 20-11- 2023 12:05:45

Código documento Trilce: TRI - 0656393

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor .....	iv
Declaratoria de Originalidad de los Autores .....	v
Índice de contenidos .....	vi
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras .....	xi
Resumen .....	xiii
Abstract .....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	12
III. METODOLOGÍA.....	27
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	27
3.2 Variables y operacionalización .....	28
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	32
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	33
3.5 Procedimientos .....	36
3.6 Análisis de datos.....	87
3.7 Aspectos éticos.....	88
IV. RESULTADOS.....	89
V. DISCUSIÓN .....	111
VI. CONCLUSIONES .....	117
VII. RECOMENDACIONES .....	118
REFERENCIAS .....	119
ANEXOS .....	126

## Índice de tablas

Tabla 1. Personal expuesto en el área de producción de agroexportadora.....	3
Tabla 2. Factores de riesgo disergonómico al que se exponen los trabajadores .....	3
Tabla 3. Análisis de correlación.....	6
Tabla 4. Determinación de frecuencias de causas de elevado nivel de riesgos disergonómicos .....	7
Tabla 5. Validación de instrumentos para recopilación de datos de fichas de registro de variable independiente y dependiente .....	36
Tabla 6. Puestos de trabajo de análisis.....	39
Tabla 7. Postura forzada en espalda pre test – Fertilización y Fumigación.....	40
Tabla 8. Postura forzada en espalda pre test – Preparación de terreno.....	41
Tabla 9. Postura forzada en espalda pre test – Recolección de maíz.....	42
Tabla 10. Postura forzada en espalda pre test – Riego de maíz.....	43
Tabla 11. Postura forzada en espalda pre test – Siembra de maíz.....	44
Tabla 12. Postura forzada en extremidad superior pre test – Fertilización y Fumigación.....	45
Tabla 13. Postura forzada en extremidad superior pre test – Preparación de terreno.....	45
Tabla 14. Postura forzada en extremidad superior pre test – Recolección de maíz..	45
Tabla 15. Postura forzada en extremidad superior pre test – Riego de maíz.....	46
Tabla 16. Postura forzada en extremidad superior pre test – Siembra de maíz.....	46
Tabla 17. Postura forzada en extremidad inferior pre test – Fertilización y Fumigación.....	47
Tabla 18. Postura forzada en extremidad inferior pre test – Preparación de terreno.	47
Tabla 19. Postura forzada en extremidad inferior pre test – Recolección de maíz....	48
Tabla 20. Postura forzada en extremidad inferior pre test – Riego de maíz.....	48
Tabla 21. Postura forzada en extremidad inferior pre test – Siembra de maíz.....	49
Tabla 22. Carga/fuerza pre test – Fertilización y Fumigación.....	50
Tabla 23. Carga/fuerza pre test – Preparación de terreno.....	50
Tabla 24. Carga/fuerza pre test – Recolección de maíz.....	50

Tabla 25. Carga/fuerza pre test – Riego de maíz .....	51
Tabla 26. Carga/fuerza pre test – Siembra de maíz .....	51
Tabla 27. Duración de jornada laboral pre test.....	51
Tabla 28. Posturas estáticas pre test.....	53
Tabla 29. Malestar en segmentos específicos del cuerpo pre test .....	56
Tabla 30. Nivel de Riesgo Disergonómico pre test.....	57
Tabla 31. Manipulación manual de cargas pre test .....	57
Tabla 32. Posturas sostenidas pre test .....	58
Tabla 33. Aplicación de fuerza pre test.....	58
Tabla 34. Estereotipo pre test.....	58
Tabla 35. Fuerza y movimientos repetitivos pre test.....	59
Tabla 36. Régimen de pausas pre test.....	59
Tabla 37. Calidad de agarre pre test .....	59
Tabla 38. Cambios posturales pre test .....	60
Tabla 39. Programa mensual de capacitación.....	70
Tabla 40. Postura forzada en espalda post test – Fertilización y Fumigación .....	73
Tabla 41. Postura forzada en espalda post test – Preparación de terreno .....	74
Tabla 42. Postura forzada en espalda post test – Recolección de maíz .....	74
Tabla 43. Postura forzada en espalda post test – Riego de maíz.....	75
Tabla 44. Postura forzada en espalda post test – Siembra de maíz.....	75
Tabla 45. Postura forzada en extremidad superior post test – Fertilización y Fumigación.....	75
Tabla 46. Postura forzada en extremidad superior post test – Preparación de terreno.....	76
Tabla 47. Postura forzada en extremidad superior post test – Recolección de maíz.....	76
Tabla 48. Postura forzada en extremidad superior post test – Riego de maíz .....	76
Tabla 49. Postura forzada en extremidad superior post test – Siembra de maíz .....	77
Tabla 50. Postura forzada en extremidad inferior post test – Fertilización y Fumigación.....	77
Tabla 51. Postura forzada en extremidad inferior post test – Preparación de terreno.....	78



Tabla 52. Postura forzada en extremidad inferior post test – Recolección de maíz...	78
Tabla 53. Postura forzada en extremidad inferior post test – Riego de maíz.....	79
Tabla 54. Postura forzada en extremidad inferior post test – Siembra de maíz.....	79
Tabla 55. Carga/fuerza post test – Fertilización y Fumigación .....	80
Tabla 56. Carga/fuerza post test – Preparación de terreno .....	80
Tabla 57. Carga/fuerza post test – Recolección de maíz .....	80
Tabla 58. Carga/fuerza post test – Riego de maíz.....	81
Tabla 59. Carga/fuerza post test – Siembra de maíz .....	81
Tabla 60. Duración de jornada laboral post test .....	81
Tabla 61. Posturas estáticas post test.....	82
Tabla 62. Malestar en segmentos específicos del cuerpo post test.....	83
Tabla 63. Nivel de riesgo disergonómico post test .....	84
Tabla 64. Manipulación manual de cargas post test.....	84
Tabla 65. Posturas sostenidas post test.....	85
Tabla 66. Aplicación de fuerza post test.....	85
Tabla 67. Estereotipo post test .....	85
Tabla 68. Fuerzas y movimientos repetitivos post test .....	86
Tabla 69. Régimen de pausas post test .....	86
Tabla 70. Calidad de agarre post test.....	86
Tabla 71. Cambios posturales post test .....	87
Tabla 72. Postura forzada en espalda.....	89
Tabla 73. Postura forzada en extremidad superior .....	90
Tabla 74. Postura forzada en extremidad inferior.....	91
Tabla 75. Carga/Fuerza.....	92
Tabla 76. Duración de la jornada laboral .....	93
Tabla 77. Posturas estáticas .....	94
Tabla 78. Malestar en segmentos específicos del cuerpo .....	95
Tabla 79. Nivel de riesgo disergonómico.....	96
Tabla 80. Manipulación manual de cargas .....	97
Tabla 81. Posturas sostenidas .....	98

Tabla 82. Aplicación de fuerza .....	99
Tabla 83. Estereotipo .....	100
Tabla 84. Fuerzas y movimientos repetitivos .....	101
Tabla 85. Régimen de pausas.....	102
Tabla 86. Calidad de agarre .....	103
Tabla 87. Cambios posturales.....	104
Tabla 88. Prueba de normalidad de nivel de riesgo disergonómico .....	105
Tabla 89. Estadísticos descriptivos de nivel de riesgo disergonómico .....	105
Tabla 90. Estadísticos de contraste .....	106
Tabla 91. Prueba de normalidad de manipulación manual de cargas .....	107
Tabla 92. Estadísticos descriptivos de manipulación manual de cargas .....	107
Tabla 93. Estadísticos de contraste .....	108
Tabla 94. Prueba de normalidad de fuerza y movimientos repetitivos .....	109
Tabla 95. Estadísticos descriptivos de fuerzas y movimientos repetitivos.....	109
Tabla 96. Estadísticos de contraste .....	110

## Índice de figuras

Figura 1. Factores de riesgo disergonómico en agroexportadora.....	4
Figura 2. Análisis de Ishikawa .....	5
Figura 3. Análisis de Pareto.....	8
Figura 4. Evidencia de falencias ergonómicas en el área de producción .....	38
Figura 5. Evidencia de postura en espalda en fertilización y fumigación .....	40
Figura 6. Evidencia de postura en espalda en preparación de terreno.....	41
Figura 7. Evidencia de postura en espalda en recolección de maíz .....	42
Figura 8. Evidencia de postura en espalda en riego de maíz .....	43
Figura 9. Evidencia de postura en espalda en siembra de maíz .....	44
Figura 10. Duración de la jornada pre test.....	52
Figura 11. Posturas estáticas pre test .....	55
Figura 12. Postura inadecuada en limpieza de terreno .....	61
Figura 13. Postura inadecuada en preparación de terreno.....	63
Figura 14. Postura inadecuada en siembra de maíz .....	65
Figura 15. Postura inadecuada en limpieza de terreno .....	67
Figura 16. Ejecución de calentamiento previo .....	68
Figura 17. Ejecución de pausas activas .....	69
Figura 18. Ejecución de estiramiento final .....	69
Figura 19. Ejecución de capacitación .....	71
Figura 20. Ejecución de corrección de posturas ergonómicas .....	72
Figura 21. Entrega de Epp's .....	73
Figura 22 Histogramas comparativos de posturas forzadas en espalda pre test y post test .....	89
Figura 23 Histogramas comparativos de posturas forzadas en extremidades superiores pre test y post test .....	90
Figura 24 Histogramas comparativos de posturas forzadas en extremidad superior pre test y post test .....	91
Figura 25 Histogramas comparativos de carga/fuerza pre test y post test .....	92

Figura 26 Histogramas comparativos de duración de jornada laboral pre test y post test .....	93
Figura 27 Histogramas comparativos de posturas estáticas pre test y post test .....	94
Figura 28 Histogramas comparativos de malestar en segmentos específicos del cuerpo pre test y post test .....	95
Figura 29 Histogramas comparativos de nivel de riesgo disergonómico pre test y post test .....	96
Figura 30 Histogramas comparativos de manipulación manual de carga pre test y post test .....	97
Figura 31 Histogramas comparativos de posturas sostenidas pre test y post test ....	98
Figura 32 Histogramas comparativos de aplicación de fuerza pre test y post test ....	99
Figura 33 Histogramas comparativos de estereotipo pre test y post test .....	100
Figura 34 Histogramas comparativos de fuerza y movimientos repetitivos pre test y post test.....	101
Figura 35 Histogramas comparativos de régimen de pausas pre test y post test....	102
Figura 36 Histogramas comparativos de calidad de agarre pre test y post test.....	103
Figura 37 Histogramas comparativos de cambios posturales pre test y post test ...	104

## Resumen

El presente estudio se desarrolló con el objetivo de determinar cómo aplicar la ergonomía integral para reducir los riesgos disergonómicos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023. Por ello, la metodología fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel explicativo, considerando un corte temporal longitudinal, de diseño experimental, tipo preexperimental, para ello, la población fueron 15 trabajadores en 5 puestos del área de producción de la agroexportadora, con una muestra censal, considerando como técnicas el análisis documental y la observación directa no participante, con el manejo de instrumentos como la ficha de registro de datos, la ficha de observación, cámara fotográfica, dinamómetro digital de fuerza. Encontrando como resultados principales una mejora de 5.67 en la frecuencia de manejo manual de cargas y de 3.87 en la frecuencia de ejecución de fuerza y movimientos repetitivos. Concluyendo, que al aplicar ergonomía integral se disminuye los riesgos disergonómicos en el área de producción de una compañía agroexportadora, bajo una significancia de 0.001, al lograr una mejora de 1.01 en la frecuencia de nivel de riesgo disergonómico, pasando de una frecuencia de alta exposición de 1.68 en pre test a una menor frecuencia de exposición post test de 0.67.

**Palabras clave:** Ergonomía integral, riesgos, disergonómicos, agroexportadora.

## **Abstract**

The present study was developed with the objective of determining how to apply comprehensive ergonomics to reduce dysergonomic risks in the production area of an agro-export company, Arequipa 2023. Therefore, the methodology had a quantitative approach, applied type, explanatory level, considering a longitudinal temporal section, with an experimental design, pre-experimental type, for this, the population was 15 workers in 5 positions in the production area of the agro-exporter, with a census sample, considering documentary analysis and direct non-participant observation as techniques, with the management of instruments such as the data recording sheet, the observation sheet, photographic camera, digital force dynamometer. Finding as main results an improvement of 5.67 in the frequency of manual handling of loads and 3.87 in the frequency of execution of force and repetitive movements. Concluding, that by applying comprehensive ergonomics, dysergonomic risks are reduced in the production area of an agro-export company, under a significance of 0.001, by achieving an improvement of 1.01 in the frequency of dysergonomic risk level, going from a frequency of high exposure from 1.68 in pre-test to a lower frequency of post-test exposure of 0.67.

**Keywords:** Integral ergonomics, risks, disergonomics, agro-exporter.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, a nivel mundial el número de trabajadores evocados a la producción agrícola es de 1300 millones de personas, lo cual, al corresponder al 50% de la mano de obra en el mundo, refleja que gran parte de la población se dedica al desarrollo de tareas de cosecha y recolección, ello se asocia al nivel de exposición del trabajo agrícola a riesgos disergonómicos que fomentan una serie de problemas en la salud, especialmente vinculadas a padecimientos en el sistema músculo esquelético por factores de inseguridad existentes en el entorno laboral que originan la presentación a riesgos ergonómicos, tales como: Movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, posturas forzadas y extensas horas de jornada laboral en una sola postura mantenida (Rodríguez-Espinosa et al., 2022).

Por consiguiente, tomando en cuenta, que, en base a estudios internacionales, a partir del año 2019 se ha suscitado un auge a 321 000 accidentes mortales en el ámbito laboral anualmente, se estima que aproximadamente la mitad se dan en la agricultura, de los cuales, 38% surgieron en Brasil, 25% en Colombia y 9% en México, destacando en ello que al 32% incidió en los riesgos ergonómicos latentes, a causa de sobreesfuerzo físico, horarios de colocación y descanso, fatiga crónica, agotamiento y movimientos por minutos en algunas tareas específicas, por lo que, el personal que labora en este sector se encuentra en una elevada exposición a padecer enfermedades músculos esqueléticas y accidentes e incidentes, lo cual, vinculado al escaso enfoque de capacitación por parte de profesionales y la falta de acciones, han originado que se convierta en un ámbito laboral de baja productividad, que afronta una alta tasa de ausentismo laboral y bajas por accidentes laborales (Matabanchoy-Salazar y Díaz-Bambula 2021).

Bajo este contexto, considerando que a nivel nacional acorde a estudios la agricultura es un sector que emplea 31.2% del totalidad de la población de la fuerza de trabajo, es que, hoy en día se caracteriza por ser un sector vulnerable y olvidado, por la carencia de enfoque en formación e implementación de programas ergonómicos desarraigados de un enfoque estándar, debido a que, en relación a las lesiones

músculo esqueléticas originadas por riesgos disergonómicos en agronomía no se encuentran muchas indagaciones que precisen la repercusión de dificultades ergonómicas en dicho ámbito, fomentando que 91% de los trabajadores afronten malestar y dolor corporal, al 41.4% en la columna lumbar, 18.9% en el hombro y brazos, 11.3% en la muñeca y manos, de los cuales, 60.4% presentan una intensidad leve de dolor, 35.8% una intensidad de dolor moderada y 3.8% dolor de alta intensidad (Paredes, 2017; Sánchez, 2015). Por lo tanto, en vista de que el 10.3% de la región Arequipa se concibe por ser la tercera ciudad con mayor cantidad de accidentes, y que muchos de ellos se deben al desarrollo de inadecuadas manipulaciones de cargas o sobreesfuerzos posturales y considerando que dicho sector laboral es uno de los más afectados, se debe considerar como una población de interés en materia de concientización ergonómica (Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo, 2022).

En tal sentido, abordando la preocupación de enfoque en el sector agrícola al ser una de las actividades predominantes de la localidad, se consideró una empresa agroexportadora de Arequipa, en la que se realizan trabajos de cultivo, mantenimiento y cosecha de maíz forrajero, donde habitualmente el personal realiza sus labores por un rango de 12 horas, iniciando desde las 4:30 am hasta las 16:30 pm e inclusive se suelen realizar jornadas de labor nocturnas, por lo que, en vista de que desarrollan de forma rutinaria las mismas tareas todos los días en actividades tales como siembra, riego, fertilización, poda, cosecha entre otros, y al denotar que, en todas estas actividades, aproximadamente 63.20% del personal afronta dolores y malestar músculo esquelético, debido a que, en las tareas que realizan afrontan riesgos disergonómicos gran parte del personal de la zona de producción, cuyo detalle se muestra a continuación.



**Tabla 1.** Personal expuesto en el área de producción de agroexportadora

Tarea	Cantidad de trabajadores	
	N	%
Recolección de maíz forrajero	5	26.32%
Siembra de maíz forrajero	2	15.79%
Fertilización y fumigación de maíz forrajero	2	15.79%
Riego de maíz forrajero	3	21.05%
Preparación de terreno	3	21.05%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

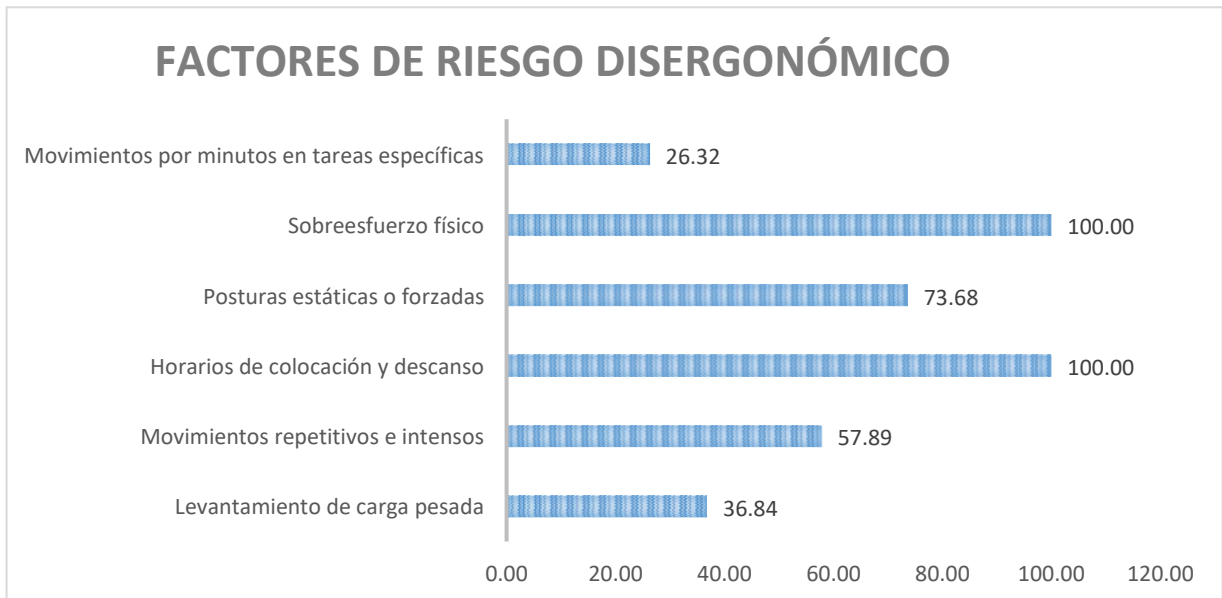
Denotando en la Tabla 1 que 26.32% de los trabajadores desarrollan actividades de recolección de maíz forrajero, 15.79% tareas de siembra, 15.79% labores de fertilización y fumigación, 21.05% tareas de riego y 21.05% se dedican a la preparación de terreno, por lo que, afrontan factores de riesgo como los que se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Factores de riesgo disergonómico al que se exponen los trabajadores

Factores de riesgo ergonómicos	N	%
Levantamiento de carga pesada	7	36.84
Movimientos repetitivos e intensos	11	57.89
Horarios de colocación y descanso	19	100.00
Posturas estáticas o forzadas	14	73.68
Sobreesfuerzo físico	19	100.00
Movimientos por minutos en tareas específicas	5	26.32

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, en consideración de las labores que ejecuta el colaborador de la agroexportadora, acorde a una evaluación referencial se reflejó que 36.84% de los trabajadores se encuentra expuestos por el levantamiento de carga pesada, 57.89% se expone por movimientos repetitivos e intensos, 73.68% a posturas estáticas o forzadas, 26.32% a desplazamientos por minutos en trabajos determinados y el 100.00% se expone a padecer dolores o malestar por los horarios de descanso y colocación, además de esfuerzo excesivo físico.



*Figura 1. Factores de riesgo disergonómico en agroexportadora*

Fuente: Elaboración propia

Por ende, como se refleja en la Figura 1 estos factores principalmente están asociados a horarios de trabajo y al sobreesfuerzo físico que demanda la agricultura en el maíz forrajero, conllevando a una elevada exposición a riesgos disergonómicos en los lugares de faena, lo cual, ha elevado los niveles de ausentismo y baja de productividad laboral del sector, ya que, solo se aplican medidas convencionales vinculadas al uso de Epp's que han reflejado poseer una baja eficacia.

Bajo dicho contexto, para profundizar en la problemática enunciada, se desarrolló un análisis de causas en la Figura 2, para detectar aquellas causas que originan una mayor exposición a riesgos disergonómicos en la empresa agroexportadora, el cual, se detalla en el diagrama de Ishikawa.

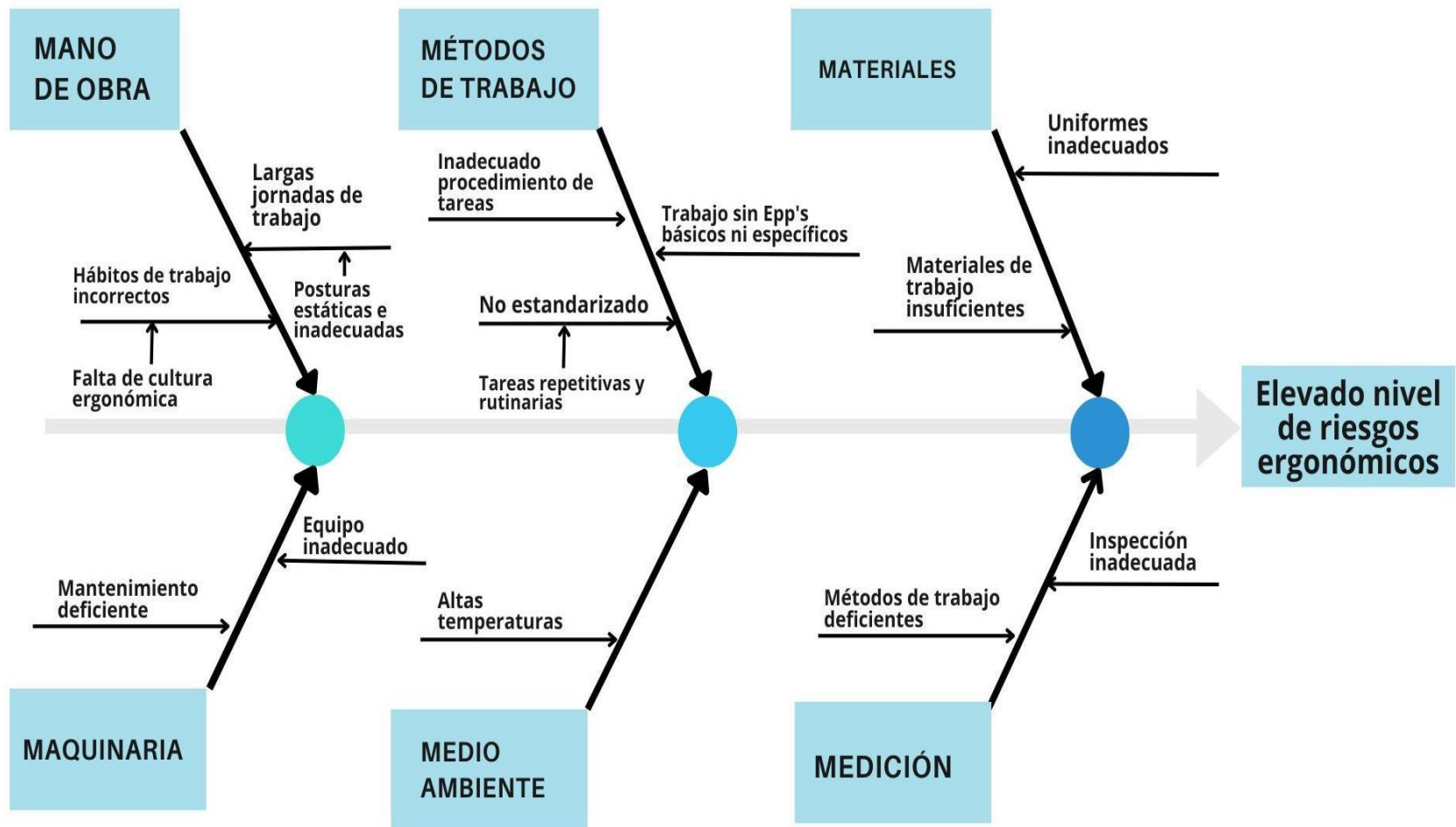


Figura 2. Análisis de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Por tal razón, de acuerdo con el análisis de Ishikawa, se encontraron 15 causas que inciden en el problema implícito de un elevado nivel de riesgos ergonómicos en la empresa agroexportadora, tales como, hábitos de trabajo incorrectos, inspecciones inadecuadas en la jornada, así como, tareas repetitivas y rutinarias, por ende, para un óptimo análisis del problema, se examinó las causas mediante la matriz de correlación en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Análisis de correlación

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	Total
C1		0	3	3	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	15
C2	1		0	0	3	3	3	3	0	0	0	0	3	3	0	19
C3	1	0		3	0	3	3	3	0	0	0	0	0	1	0	14
C4	0	0	3		0	3	3	3	0	0	0	0	0	1	0	13
C5	1	3	1	0		3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	12
C6	3	3	3	3	0		3	3	3	3	0	0	3	2	3	32
C7	3	3	1	2	0	3		3	3	3	0	0	3	3	3	30
C8	2	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	41
C9	0	0	0	1	0	3	3	3		0	0	0	0	1	1	12
C10	0	0	0	0	0	3	3	3	0		3	3	0	3	3	21
C11	0	0	0	2	0	3	3	3	0	2		3	0	0	0	16
C12	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3		3	3	2	40
C13	1	3	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0		3	0	16
C14	0	3	0	0	0	3	3	3	3	3	1	1	3		3	26
C15	0	0	0	0	0	3	3	3	2	1	0	0	3	3		18

Fuente: Elaboración propia

Por ello, en base al análisis de correlación, conforme a los resultados logrados, se procedió a establecer las frecuencias y el porcentaje acumulado en la Tabla 4.

**Tabla 4.** *Determinación de frecuencias de causas de elevado nivel de riesgos disergonómicos*

N°	Causas	Puntaje	f	Ponderación	F	%	% acumulado
8	Largas jornadas de trabajo	41	3	123	123	17.11	17.11
12	Tareas repetitivas y rutinarias	40	3	120	120	16.69	33.80
6	Inspección inadecuada	32	3	96	96	13.35	47.15
14	Inadecuado procedimiento de tareas	26	3	78	78	10.85	58.00
10	Falta de cultura ergonómica	21	3	63	63	8.76	66.76
7	Métodos de trabajo deficientes	30	2	60	60	8.34	75.10
11	Posturas estáticas e inadecuadas	16	3	48	48	6.68	81.78
9	Hábitos de trabajo incorrectos	12	2	24	24	3.34	85.12
2	Uniformes inadecuados	19	1	19	19	2.64	87.76
15	Trabajo sin Epp's básicos ni específicos	18	1	18	18	2.50	90.26
13	No estandarizado	16	1	16	16	2.23	92.49
1	Materiales de trabajo insuficientes	15	1	15	15	2.09	94.58
3	Mantenimiento deficiente	14	1	14	14	1.95	96.52
4	Equipo inadecuado	13	1	13	13	1.81	98.33
5	Altas temperaturas	12	1	12	12	1.67	100.00
		325		719		100.00	

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, acorde a los resultados conseguidos, se procedió a efectuar un estudio, a través, de la herramienta Pareto, que se representa en la Figura 3.

### Diagrama de Pareto de Defecto

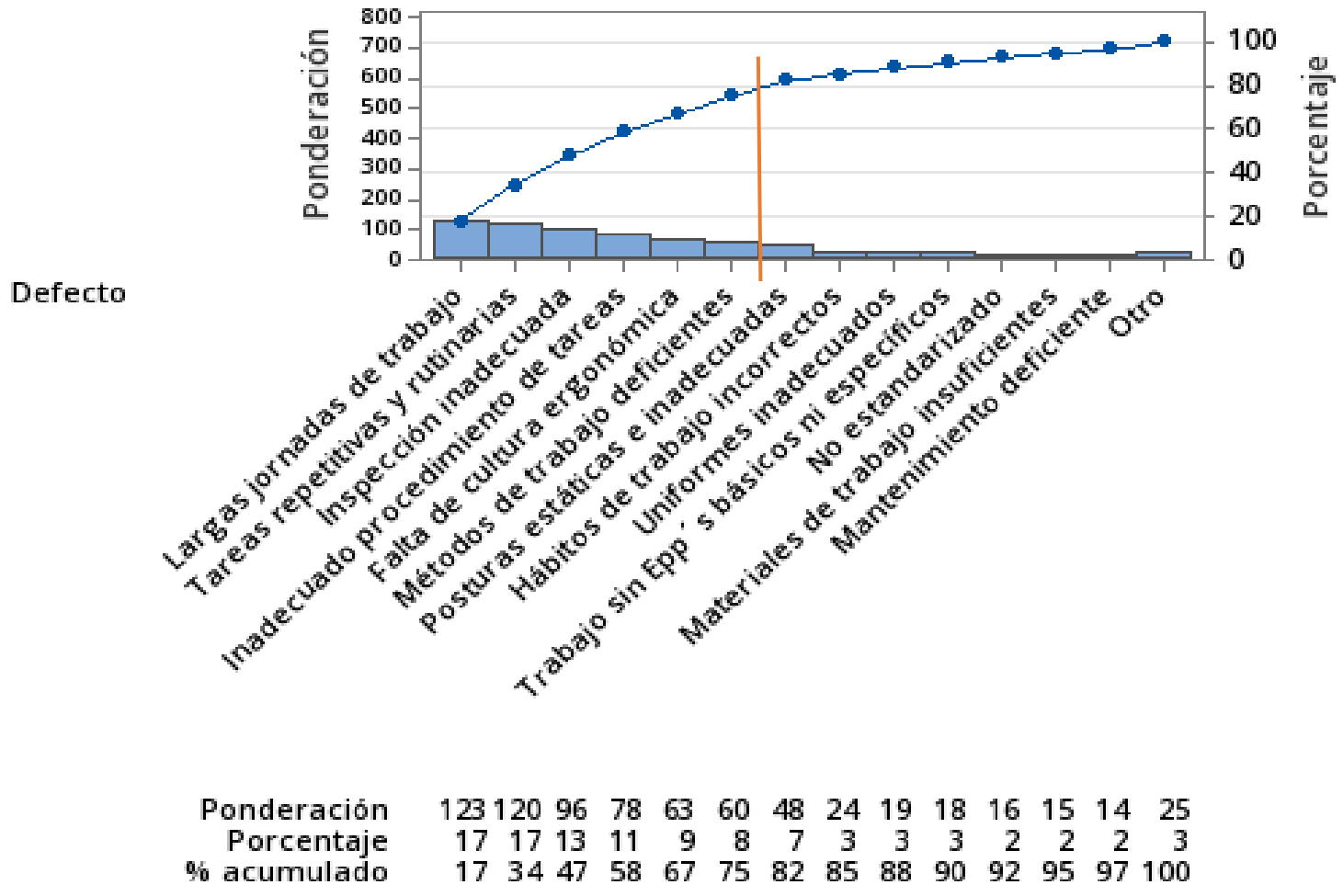


Figura 3. Análisis de Pareto

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, en base a la aplicación de Pareto en la Figura 3, se encontró que de las 15 causas examinadas, son 6 las que inciden al 75.10% en el problema efectivo de riesgos disergonómicos en la compañía agroexportadora, como largas jornadas de trabajo, tareas repetitivas y rutinarias, inspección inadecuada durante la jornada, y falta de cultura ergonómica, por ello, de acuerdo a las causas detectadas se establece como alternativa de solución la interposición de un procedimiento ergonómico integral, ya que, se requiere una profundización de análisis ergonómico para la reducción de exposición del personal en sus labores, considerando el desarraigarse a un sistema ergonómico convencional, para aplicar un método mixto de análisis con visión complementaria, donde no solo se tome en cuenta a los supervisores ergonómicos sino también a la propia experiencia del trabajador, para la toma de medidas correctivas más personalizadas y eficientes que la toma de medidas estándar.

Por ello, se tuvo como problema general ¿Cómo la aplicación de la ergonomía integral reduce los riesgos disergonómicos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023? Considerando como problemas específicos (1) ¿Cómo la aplicación de la ergonomía integral reduce la exposición a la manipulación manual de cargas en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023? (2) ¿Cómo la aplicación de la ergonomía integral reduce la exposición a fuerzas y movimientos repetitivos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023?

Por lo tanto, la investigación tuvo justificación práctica, ya que, mediante la ergonomía integral se pretendió reducir los actuales riesgos ergonómicos a los que se encontraron expuestos los recursos humanos del sector agrícola como se dio en la agroexportadora. Asimismo, tuvo justificación social, ya que, con el accionamiento de las medidas de control, a través, de la ergonomía integral los trabajadores garantizaron la posibilidad de adicionar medidas más personalizadas, acorde a sus verdaderas necesidades, minimizando con ello el grado de exposición del personal a riesgos disergonómicos. Por otro lado, se tuvo justificación legal, ya que, considerando la normativa legal en materia de salud en el trabajo y seguridad, es decir, la Ley 29783

y su reglamento, se concibió como una acción relevante del Artículo 36°, la identificación y respectiva evaluación de riesgos que puedan llegar a perjudicar la salud del personal, consignando con ello a la ergonomía como aquella ciencia encargada de optimizar la interacción del operario, con su entorno laboral y las herramientas o maquinarias empleadas, motivo por el cual, el presente estudio tuvo justificación legal, debido a que, estuvo sustentada bajo el marco legal de la R.M.378-2008-TR que es la norma básica de ergonomía y de trámites de evaluación de riesgo disergonómico, bajo la cual, se cumplió con el monitoreo e intervención ante los factores y agentes de riesgo disergonómico en el ámbito ocupacional del personal de actividades agrícolas, mediante el aprovechamiento de las herramientas OWAS y ERGOPAR para una intervención ergonómica integral que minimizó el riesgo de exposición de los mismos ante las tareas que realizaron diariamente, reduciendo con ello el riesgo de incurrir a sanciones por sobreexposición a riesgos ergonómicos al personal.

A su vez, se resaltó la existencia de una justificación económica, debido a que, en base a la normativa de seguridad y salud laboral, la Ley 29783 y su reglamento, es ineludible para entidades del sector público y privado, acatar las exigencias legales de monitoreo y control de las condiciones bajo las cuales labora el personal, con el objeto de minimizar su exposición a riesgos que afecten su salud, motivo por el cual, el incumplimiento de dichas exigencias pudo originar sanciones y costos por indemnizaciones ante enfermedades ocupacionales, razón por la cual, con las medidas implementadas se redujo los niveles de ausentismo laboral, por lo tanto, con ello disminuyeron los requerimientos de adquisición de personal temporal e indemnizaciones laborales, lo cual, evitó que la empresa incurra en sobrecostos por mano de obra extra. Por otro lado, se tuvo justificación metodológica ya que se otorgó conocimientos en el método científico en cuanto a la incidencia de la ergonomía integral en el ámbito laboral agrícola.

En tal sentido, el objetivo general del estudio fue: Determinar cómo la aplicación de la ergonomía integral reduce los riesgos disergonómicos en el área de producción de una



empresa agroexportadora, Arequipa 2023. Considerando como problemas específicos (1) Determinar cómo la aplicación de la ergonomía integral reduce la exposición a la manipulación manual de cargas en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023; (2) Determinar cómo la aplicación de la ergonomía integral reduce la exposición a fuerzas y movimientos repetitivos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023.

Teniendo como hipótesis general que: La aplicación de la ergonomía integral reduce los riesgos ergonómicos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023. Siendo las hipótesis específicas (1) La aplicación de la ergonomía integral reduce la exposición a la manipulación manual de cargas en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023 (2) La aplicación de la ergonomía integral reduce la exposición a fuerzas y movimientos repetitivos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

A nivel Internacional se difundieron diversas investigaciones especialmente las más preeminentes que se indicaron seguidamente.

Villalobos-Tupia y Escobar-Galindo (2022) analizaron las consecuencias de un plan global de ergonomía para disminuir la incomodidad musculoesquelética y la demasía postural en los que trabajan en las computadoras. El artículo fue de corte longitudinal, de tipo cuasi experimental de equipos independientes con acompañamiento de 3 meses, analítico, un enfoque cuantitativo. Consideró una muestra de 242 individuos divididas en 2 grupos de 121 personas, los cuales, manejaban una computadora por más de 4h cotidianas. El conjunto experimental intervino en el programa de ergonomía que incorporo adecuación del puesto de trabajo, capacitaciones, entrega de un folleto explicativo sobre ergonomía en departamentos y ejecución de ejercicios de flexibilidad. El grupo control recibió una, ejecutó un cotejo basal relacionado a la sobrecarga postural y las molestias musculoesqueléticas en los dos equipos, donde al culminar los 3 meses efectuó una segunda recolección de datos y su contraste con la data basal. Concluyendo que, la ergonomía disminuyó la magnitud de la dificultad musculoesquelética de forma significativa en los distintos segmentos: cervical, dorsolumbar y hombros ( $p < 0,05$ ), pero no menguo la frecuencia de las molestias ( $p > 0,05$ ). Asimismo, el programa aminoro considerablemente el nivel de sobrecarga postural ( $p < 0,05$ ), por lo que, el programa global de ergonomía fue acertado ya que se logró reducir la magnitud de exceso postural y de las molestias musculoesqueléticas, pero no aminoro considerablemente la periodicidad de las fatigas musculoesqueléticas.

Silva y Sobral (2019) en el artículo calcularon la probabilidad del surgimiento de alteraciones musculoesqueléticos en una unidad de fabricación. Emplearon primeramente el cuestionario Nórdico, seguidamente se, realizo con el grupo de auxiliares de farmacia un recuento del dolor sentido y del malestar por los empleados según duración y localización. Posteriormente se ejecutó una valoración de la

inseguridad de ocurrencia de TME en los preparadores como los puestos manejando un registro de control de la Administración de Seguridad, la escala Borg CR10 y Salud Ocupacional (OSHA). El predominio de contrariedades musculoesqueléticas a lo largo de los últimos siete días y los últimos 12 meses intrínsecamente la muestra fue más preponderante en las zonas del cuerpo de manos/muñecas (56% y 67%) y cuello/cuello (33% y 56%). El indicador de dificultad de las dificultades musculoesqueléticas en el empleo hallado fue del 50% para la región del codo y del 33% para la zona de la muñeca/mano. Siendo la conclusión que, es fundamental el adiestramiento de los colaboradores, con respecto a las fisioterapeutas, en calentamiento muscular preliminar, un jornal de producción predicha. En la prolongación de este enfoque, la técnica de un ergonomista, que no lograría ejecutar a causa de la coyuntura relacionada con las medidas preventivas y la salud, sería fundamental para realizar labores protectoras y curativas añadidas.

Madriz-Quirós y Sánchez-Brenes (2021) definieron los componentes de inseguridad concurrentes en las tareas agrarias, particularmente en la postcosecha y siembra de papa, lechuga y zanahoria, en la región norte de Cartago, zona habitualmente agraria en Costa Rica. El artículo fue de tipo aplicada, de diseño experimental, de enfoque cuantitativo y de corte longitudinal. El universo agrario fue de 40 trabajadores de postcosecha y de 60 trabajadores de labrantío. Se empleó las técnicas de la encuesta acerca de los molestares físicos afines con las circunstancias en la agricultura. Se aplicaron entrevistas a los supervisores y trabajadores. El estudio mostró que el 87% de los recursos humanos encuestados fueron individuos, comparado con un 13% de damas. De las fatigas físicas de los empleados en la campiña, el padecimiento en la espalda baja fue de superior repercusión, con un 62%, que aventajo en más de un 30% otras con localizaciones como la rodilla izquierda, la espalda alta, mano siniestra y la muñeca, con un 29%, un 25% y un 23%, correspondientemente. Del 62% de los recursos humanos que aseveraron adolecer en su espalda baja, el 48% atestiguó que la dolencia era escasa; el 33%, era ligero, y el 19%, que era excesivamente tenaz. Por

lo que la mediación con recientes equipos y distribución de las tareas es preciso ante estos efectos.

Freitas, Lima y Gaspar (2022) propusieron tres modelos de optimización, que se basan en tres vectores de operación fundamentales para el establecimiento de herramientas de Industria 4.0 apropiado para menguar los riesgos ergonómicos, cuya orientación se basa en perfeccionamiento de un procedimiento de lógica imprecisa. En la investigación empleo una metodología de estimación de las inseguridades frecuentes asociados a cada una de los espacios de tareas, que regularmente conforman una asociación de viticultura. Utilizo el procedimiento de William T. Fine, que admitió conseguir una apreciación de los niveles de peligro de los peligros permisibles concernientes con cada una de las zonas de labor, seguido de una estimación de conflictos ergonómicos asentada en el consumo de energía, desintegración en el transcurso de la realización de las tareas, lo que consintió ponderar las inseguridades adjuntas a las labores de las tecnologías fructíferas. En base a las consecuencias logradas, por medio del método HTA, en proporción al contexto post-implementación de los materiales de Industria 4.0, ejecutó una simulación de estimación de inseguridades ergonómicas, a través, del empleo del método NASA-TLX, admitió exponer que los grupos de labores que exteriorizan minúsculas cargas son los que se favorecen del soporte de los equipos de la Industria 4.0.

Zambrano (2020) examinó la inseguridad ergonómica en la corporación de elaboración agrícola haciendas consagradas ASOAGROTIBE. Aplicó el método de triple criterio, de diseño preexperimental, de corte longitudinal, utilizaron el método rula, de tipo aplicada, una apreciación total de 19 logrando un promedio de 6.5 la estimación de riesgos ergonómico teniendo el empleo de operación de principal riesgo ergonómico el de la zona de recolección. La corporación “Asoagrotibe”, con una cantidad de 30 empleados en los subsiguientes lugares de tareas, operador de maquinaria agrícola, siembra, cosecha manual, control de la calidad y estos sitios conforman el área agraria, por tener en la nómina a una cantidad de empleados mayor que 15 debe de ejecutar un plan de salud ocupacional y seguridad industrial y salud ocupacional para

acatamiento de la normativa efectiva. Luego del uso del método RULA para el examen ergonómico se puede instaurar en las distintas afectaciones a la salud del colaborador por componentes ergonómicos se manifiesta que se hagan los análisis ergonómicos cada dos años en los distintos lugares ocupacionales. El ofrecimiento de adiestramiento en conjunto con la asignación de los dispositivos de salvaguarda particular tiene un coste de financiación de \$ 1551,24, como contraparte la corporación crea un desembolso de \$6825 por afectaciones musculo esqueléticas, consiguiendo una correspondencia costo-beneficio de 4,38 estando este indicador provechoso para la innovación del propósito.

Cayán et al. (2018) analizaron la ergonómica y modelo de perfeccionamientos en fatigas producidas a nivel osteomuscular por una Guadaña en la agronomía. La indagación fue de diseño preexperimental, de corte longitudinal, de tipo aplicada, de corte longitudinal. Se centraliza en la estimación ergonómica y estudios de cargas en el arnés de contención para podadora en la usanza extensa durante la tarea aumentando en un 35% posteriormente de la segunda hora de exhibición. El examen del sistema de inmovilización se efectúa en SolidWorks educacional exteriorizando a una potencia de 77,42 N con una imperfección de 0,012 mm y Ergo IBV. Por medio del método REBA, magnitud de acción para posturas son inoportunas, demostrando rotundamente que coexisten riesgos reveladores para los peones que están en peligro y se demanda permutas apremiantes en la labor estableciendo un modelo nuevo con niveles de contrariedad a las cuatro horas de labor con un 40% de incomodidad en un 50% de los colaboradores estimados. Se forma de esta forma un arnés con una repartición de cargas en los soportes y las correas a nivel de todo el organismo y mitigando la fuerza en las piernas, que es lo más apropiado en el levantamiento de cargas, como el código de normas y trabajo disminuyendo los grados de fatiga en los productores. Concluyeron que, el repartimiento del cargamento en las correas de sujeción exterioriza molestias a nivel lumbar en un 96% y de hombros 83% de los colaboradores. Los granjeros, por falta de juicio, merman la exposición en el tiempo extenso de trabajo a lo largo del horario laboral, al utilizar la máquina –herramienta.

A nivel nacional se divulgó diversas investigaciones, de ellas se reflexionó en las de mayor notabilidad para el actual estudio.

Briceño y Rivas (2022) esta indagación tuvo como intención principal emplear disposiciones ergonómicas para disminuir los peligros disergonómicos en los empleados del equipo operante, la metodología fue de enfoque cuantitativo, de diseño pre experimental y de tipo aplicada. Siendo censal la muestra, la cual estuvo constituida por 10 colaboradores concernientes al conjunto obrante, a quienes se le administro un check list ergonómico donde se consiguió datos con relación al acatamiento de los constituyentes de inseguridades coherentes con la operación manual de cargas y el posicionamiento postural. Subsiguientemente, se manejaron los métodos REBA y OWAS, por lo que demostraron una disminución del 90% y 70% correspondientemente en los grados de riesgo disergonómicos con el empleo de dimensiones ergonómicas. Se estableció que las mediciones ergonómicas influyen en las extensiones de cargas posturales y posturas obligadas conforme a la prueba de Wilcoxon.

Ramírez-Pozo y Montalvo (2019) evaluaron los componentes de inseguridad ergonómica que afectan en las perturbaciones musculoesqueléticas en los operarios de una factoría de Lima en el periodo 2017. La indagación manejó el enfoque cuantitativo, el diseño no experimental, de corte transaccional, de nivel correlacional. Se verificó la exploración de historias clínicas profesionales de los empleados, formulando el estudio de trastornos musculoesqueléticos especialmente de la secuela de imagen de pruebas y del cálculo clínico hecha por un experto, manejando el método REBA. De tal forma inspeccionaron una muestra de 223 operarios, encontrando un ciclo de desorden musculoesqueléticos del 52.9%, siendo los más invariables el lumbago junto a la hernia discal con 25.1%, lumbago 13%, síndrome del manguito rotador 10.3% hernia discal 3.6%, se determinó que existe una correspondencia de orígenes de inseguridad ergonómica desarraigado por el método REBA y la presentación de trastornos musculoesqueléticos  $R^2 = 0.851$ . Por lo que concluye, que coexiste una relación notable entre los trastornos musculo-esqueléticos y los factores

de riesgos ergonómicos que se exteriorizan en las zonas en que realizan sus trabajos, fundamentalmente en los caballeros de mayor edad; por consiguiente, es significativo acrecentar los modos de vida sana con la intervención de todos los participantes de la asociación, acompañando con las reglas de cuidado.

Pérez y Cáceres (2020) analizaron los constituyentes de contingencias Ergonómicas a los que están arriesgando la mano de obra en el sitio de elaboración de un trapiche del Norte del Perú, a tal efecto se averiguaron el ambiente profesional de los siguientes sitios de labores que se hallan en dicha área: Mesa de recepción, controlador de conductor de trapiche, evaporadores, sedimentador, calderas, calentadores, estibadores vacumpanes y centrifugas. La metodología es con un diseño Pre Experimental, de tipo Mixta ya que se recopilaron datos cualitativos y cuantitativos. La muestra fue igual a la población de 10 recursos humanos. La técnica manejada es las técnicas LEST que alcanza 5 dimensiones significativas que son: Aspectos psicosociales, tiempo de trabajo, carga mental, entorno físico, carga física, su hoja de campo que fue la encuesta, en el cual se forjó la data logrados por cada lugar de operación. Los resultados más significativos son que en todas las áreas de labor existe una exposición de apariencia perjudicial en cuanto al ambiente físico que observa las variables de ambiente térmico, ruido, calentadores, entorno de vibración y luminoso. Asimismo, los espacios de estibador son los únicos que tiene una calificación alta con relación a la dimensión de obligación física. De esta forma concluyeron que evidentemente preexisten constituyentes de peligros ergonómicos en todos los lugares de compromisos.

La Madrid y Arroyo (2019) realizaron una presentación ergonómica para controlar las amenazas coligados a los trastornos esqueléticos-músculos en la sociedad inmobiliaria SGA SRL Trujillo 2018. Es así que, la estrategia de trabajo es de enfoque cuantitativa, de diseño no experimental propositiva, de tipo aplicada, se empleó el análisis documentario como técnica y la guía de análisis de documento como instrumento. También, usaron el método RULA Y REBA, manejando el Microsoft Excel 2010 para su concerniente evaluación. Con los logros conseguidos por medio del

empleo de dichos métodos, se descubrieron que el izaje con polea y armado de andamio son diligencias que exteriorizan riesgos ergonómicos altos; cinco corresponde a inseguridades ergonómicas medios como son: Las sistematizaciones oxiacetilénicas, izaje con winche, excavación manual, encofrado y desencofrado, soldadura eléctrica, y en magnitud inferior se hallan: El cableado eléctrico y corte y esmerilado. Concluyendo, que, el importe real claro (VAN) es de \$1,427.06 y la tasa intrínseca de retorno (TIR) es de 15.53%, consiguiendo como consecuencia que es la más beneficiosa. Siendo transcendental vigilar el empleo ineludible de ayuda individual para los participantes del espacio de intervenciones, con la intención de reducir la cuantía de riesgos ergonómicos.

Seytuque (2018) estimó la atribución de los riesgos disergonómicos que perturban a los empleados de estiba, y que producen la mínima producción en la compañía; empleando métodos ergonómicos que aprovechen de forma integral el esfuerzo de los recursos humanos y que su vez logren acrecentar los beneficios de la sociedad. Examinó el contexto real del procesamiento de elaboración de alimento para animales balanceados; determinando con ello los componentes de peligros disergonómicos a los que se hallan aventurados máximamente los peones de estiba, teniendo como lugar de partida el trabajador para acrecentar la eficiencia de la fabricación. Los datos originarios exteriorizaron como problema, un desprendimiento sucesivo en su padrón de elaboración y racionalmente una merma financiera reveladora para la corporación. La ergonomía es irreparablemente la que asimila la correspondencia entre hombre-maquina-entorno; por lo que el plan busca que las labores de los trabajadores no solo sean más fructíferas si no más integral y potencial. La metodología de la indagación es de nivel descriptivo, de corte longitudinal, de diseño no experimental y de tipo aplicada. La data se recabo de principales fuentes mediante encuestas. La obtención de data se ejecutó, a través de, instrumentos como: Cinta métrica, cronómetro y cámara fotográfica. Se aplico la observación como técnica y se empleó el método ergonómico REBA. Para conseguir información de peligros disergonómicos ambientales en el espacio de fabricación, se usaron instrumentos de medición de



laboratorio adecuadamente graduados: Partículas respirables (bomba de muestreo personal). ruido (sonómetro) e iluminación (Luxómetro). El fin de la indagación es establecer el influjo de las inseguridades disergonómicas que perturban a los empleados de estiba, y que ocasionan la disminución de la producción en la asociación; utilizando métodos ergonómicos que exploten en forma total el esfuerzo de los operarios y que su vez consigan aumentar los beneficios de la compañía. Al ejecutar el diagnóstico se consiguió que el 64% de los trabajadores mostraron molestias que interceptaron en sus trabajos, además, el 55% de los peones de estiba. Los empleados de estiba ejecutan trabajos trascendentales para el progreso del procesamiento productivo pero que al ejecutar sin las medidas apropiadas y posturas estropean la salud de los recursos humanos; siendo ineludible acoger disposiciones que involucren el adiestramiento de buenas posiciones, así como las buenas destrezas en el manejo de cargas y transporte.

En base a lo anteriormente enunciado, se consideró relevante llevar a cabo una consolidación en las consecutivas concepciones, partiendo de las variable independiente denominada ergonomía integral, para lo cual, se abordó la definición del sistema ergonómico que es una tecnología que ahonda en las destrezas, capacidades y propiedades de los usuarios, con el objeto de denotar aquellas condiciones que llegaron a generar un impacto en el ser humano, el cual, vinculó los aspectos y sucesos implicados en toda tarea que llevan a cabo (Madriz-Quirós y Sánchez-Brenes, 2021).

Por lo tanto, se concibió que la ergonomía se centra en la previsión del surgimiento de perjuicios en la salud del colaborador, por lo que, fue concebida como una particularidad que se centra en determinadas regiones que afecta la permanencia en el trabajador y la forma en la que se desenvuelven en el desarrollo de sus tareas, por ello, se encuentra integrada como un conjunto de ciencias que tienen por finalidad el lograr el equilibrio entre las condiciones laborales tanto externas como internas, considerando en ello la biología de la persona (Escobar-Galindo, 2020).

En tal sentido, considerando que en el trayecto de los 80's y 90's la ergonomía se basó en la salud ocupacional, fue relevante incluir en ello a los sistemas ergonómicos conforme a la cultura organizacional con el objeto de reforzar la integridad del personal (Hellig, Mertens y Brandl, 2018).

Por consiguiente, la ergonomía integral es una rama científica que combina composturas organizacionales y tecnológicos, para crear modelos que mejoren el entorno físico del trabajador, ya sea con modificaciones a las instalaciones o la aplicación de controles acorde a la jerarquía existente, para hacer efectiva la implicación de la participación de los trabajadores y los conocimientos técnicos de la ergonomía convencional, para la adición de mejoras personalizadas (Villalobos-Tupia y Escobar-Galindo, 2022).

Bajo dicho contexto, la ergonomía integral se estableció como un sistema integral compuesto por dos mecanismos, tales como, el medio ambiente y el hombre, indagando las unidades que intervienen en la correspondencia máquina-hombre, perjudicados por el hábitat (Alves, 2021).

Por lo tanto, dentro de las dimensiones de la ergonomía integral, se tuvo a las posturas forzadas que alcanzan las posturas del organismo restringidas o fijas, siendo las posiciones que recargan los tendones y músculos, además de las articulaciones de una forma desigual, y las composturas que originan una carga estacionada en la musculatura (Daza, 2017). En ellas, se consigna el aprovechamiento de herramientas como OWAS, la cual, admite la apreciación de la carga física procedente de las posturas acogida a lo largo de las operaciones mediante el aprovechamiento de los conocimientos de un profesional en materia de salud laboral, por ello, se distingue por la idoneidad de considerar de manera integral todas las composturas acogidas en el marco de la ejecución de la labor, el cual, no obstante, de ser un procedimiento relativamente tradicional, sigue siendo hoy en día uno de los más utilizados en la estimación de la carga postural a causa de que, es transmisible a otras esferas de trabajo, asimismo, del área de labor (Caballero, 2019).

Bajo dicha perspectiva OWAS se consigna como un método versado para el estudio de las posturas de trabajo, que se encuentra únicamente destinado para la valoración ergonómica de la carga postural, con el objeto de brindar noción de la condición de las posturas ejercidas por cada tarea, con el fin de mejorar la comodidad de los puestos de trabajo y sus condiciones posturales (Caballero, 2019).

Por lo tanto, OWAS es una técnica que calcula el riesgo de carga postural en condiciones de frecuencia por gravedad, estableciéndose en una categorización sistemática y simple de las posturas de trabajo, compuesto con observaciones sobre las labores, utilizando cuatro categorías o niveles de riesgo, donde cada una de ellas establece cuál es la viable consecuencia sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador de cada postura compilada, de la misma manera que, la acción correctiva a tomar en consideración en cada aspecto, por lo que, para su aplicación se consideran 6 pasos, el primer paso se basa en la observación de la tarea, considerando como periodo global de observación de la tarea, entre 40 y 20 minutos para cada postura, con intervalos de 30 y 60 segundos, como segundo paso esta la codificación de posturas, para asignar a cada carga o posición los valores que configurarán los códigos de postura (Istas, 2018).

Con referencia al tercer paso, surge el cálculo de categoría de riesgo con el objeto de determinar las posturas críticas y las de superior magnitud de riesgo para el colaborador, como cuarto paso esta el cómputo de tanto por ciento de frecuencia relativa o repeticiones, las cuales, estan relacionadas en cada condición de riesgo para la evaluación de riesgo ante las repeticiones, como quinto paso esta la determinación de categoría de riesgo, acorde a la frecuencia de cada postura de las diversas zonas del cuerpo, siendo el sexto paso la determinación de medidas correctoras y de remodelación imprescindibles en función de los riesgos calculados (Istas, 2018).

La segunda dimensión, son las condiciones de trabajo, que se caracterizan por ser aquellas que pueden incidir en el confort y la salud laboral, en torno, a la temperatura,

iluminación, vibraciones, ruido, herramientas y diseño del lugar de trabajo, además de las máquinas, el del puesto y turno de trabajo, además de la repetitividad de las tareas que ejecuten (Instituto de Salud Pública, 2021). Por lo tanto, uno de los métodos a emplear para su evaluación en la actualidad es el ERGOPAR, que se caracteriza por ser un medio de ergonomía interactiva para prevenir el riesgo ergonómico, es decir, se basa en integrar la participación de los trabajadores y sus representantes legales, con un objetivo preventivo, para la mejora de la productividad, mediante el aprovechamiento de los conocimientos de los métodos que se ejecutan desde la perspectiva de los propios protagonistas que son los trabajadores e incorporar con ello una base de cultura preventiva, motivacional y que garantice una comunicación y confianza entre el empleador y su equipo de trabajo, ya que, se centra en introducir un cambio de rumbo en materia ergonómica que permita reconocer el papel de todos y cada uno de los actores presentes en la empresa, desarraigándose de un análisis netamente observacional (Istas, 2018).

Para el manejo de ERGOPAR, emplean fases, la primera es la fase de pre intervención para la constitución del grupo ergo y el acuerdo de aplicación del método, con ello se realiza la fase de intervención, con la que emplean 3 etapas, la primera etapa a considerar es la de identificación y análisis, en base a la cual preparan el instrumento y planifican su aplicación, luego se aplica el cuestionario ERGOPAR, con lo que realiza la identificación de las causas de exposición a los factores de riesgo prioritarios, con lo que desarrollan el informe de identificación y análisis; con ello se da la etapa de propuesta y planificación, con la que planifican la creación de los círculos de prevención para la búsqueda de medidas preventivas, concretando con ello las medidas preventivas, continuando con la etapa de seguimiento, donde miden la eficacia de las disposiciones implantadas, con lo que, desarrollan la última fase de valoración y continuidad, donde valoran los resultados y definen la continuidad del método (Istas, 2018).

Bajo dicha perspectiva, se tuvo como variable dependiente, conocida como nivel de riesgos disergonómicos, en tal sentido, se enuncia que los riesgos disergonómicos son

aquella demostración matemática en base a la posibilidad de padecer de un evento laboral no deseado, por ello, se encuentra condicionado por ciertos factores laborales en condiciones inadecuadas, por lo que, puede originar consecuencias sobre la salud, tales como, trastornos músculo esqueléticos, que son cambios que padecen los nervios, tendones, músculos, sistema circulatorio, huesos, ligamentos y articulaciones, quienes, son ocasionados especialmente en la rutina laboral, en torno a efectos del entorno en el que se desenvuelve (Shezi et al., 2021).

Por ello, los contextos disergonómicos, se relacionan con el acrecentamiento de posibilidades que poseen los individuos para aumentar una lesión en sus labores, esto relacionado a reales particularidades de labores establecidas en un lugar determinado, en el que se logra incorporar indudables posturas como se ha aludido a manera de preámbulo concernientes con el manejo del manual. De posturas de trabajo, de cargas, sobreesfuerzos, movimientos repetitivos, etc. (Medina, 2020).

En tal sentido, el riesgo disergonómico esa expresión matemática referente a la probabilidad de soportar un evento indeseado y adverso (accidente o enfermedad) en el centro laboral, y influenciado por determinados elementos de riesgos disergonómico (Shezi et al., 2021).

Por consiguiente, el nivel de riesgos disergonómicos, se considera como una valoración de las situaciones a las que se hallan propensos durante la ejecución de tareas que se hallan vinculadas a la organización, labores, ambiente, bienestar y salud ocupacional (Medina, 2020).

En tal perspectiva, los factores de riesgo ocupacionales son particularidades de las ocupaciones o del entorno laboral que pueden repercutir en perjuicio físico del colaborador. Por lo tanto, las lesiones musculo esqueléticas son posibles molestias, circunstancias de dolor, tracción resultante de cierto tipo de contusión en el cuerpo que puede dañar los ligamentos, huesos, nervios o vasos sanguíneos , articulaciones, músculos, tendones especialmente (Shezi et al., 2021).

Por lo tanto, los factores de riesgo disergonómicos, se conciben como la reunión de características en la zona de labores que afecta en el acrecentamiento de la probabilidad de que el colaborador este proclive ser perjudicado con lesiones en la empresa, vinculado con contrariedades por posturas de trabajo y movimientos repetitivos (Medina, 2020).

A su vez, se tomó en consideración a la herramienta OCRA que se concibe como un check list que permite la valoración de riesgos ergonómicos en base a la posibilidad de que surjan trastornos músculo esqueléticos durante un determinado lapso, en base a la estimación de riesgos de posturas inadecuadas, fuerzas, repetitividad, movimientos forzados, frecuencia y tipo de actividad muscular ejercida por el trabajador (Istas, 2018).

El método OCRA es considerado como un instrumento eficiente de evaluación de labores que soportan una posible sobrecarga biomecánica por movimientos reiterativos de las extremidades superiores, analizando, todos los factores de riesgo que muestran una empresa, donde se manifiesta: Posturas, las lesiones músculo-esqueléticas: repetitividad, movimiento y aplicación de fuerza, escasos periodos de restablecimiento y otros aspectos adicionales que pueden acrecentar la magnitud de riesgo.

La implementación de esta metodología se alinea a la norma UNE EN 1005-5, enfocándose en los métodos de valoración de riesgos en materia ergonómica, incluyendo en ello a los trastornos musculoesqueléticos en las extremidades de la zona superior originados por movimientos reiterativos. En ella se puntualizan los pasos fundamentales a seguir para su aplicación, partiendo con listar las faenas, enfatizando en ello las labores repetitivas y mostrando su permanencia y los etapas relevantes, posterior a ello, se demanda fomentar la sucesión de las operaciones sistemáticas que se realizan en cada uno de los períodos que conforman las labores, en base a ello, se requiere describir y cuantificar los factores de riesgo para que con ello se proceda a estudiar el desarrollo de tareas y sus periodos de recuperación, de acuerdo con ello,

es necesario incrementar el método de control y observacional de turnos por cada tarea y actividad analizada (Istas, 2018).

Por ello, para tener una mejor comprensión de las terminologías a emplear, se tomó en consideración los siguientes términos conceptuales considerando a la manipulación manual de cargas, que se establece como una actividad repetitiva, enfocada en el surgimiento de molestias o malestares físicos específicamente en la mano, espalda, brazos y hombros (Zhao et al., 2022). Por otro lado, se posee el diseño del lugar, que se enfoca en los factores que son parte del sistema de trabajo, considerando en ello aspectos como la organización laboral y el entorno físico de ejecución de tareas (Kačerová et al., 2022).

A su vez, se consideró al medio ambiente de trabajo, es aquel en el que examina los contextos físicos y del contexto laboral, asimismo, repercuten en el grado de rendimiento en la realización de trabajos (Mohamed, Shukor y Azly, 2022). También, se tiene a la organización del tiempo de trabajo, que se instituye como el restrictivo entre la cantidad de trabajo y calidad, acerca , del enfoque ergonómico, de acuerdo a la norma laboral de 8 horas de trabajo, 8 horas de descanso y mínimo 0.5 horas de refrigerio (Rodríguez-Ruíz, Pérez-Mergarejo y Barrantes-Pastor, 2020).

Referente a los controles, existen dos tipos, siendo el primero el afectar de forma cautelosa la situación de la maquinaria o equipo, considerando como otro tipo los controles para llevar a cabo arreglos continuos (Grozdanović y Bijelić, 2019).

En torno a las herramientas o implementos pequeños, se conciben como materiales elementales que permite la ejecución de maniobras basadas en la energía del hombre (Federación Onubense de Empresarios, 2017). A su vez, la seguridad laboral, se define como la variedad de materiales y métodos enfocados en la prevención de riesgos, con el objeto de mitigar o reducir la exposición a enfermedades ocupacionales para el colaborador (Dinagaran, Balasubramanian y Sivapirakasam, 2019).

Asimismo, acorde a Alves (2021) los movimientos repetidos en el ámbito laboral se consignan como un grupo de movimientos que se ejecutan de forma continua y suelen mantenerse durante un trabajo, implica riesgos en la generación de fatiga muscular, dolor, sobrecarga y lesiones. Por otro lado, las posturas corporales, se definen como disposiciones, en las cuales, se generan movimientos en las articulaciones para establecer una determinada posición (Kamat et al., 2017). Por otra parte, la fuerza o carga, es un conjunto de exigencias corporales, a las cuales, los trabajadores se encuentran expuestos a lo largo de su jornada (Argubi-Wollesen et al., 2017). A su vez, la actividad muscular, es aquel esfuerzo que implica al sistema nervioso, debido a que, gran parte de los movimientos a los que conlleva se adaptan a modelamientos complejos (Hellig, Mertens y Brandl, 2018).

Por otro lado, es relevante considerar el tipo de actividad muscular, que es aquello que surge al llevar a cabo un movimiento en el cuerpo del trabajador, cuya aceleración se enfoca en índices isométricas, concéntricas y excéntricas (Hellig, Mertens y Brandl, 2018). Asimismo, la calidad de agarre, donde la postura de la mano permite dar a tener mayor noción del peligro en actividades de carácter repetitivo, en torno a las formas de sujetar objetos durante el agarre palmar, de gancho y precisión (Yang et al., 2015).



### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo de investigación**

La indagación fue de tipo aplicada, se basó en la utilización de conocimientos teóricos adquiridos mediante la revisión teóricas, además de los conocimientos empíricos de los mismos investigadores para brindar soluciones a un problema real en una entidad (Nicomedes, 2018).

Por ello, el estudio fue de tipo aplicada, debido a que, se estipuló emplear los conocimientos adquiridos en referencia a la ergonomía integral para la resolución del problema latente en la empresa agroexportadora de maíz forrajero en el nivel de riesgos disergonómicos.

Por otro lado, el enfoque cuantitativo, se centró en la cuantificación de la data recopilada, considerando en ello el empleo de la estadística para la toma de decisiones ante las problemáticas e hipótesis existentes (Ñaupas et al., 2018).

Bajo dicho contexto, la indagación fue de enfoque cuantitativo, debido a que, se obtuvo data que fue interpretada y esclarecida mediante la estadística descriptiva e inferencial.

El nivel explicativo, fue aquel que tiene por objeto no solo describir de forma superficial el fenómeno de interés, asimismo, la causa raíz del problema analizado (Hernández y Mendoza, 2018).

Por consiguiente, la investigación fue de nivel explicativo, ya que, se profundizó en el origen del problema latente en torno al nivel de riesgo disergonómico en la empresa agroexportadora, al mismo tiempo, de estar al tanto del efecto que surgió en dicha variable por medio de la puesta en práctica de la ergonomía integral.

## Diseño de investigación

El **diseño** fue experimental, en vista de que se realizó un manejo en las variables, asimismo fue de **tipo** preexperimental, ya que, se efectuó una mediación en la variable independiente, para calcular su efecto en la variable dependiente, elaborando un análisis pretest y post-test, en consecuencia, la indagación fue de **corte temporal** longitudinal, ya que, se realizó en 2 tiempos diferentes (Hernández y Mendoza, 2018).

En consecuencia, dicho bosquejo, se representó de la siguiente forma:

$$M \rightarrow O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Dónde:

M = Muestra

O<sub>1</sub> = Medición de observación pretest

X = Tratamiento de la variable independiente

O<sub>2</sub> = Medición de observación post-test

En efecto, la investigación empleó un **método** de estudio hipotético deductivo, debido a que, partió del planteamiento de la hipótesis, también identificada como conjeturas, en base a la exploración teórica, que más adelante con la realización del estudio fue esclarecida (Ñaupas et al., 2018).

## 3.2 Variables y operacionalización

**Variable independiente: Ergonomía integral**

**En la definición conceptual**, para Alves (2021) se determinó como una rama de carácter científico que mezcló aspectos organizacionales y tecnológicos para el

desarrollo de modelos que mejoren el medio ambiente en el que labora el personal, con modificaciones en las instalaciones e inclusive el uso de tecnología en el mobiliario.

**En la definición operacional,** para la comprobación del sistema ergonómico, se estimó el análisis de las dimensiones condiciones de trabajo y posturas forzadas, lo que, se calculó a través del análisis documental y la observación directa.

**Dimensión:** Posturas forzadas (Método OWAS)

**Indicador:**

- Posturas Forzadas en Espalda

$$I = (a * 1) + (b * 2) + (c * 3) + (d * 4)$$

Dónde:

a = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 1

b = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 2

c = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 3

d = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 4

- Posturas Forzadas en Extremidad superior

$$I = (a * 1) + (b * 2) + (c * 3) + (d * 4)$$

Dónde:

a = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 1

b = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 2

c = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 3

d = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 4

- Posturas Forzadas en Extremidad inferior

$$I = (a * 1) + (b * 2) + (c * 3) + (d * 4)$$

Dónde:

a = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 1

b = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 2

c = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 3

d = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 4

- Carga/fuerza

$$I = (a * 1) + (b * 2) + (c * 3) + (d * 4)$$

Dónde:

a = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 1

b = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 2

c = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 3

d = Frecuencia relativa en la clase de riesgo postural 4

**Escala:** De razón

**Dimensión:** Condiciones de trabajo (Método ERGOPAR)

**Indicador:**

- Duración de la jornada laboral

$$pi = \frac{hi}{100}$$

Dónde:

pi = Porcentaje

hi = Frecuencia relativa

- Posturas estáticas

$$pi = \frac{hi}{100}$$

Dónde:

pi = Porcentaje

hi = Frecuencia relativa

- Malestar en segmentos específicos del cuerpo

$$pi = \frac{hi}{100}$$

Dónde:

pi = Porcentaje

hi = Frecuencia relativa

**Escala:** De razón

**Variable dependiente:** Nivel de Riesgo Disergonómico

**En la definición conceptual,** el nivel de riesgo disergonómico fue aquella expresión que se basó en la probabilidad latente de suscitarse un evento laboral no deseado, que se encuentra condicionado a determinado factores de riesgo disergonómico (Instituto de Salud Pública, 2021).

**En la definición operacional,** para la medición del nivel de riesgo disergonómico, se consideró el estudio de exposición por la manipulación manual de cargas y por las fuerzas y movimientos repetitivos ejercidos, lo cual, se halló por medio de la observación directa.

**Dimensión:** Manipulación manual de cargas

**Indicador:**

- Posturas sostenidas (hombro, codo, muñeca, mano)

$$Puntaje = \frac{\sum Puntaje\ obtenido}{Puntaje\ total} * 100$$

- Aplicación de fuerza

$$Puntaje = \frac{\sum Puntaje\ obtenido}{Puntaje\ total} * 100$$

- Estereotipo (Presencia de movimiento)

$$Puntaje = \frac{\sum Puntaje\ obtenido}{Puntaje\ total} * 100$$

**Escala:** De razón

**Dimensión:** Fuerzas y movimientos repetitivos

**Indicador:**

- Régimen de pausas

$$Puntaje = \frac{\sum Puntaje\ obtenido}{Puntaje\ total} * 100$$

- Calidad de agarre

$$Puntaje = \frac{\sum Puntaje\ obtenido}{Puntaje\ total} * 100$$

- Cambios posturales

$$Puntaje = \frac{\sum Puntaje\ obtenido}{Puntaje\ total} * 100$$

**Escala:** De razón

En consecuencia, se indica que la matriz de operacionalización figura en el Anexo 01.

### 3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

#### Población

La población, también denominado universo, es una colección de objetos o individuos que poseen un conglomerado de particularidades en común afines al fenómenos de interés (Ventura-León, 2017).

El universo que se consideró en el presente estudio, se encontró constituido **por 15 trabajadores de 5 puestos** del área de producción de los 23 colaboradores que conforman en su totalidad la compañía agroexportadora.

### **Muestra**

La muestra, es un subgrupo de la población que posee una magnitud lo suficientemente representativa para la medición finita en una indagación (Ñaupas et al., 2018).

Teniendo en cuenta, que el universo fue menor que 100, para avalar una fiabilidad en la consecución de data relevante, se tomó en cuenta a los **15 trabajadores de 5 puestos** de producción de la corporación agropecuaria que se encuentran conformados en su totalidad por 15 trabajadores, por lo que, se destacó que la muestra fue censal.

### **Muestreo**

El muestreo de la exploración fue no probabilístico por conveniencia.

### **Unidad de análisis**

La unidad de análisis fue **cada uno de los trabajadores** del área de producción de la agroexportadora.

## **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **Técnicas**

- **Observación directa no participante:** Es una técnica que se entabla entre la unidad de análisis y los investigadores en campo, sin considerar la ejecución de intervención alguna en el fenómeno de interés (Hernandez y Duana, 2020). Por lo tanto, se empleó esta técnica para la observación de los resultados conseguidos a lo largo del empleo de la prueba piloto en ergonomía integral.

- **Análisis documental:** Es una técnica en la que se obtiene información histórica de data que tiene la entidad en estudio referente a la unidad de análisis (Caro, 2019). Por consiguiente, se empleó esta técnica para el estudio de data histórica que posee en sus registros la agroexportadora.

### **Instrumentos**

- **Ficha de observación.** Permitió la aplicación de la técnica de observación directa, con la intención de examinar todas las variaciones que surgen a lo largo del desarrollo de la propuesta de ergonomía integral (Anexo 2).
- **Ficha de registro de datos.** Facilitó que se examine aquella data que admitió reconocer el contexto actual del personal de la compañía agroexportadora (Anexo 2).
- **Cámara fotográfica.** Permitió realizar capturas remotas en campo con 18 megapíxeles, y calidad de imagen en alta definición (HD) para la evaluación detallada de las posturas ergonómicas (Anexo 16).
- **Dinamómetro Digital de Fuerza.** Sensor que permitió conocer el nivel de carga manipulada por cada trabajador en consideración de las herramientas que emplean en el cultivo manual de maíz forrajero (Anexo 16).

### **Validez**

La validez es un indicador que permite medir cualitativamente el nivel en que un instrumento es pertinente, claro y de relevancia para la medición de las variables, a través, de un panel de expertos (Abbas y Ahmad, 2019).

En torno a la validez por juicio de expertos del instrumento **ERGOPAR**, puesto que, en el trayecto del periodo 2010-2011 esta validez fue desarrollada mediante una prueba piloto por parte de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (Acción DIR 014/2009), el Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en



el Trabajo (INVASSAT), el Instituto de Biomecánica de Valencia y la Sociedad de Prevención UNIMAT (IBV), el cual, se dispuso para el uso preventivo en materia ergonómica una vez fue validado a finales del año 2011 al ser de carácter extrapolable, por su aplicabilidad apta para todo tipo de sector (ISTAS, 2012), se realizó una verificación de validez por el juicio de expertos para su aplicabilidad en el sector agroexportador (Anexo 17).

Bajo dicho contexto, en referencia a la validez del instrumento **Check List OCRA**, considerando que, se consigna desde el año 2000 como uno de los métodos que posee todos los niveles de validación, desde la perspectiva epidemiológica y la determinación de la probabilidad de determinación de riesgo a desarrollar un trastorno musculoesquelético en las extremidades superiores, brindando data cuantitativa, evaluativa y objetiva, el cual, por su validez forma parte de la base de elaboración de la ISO 11228-3:2007 y EN 1005-5 (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016), para corroborar su validez en este estudio se empleó el juicio de expertos (Anexo 17).

En referencia a la validez del instrumento **OWAS**, considerando que, sus autores ergónomos Karhu, Kansu y Likka en el año 1977 validaron este método de análisis en su artículo "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis", cuya característica relevante es ser extrapolable a otros sectores y profesiones (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016), se ratificó su validez en el presente estudio mediante el juicio de expertos (Anexo 17).

Por otro lado, en el presente estudio, también se consideró instrumentos como el dinamómetro digital de fuerzas y la cámara fotográfica, por lo que, se consideró en la validación del equipo empleado en el proceso experimental, el detalle de los equipos, marca, utilidad y etapa en que fueron empleados en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Validación de instrumentos para recopilación de datos de fichas de registro de variable independiente y dependiente

Equipo	Marca	Que mide	Etapas	Autor	Ficha de registro de datos
Dinamómetro Digital de Fuerza	Camry	Fuerza de agarre durante la ejecución de tareas en campo	Pre test Post test	Mark-10	OWAS CHECK LIST OCRA
Cámara Fotográfica	Canon	Evidencia posturas ejercidas en el trabajo de campo	Pre test Post test	Mitarai et al.	OWAS CHECK LIST OCRA

Fuente: Elaboración propia

### Confiabilidad

La fiabilidad de los instrumentos, se consignó como un nivel de similitud que poseen al realizar la medición de una variable, con respecto a la data recabada, con el fin de verificar su idoneidad para no fomentar el surgimiento de sesgos (Posso y Bertheau, 2020).

Así pues, la confiabilidad se garantizó por el manejo de data usada con sus pertinentes formatos de registros en la exploración, los cuales, se adquirieron a través de la revisión bibliográfica de Cabral (2021) y el Instituto de Salud Pública (2021), considerando en ello a ISTAS.

### 3.5 Procedimientos

La investigación inició con la autorización por parte de la compañía agroexportadora (Anexo 3), en base a ello, se procedió con la ejecución de una evaluación pre test, mediante un análisis documental y de observación directa en los colaboradores del área de producción del cultivo de maíz forrajero, posterior a ello, se estableció la propuesta de mejora de ergonomía integral, cuya ejecución se desarrolló con una prueba piloto, cuya efectividad en la reducción del nivel de riesgos disergonómicos se esclareció en una evaluación post test, en soporte de la observación directa, cuya data recopilada fue contrastada con la de pretest

mediante un análisis descriptivo, evaluando las hipótesis del estudio, y con ello se procedió a emplear el análisis inferencial, cuyo enfoque permitió llevar a cabo subsiguientemente la discusión de resultados, y la formulación de conclusiones y recomendaciones.

Para la aplicación de la ergonomía integral, se tomó en consideración **3 etapas**, siendo la primera la **etapa de identificación y análisis**, en la cual, se desarrolló las siguientes acciones:

- En primera instancia, se planificó el acopio de información para cada puesto de trabajo en 15 ítems por parte del método **ERGOPAR**, el cual, se aplicó en comunicación directa con cada trabajador para tener conocimiento de las condiciones de trabajo desde su perspectiva personal, considerando en ello el conocimiento de etapas de descanso, permanencia de horas extra, jornada laboral, posturas estáticas mantenidas, medidas funcionales.
- La evaluación ERGOPAR, se complementó mediante una evaluación observacional no participativa mediante la herramienta **OWAS**, donde se analizó las posturas forzadas principalmente en zonas como la espalda, extremidad superior e inferior y la carga manejada, para lo cual, se contó con evidencias fotográficas de las posturas ejecutadas, con la intención de instaurar el mayor factor de exposición laboral en la agroexportadora.
- Por otro lado, para tener noción del actual nivel de riesgo disergonómico, se empleó la herramienta **OCRA**, en base a lo cual, se evaluó las 2 dimensiones de riesgo disergonómico reconocidas en actividades del sector de agricultura, como fue la manipulación manual de cargas y la exposición a fuerzas y movimientos repetitivos en la zona superior del cuerpo, para lo cual, se hizo uso de un check list, mediante el método observacional no participativo y el control de tiempos de exposición a cada actividad, para tener una mayor profundización en el nivel de riesgo y las

mayores orígenes de exposición a los factores de inseguridad más relevantes.

Posterior al diagnóstico realizado en soporte a 2 herramientas de ergonomía integral y 1 herramienta de nivel de riesgo disergonómico, se procedió a la **etapa de propuesta y planificación** donde se formó los círculos de prevención ERGOPAR, además del planteamiento de medidas de control y su respectiva implementación piloto; luego se desarrolló la **etapa de seguimiento** en base a la cual, se controló las medidas de control implementadas y se evaluará el nivel de riesgo disergonómico en soporte al uso de las herramientas anteriormente enunciadas, culminando con el contraste de la mejora en la reducción de riesgos disergonómicos mediante un análisis estadístico.

### **Descripción del negocio**

La investigación se realizó en una empresa agroexportadora dedicada al cultivo de maíz forrajero para exportación, ubicado en Irrigación Majes, en el cual, se han percibido problemas ergonómicos en el área de producción, donde laboran 15 trabajadores, que desarrollan al 26.32% actividades de recolección de maíz forrajero, al 15.79% actividades de siembra, 15.79% actividades de fertilización y fumigación, 21.05% actividades de riego y 21.05% actividades de preparación de terreno.



*Figura 4. Evidencia de falencias ergonómicas en el área de producción*

Fuente: Elaboración propia

## Análisis pre test

Para la ejecución del presente estudio se destaca que, de los 23 trabajadores que conforman la totalidad de personal con el que cuenta la empresa agroexportadora, 15 usuarios laboran en el área de producción de maíz forrajero, siendo un área que se encuentra compuesta por 5 puestos de trabajo, por lo que, tomando en consideración la finalidad de los análisis ergonómicos, la investigación se basará en los puestos de trabajo con el objeto de medir con un menor sesgo la existencia de factores de riesgo disergonómico en cada uno de ellos para la toma de medidas preventivas ante alguna exposición al surgimiento de trastornos en la salud del personal que lo ocupa en la actualidad o que llegue a ocuparlo a largo plazo, para realizar una evaluación de riesgo disergonómico precisa y extrapolable para cualquier trabajador que llegue a realizar dichas actividades (Diego-Mas, 2015).

Bajo dicho contexto, se analizó los siguientes puestos de trabajo, que estuvieron conformados por la cantidad de 15 trabajadores que se detallan en la Tabla 6.

**Tabla 6.** *Puestos de trabajo de análisis*

N°	Puesto de trabajo	Cantidad de trabajadores
1	Recolección de maíz forrajero	5
2	Siembra de maíz forrajero	2
3	Fertilización y fumigación de maíz forrajero	2
4	Riego de maíz forrajero	3
5	Preparación de terreno	3
<b>Total</b>		<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia

**Variable Independiente: Ergonomía integral**

**Dimensión: Posturas forzadas (OWAS)**

**Indicador: Postura Forzada en Espalda**

**Tarea: Fertilización y Fumigación**

**Tabla 7.** Postura forzada en espalda pre test – Fertilización y Fumigación

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Espalda	1 Recto	0	0	0
	2 Inclinado	1	33.33	2
	3 Con rotación	0	0	0
	4 Inclinado y rotado	2	66.67	2

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 7** y la **Figura 5**, de los 2 colaboradores que se hallaron comprometidos en este puesto de trabajo, 1 trabajador se encontró expuesto a un ligero riesgo por la postura aplicada en su labor al 33.33% por mantener la espalda inclinada en la recolección de residuos en el campo afrontando dolencias, y los 2 trabajadores se encontraron expuestos al 66.67% a un ligero riesgo al mantener una postura de espalda inclinada y rotada con el rastrillado de limpieza en el terreno generando dolencias en la zona dorsolumbar, lo cual, se dio debido al descontrol en las posturas al ejercer sobreesfuerzos para colocar el abono.



**Figura 5.** Evidencia de postura en espalda en fertilización y fumigación

Fuente: Elaboración propia

## Tarea: Preparación de terreno

**Tabla 8.** Postura forzada en espalda pre test – Preparación de terreno

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Espalda	1 Recto	0	0	0
	2 Inclinado	3	100	3
	3 Con rotación	0	0	0
	4 Inclinado y rotado	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base a la observación de la **Tabla 8** y la **Figura 6**, de los 3 jornaleros comprometidos en este puesto laboral, por las funciones que desarrollan los 3 trabajadores acorde a sus funciones, realizaron posturas con riesgo extremo por su labor, por lo que, 100.00% afrontó dolencias al mantener la espalda inclinada, lo cual, se dio a causa de inclinaciones excesivas que afectaron la zona dorsolumbar durante el recojo de residuos.



**Figura 6.** Evidencia de postura en espalda en preparación de terreno

Fuente: Elaboración propia

## Tarea: Recolección de maíz

**Tabla 9.** Postura forzada en espalda pre test – Recolección de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Espalda	1 Recto	0	0	0
	2 Inclinado	2	40	2
	3 Con rotación	0	0	0
	4 Inclinado y rotado	3	60	2

Fuente: Elaboración propia

En base al examen de la **Tabla 9** y la **Figura 7**, de los 5 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto de trabajo, 2 se encontraron expuestos en posturas con riesgo ligero por su labor al 40.00%, ya que, afrontaron dolencias al mantener la espalda inclinada, mientras que, 3 trabajadores se hallaron expuestos al 60.00% a un riesgo ligero, al tener la espalda inclinada y rotada, debido a que, ello se dio a causa de sobreesfuerzos de inclinación para la recolección de maíz, generando dolencias que impedían realizar movimientos de forma adecuada al cortar y cargar los maizales.



**Figura 7.** Evidencia de postura en espalda en recolección de maíz

Fuente: Elaboración propia



## Tarea: Riego de maíz

**Tabla 10.** Postura forzada en espalda pre test – Riego de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Espalda	1 Recto	0	0	0
	2 Inclinado	3	100	3
	3 Con rotación	0	0	0
	4 Inclinado y rotado	0	0	0
	Más de 20 kg.	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la **Tabla 10 y la Figura 8**, de los 3 colaboradores que se hallaron comprometidos en posturas con alto riesgo por su labor, el 100.00% de ellos afrontó dolencias al mantener la espalda inclinada por aperturar el riego por gravedad a la chacra, por lo que, con ello incrementaron las dolencias en la zona de brazos y espalda, al tener posturas inadecuadas.



**Figura 8.** Evidencia de postura en espalda en riego de maíz

Fuente: Elaboración propia

## Tarea: Siembra de maíz

**Tabla 11.** Postura forzada en espalda pre test – Siembra de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Espalda	1 Recto	1	25	1
	2 Inclinado	2	75	2
	3 Con rotación	0	0	0
	4 Inclinado y rotado	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 11 y la Figura 9**, de los 2 jornaleros que se hallaron comprometidos en este puesto, ambos realizaron posturas con riesgo ligero por su labor al 75.00% al mantener la espalda inclinada y solo 1 de ellos al 25.00% ejerció una postura normal en algunas funciones al mantener la espalda recta, debido a que, se denotaron inclinaciones forzadas que afectaban la postura de la espalda.



**Figura 9.** Evidencia de postura en espalda en siembra de maíz

Fuente: Elaboración propia

## Indicador: Postura Forzada en Extremidad Superior

### Tarea: Fertilización y fumigación

**Tabla 12.** Postura forzada en extremidad superior pre test – Fertilización y Fumigación

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Brazos	1 Los dos bajos	2	100	1
	2 Uno elevado	0	0	0
	3 Los dos elevados	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base a la indagación de la **Tabla 12**, los 2 colaboradores que se hallaron comprometidos en este puesto, se encontraron en posturas con riesgo normal al 100.00% al ejercer una postura en los brazos con ambos debajo del hombro, originando con ello, problemas en la zona dorsolumbar.

### Tarea: Preparación de terreno

**Tabla 13.** Postura forzada en extremidad superior pre test – Preparación de terreno

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Brazos	1 Los dos bajos	3	100	1
	2 Uno elevado	0	0	0
	3 Los dos elevados	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la **Tabla 13**, los 3 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, se hallaron en posturas con riesgo normal al 100.00% al ejercer una postura en los brazos con ambos debajo del hombro, generando con ello problemas de dorsalgia y lumbalgia en personal que ejerce esta labor, al ejercer posturas con una curvatura exagerada en la espalda.

### Tarea: Recolección de maíz

**Tabla 14.** Postura forzada en extremidad superior pre test – Recolección de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Brazos	1 Los dos bajos	0	0	0
	2 Uno elevado	0	0	0
	3 Los dos elevados	5	100	3

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 14**, de los 5 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto de trabajo, los 5 tuvieron posturas con alto riesgo, al

ejercer al 100.00% una postura con los dos brazos por encima del hombro, lo cual, generó problemas de lumbalgia en el personal al permanecer por periodos prolongados con la espalda encorvada.

### Tarea: Riego de maíz

**Tabla 15.** *Postura forzada en extremidad superior pre test – Riego de maíz*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Brazos	1 Los dos bajos	3	100	1
	2 Uno elevado	0	0	0
	3 Los dos elevados	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al examen de la **Tabla 15**, de los 3 trabajadores que se hallaron comprometidos en esta labor, los 3 realizaron posturas con riesgo normal al 100.00%, al ejercer una postura en los brazos con ambos debajo del hombro, lo cual, originó lesiones por malas posturas que incrementaban el riesgo de sufrir lesiones en la zona dorsolumbar.

### Tarea: Siembra de maíz

**Tabla 16.** *Postura forzada en extremidad superior pre test – Siembra de maíz*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Brazos	1 Los dos bajos	2	100	1
	2 Uno elevado	0	0	0
	3 Los dos elevados	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 16**, de los 2 trabajadores que se hallaron comprometidos en dicha labor, los 2 realizan posturas con riesgo normal al 100.00%, al ejercer una postura en los brazos con ambos debajo del hombro, por lo que, a causa de ello gran parte del personal padeció de problemas semejantes a la dorsalgia al mantenerse por tiempos prolongados con la espalda demasiado inclinada y los hombros hacia delante.

## Indicador: Postura Forzadas en Extremidad Inferior

### Tarea: Fertilización y fumigación

**Tabla 17.** Postura forzada en extremidad inferior pre test – Fertilización y Fumigación

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Postura cuerpo	1 Sentado	0	0	0
	2 Sobre dos piernas, de pie.	1	33.33	1
	3 Sobre una pierna	1	33.33	2
	4 Ambas rodillas flexionadas	0	0	0
	5 Pierna de apoyo doblada	0	0	0
	6 Arrodillado	0	0	0
	7 Caminando	1	33.33	1

Fuente: Elaboración propia

En base al examen de la **Tabla 17**, de 2 los jornaleros que se hallaron comprometidos en este puesto de trabajo, 1 trabajador realizó posturas con riesgo normal al 33.33% al estar sobre las dos piernas y de pie, y 1 trabajador al 33.33% se expuso a un riesgo normal al estar caminando durante sus actividades, sin embargo, 1 de los jornaleros también afrontó un riesgo ligero al 33.33% al mantenerse en soporte sobre una pierna por sus funciones, elevando con ello su malestar y riesgo a caerse, al estar en dichas posturas por tiempos prolongados, con escaso régimen de pausas.

### Tarea: Preparación de terreno

**Tabla 18.** Postura forzada en extremidad inferior pre test – Preparación de terreno

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Postura cuerpo	1 Sentado	0	0	0
	2 Sobre dos piernas, de pie.	1	33.33	1
	3 Sobre una pierna	0	0	0
	4 Ambas rodillas flexionadas	2	66.67	3
	5 Pierna de apoyo flexionada	0	0	0
	6 Arrodillado	0	0	0
	7 Caminando	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base a la observación de la **Tabla 18**, de los 3 colaboradores que se hallaron comprometidos en esta labor, 1 trabajador realizó posturas con riesgo normal al 33.33% al estar sobre las dos piernas y de pie, sin embargo, 2 de los trabajadores

afrontaron un riesgo alto al 66.67% al mantenerse con ambas rodillas flexionadas al realizar la limpieza de terreno, fomentando problemas de contracción en los nervios, incrementando el surgimiento de problemas de mala circulación en gran parte del personal.

### Tarea: Recolección de maíz

**Tabla 19.** Postura forzada en extremidad inferior pre test – Recolección de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Postura cuerpo	1 Sentado	0	0	0
	2 Sobre dos piernas, de pie.	1	20	1
	3 Sobre una pierna	2	40	2
	4 Ambas rodillas flexionadas	0	0	0
	5 Pierna de apoyo flexionada	2	40	3
	6 Arrodillado	0	0	0
	7 Caminando	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 19**, de los 5 colaboradores que se hallaron comprometidos en esta función, 1 trabajador ejerció posturas con riesgo normal al 20.00% al estar sobre las dos piernas y de pie, 2 de los trabajadores afrontaron un riesgo ligero al 40.00% al sostenerse sobre una pierna, sin embargo, 2 de los trabajadores afrontaron un riesgo alto al 40.00% al mantenerse en soporte sobre una pierna de apoyo flexionada, las cuales, al ser posturas sostenidas por un tiempo prolongado, elevaron el riesgo de generar problemas de circulación en el personal.

### Tarea: Riego de maíz

**Tabla 20.** Postura forzada en extremidad inferior pre test – Riego de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Postura cuerpo	1 Sentado	1	33.33	1
	2 Sobre dos piernas, de pie.	1	33.33	1
	3 Sobre una pierna	0	0	0
	4 Ambas rodillas flexionadas	1	33.33	3
	5 Pierna de apoyo flexionada	0	0	0
	6 Arrodillado	0	0	0
	7 Caminando	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la **Tabla 20**, de los 3 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto de trabajo, 1 colaborador realizó posturas con riesgo normal al 33.33% al estar sentado y 1 de los trabajadores se encontró expuesto a un riesgo normal al 33.33% al mantenerse sobre las dos piernas y de pie, sin embargo, existió 1 trabajador que afrontó un riesgo alto al 33.33% al mantenerse con ambas rodillas flexionadas elevando el dolor de dicha zona, lo cual, incrementó el riesgo del personal a padecer problemas de nervios contraídos que agravaron el dolor en la extremidad inferior.

### Tarea: Siembra de maíz

**Tabla 21.** *Postura forzada en extremidad inferior pre test – Siembra de maíz*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Postura cuerpo	1 Sentado	0	0	0
	2 Sobre dos piernas, de pie.	2	50	1
	3 Sobre una pierna	0	0	0
	4 Ambas rodillas flexionadas	1	25	2
	5 Pierna de apoyo flexionada	0	0	0
	6 Arrodillado	0	0	0
	7 Caminando	1	25	1

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 21**, de los 2 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto laboral, 2 realizaron posturas con riesgo normal al 50.00% al estar sobre las dos piernas y de pie, y 1 de los trabajadores afrontó un riesgo normal al 25.00% al estar caminando, sin embargo, 1 de los trabajadores tuvo un riesgo ligero al 25.00% al mantenerse con ambas piernas flexionadas, lo cual, incidió en el incremento de exposición a desarrollar problemas musculares y de osteoporosis.

## Indicador: Carga/fuerza

### Tarea: Fertilización y fumigación

**Tabla 22.** Carga/fuerza pre test – Fertilización y Fumigación

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Carga/Fuerza	Menor de 10 kg.	2	100	1
	Entre 10 a 20 kg.	0	0	0
	Más de 20 kg.	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al examen de la **Tabla 22**, los 2 trabajadores de este puesto se hallaron comprometidos en posturas con riesgo normal al 100.00% al no manipular cargas que superen los 10 kg.

### Tarea: Preparación de terreno

**Tabla 23.** Carga/fuerza pre test – Preparación de terreno

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Carga/Fuerza	Menor de 10 kg.	3	100	1
	Entre 10 a 20 kg.	0	0	0
	Más de 20 kg.	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base a la **Tabla 23**, los 3 trabajadores de este puesto se hallaron comprometidos en posturas con riesgo normal al 100.00% al no manipular cargas que superen los 10 kg.

### Tarea: Recolección de maíz

**Tabla 24.** Carga/fuerza pre test – Recolección de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Carga/Fuerza	Menor de 10 kg.	5	100	1
	Entre 10 a 20 kg.	0	0	0
	Más de 20 kg.	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Según el estudio de la **Tabla 24**, los 5 trabajadores de este puesto se hallaron comprometidos en posturas con riesgo normal al 100.00% al no manipular cargas que superen los 10 kg.



## Tarea: Riego de maíz

**Tabla 25.** *Carga/fuerza pre test – Riego de maíz*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Carga/Fuerza	Menor de 10 kg.	3	100	1
	Entre 10 a 20 kg.	0	0	0
	Más de 20 kg.	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de la **Tabla 25**, los 3 trabajadores de este puesto se hallaron comprometidos en posturas con riesgo normal al 100.00% al no manipular cargas que superen los 10 kg.

## Tarea: Siembra de maíz

**Tabla 26.** *Carga/fuerza pre test – Siembra de maíz*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Carga/Fuerza	Menor de 10 kg.	2	100	1
	Entre 10 a 20 kg.	0	0	0
	Más de 20 kg.	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al examen de la **Tabla 26**, los 2 trabajadores de este puesto se hallaron comprometidos en posturas con riesgo normal al 100.00% al no manipular cargas que superen los 10 kg.

## Dimensión: Condiciones de trabajo (ERGOPAR)

### Indicador: Duración de la jornada laboral

**Tabla 27.** *Duración de jornada laboral pre test*

Puestos	4 horas o menos	Cantidad de trabajadores	Más de 4 horas	Cantidad de trabajadores
Recolección de maíz	0.00%	0	100.00%	5
Siembra de maíz	100.00%	2	0.00%	0
Fertilización y fumigación	50.00%	1	50.00%	1
Riego de maíz	100.00%	3	0.00%	0
Preparación de terreno	33.33%	1	66.66%	2

Fuente: Elaboración propia

Conforme al estudio de la duración de la jornada laboral en la **Tabla 27 y la Figura 10**, en los 5 puestos analizados en la agroexportadora, se halló que las tareas que implican

en su mayoría más de 4 horas de exposición fueron la recolección de maíz en el 100.00% de personal y preparación del terreno en el 66.66% de trabajadores, siendo las tareas de menor duración en el trabajador en el 100.00% la de siembra de maíz, en el 50.00% de personal de fertilización y fumigación y en el 100.00% del personal de riego de maíz, lo cual, denotó el riesgo de exposición a padecer problemas musculoesqueléticos en los 5 puestos de trabajo del área operativa.

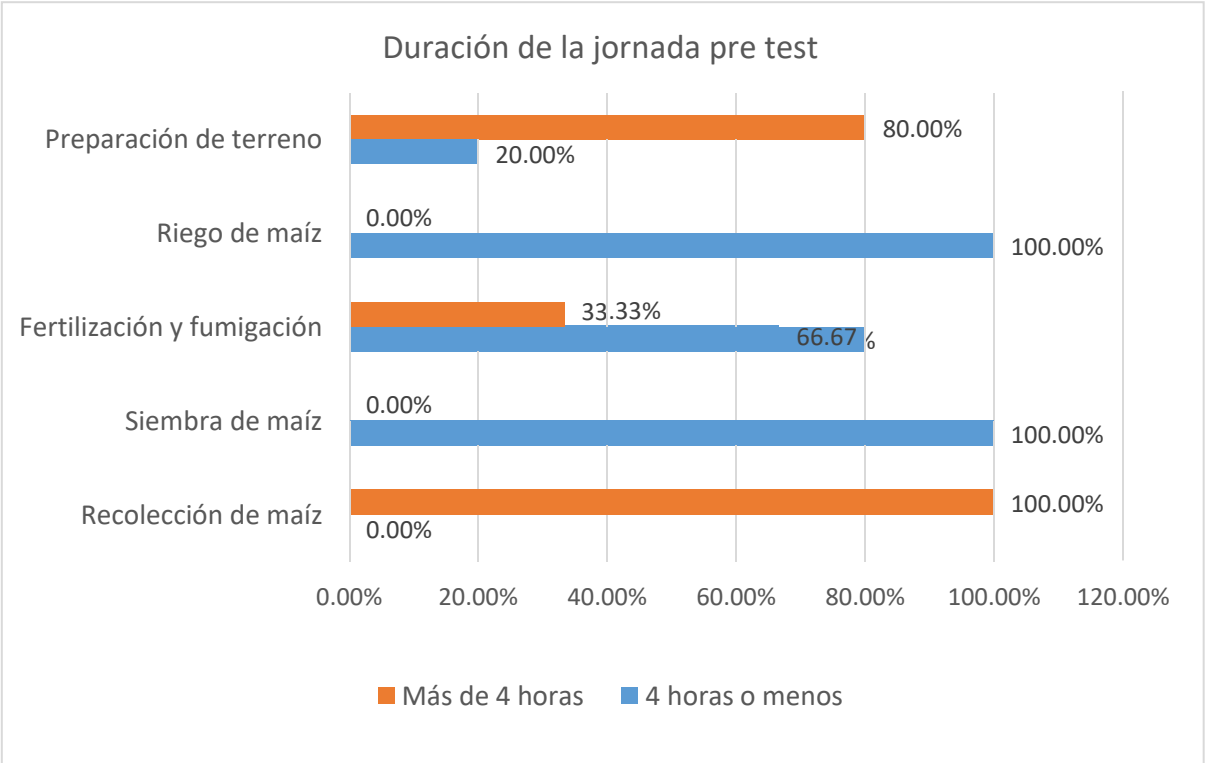


Figura 10. Duración de la jornada pre test

Fuente: Elaboración propia

## Indicador: Posturas estáticas

Tabla 28. Posturas estáticas pre test

Puestos	Posturas estáticas	Nunca / Menos de 30 min	Entre 30 min. Y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
<b>Recolección de maíz</b>	Sentado	42.86%	28.57%	14.29%	0.00%
	De pie sin andar apenas	42.86%	28.57%	14.29%	0.00%
	Caminando	28.57%	28.57%	14.29%	14.29%
	Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes	85.71%	0.00%	0.00%	0.00%
	De rodillas / en cuclillas	42.86%	42.86%	0.00%	0.00%
	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	85.71%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Siembra de maíz</b>	Sentado	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De pie sin andar apenas	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	Caminando	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De rodillas / en cuclillas	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
<b>Fertilización y fumigación</b>	Sentado	33.33%	66.67%	0.00%	0.00%
	De pie sin andar apenas	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	Caminando	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De rodillas / en cuclillas	33.33%	66.67%	0.00%	0.00%
	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	33.33%	66.67%	0.00%	0.00%
<b>Riego de maíz</b>	Sentado	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De pie sin andar apenas	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Caminando	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De rodillas / en cuclillas	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Preparación de terreno</b>	Sentado	40.00%	60.00%	0.00%	0.00%
	De pie sin andar apenas	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	Caminando	20.00%	80.00%	0.00%	0.00%
	Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De rodillas / en cuclillas	20.00%	80.00%	0.00%	0.00%
	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

Conforme a la observación de la predominancia de posturas estáticas en pre test acorde a la **Tabla 28**, se mostró que en la tarea de recolección de maíz, la postura que

se ejercía por un tiempo prolongado al 14.29% fue el mantenerse caminando, en la tarea de siembra de maíz, la postura que más se mantuvo al 100.00% es caminando y el mantener tumbado sobre la espalda o un lado, en la tarea de fertilización y fumigación la tarea que más se mantuvo al 100.00% es de pie sin andar apenas y caminando, en la tarea de riego de maíz se mantuvo conjuntamente diversas posturas, mientras que, en la preparación de terreno se mantuvo al 100.00% las posturas de pie sin andar apenas y el mantenerse tumbado sobre la espalda o sobre un lado, lo cual, a su vez se denotó en la **Figura 11**.

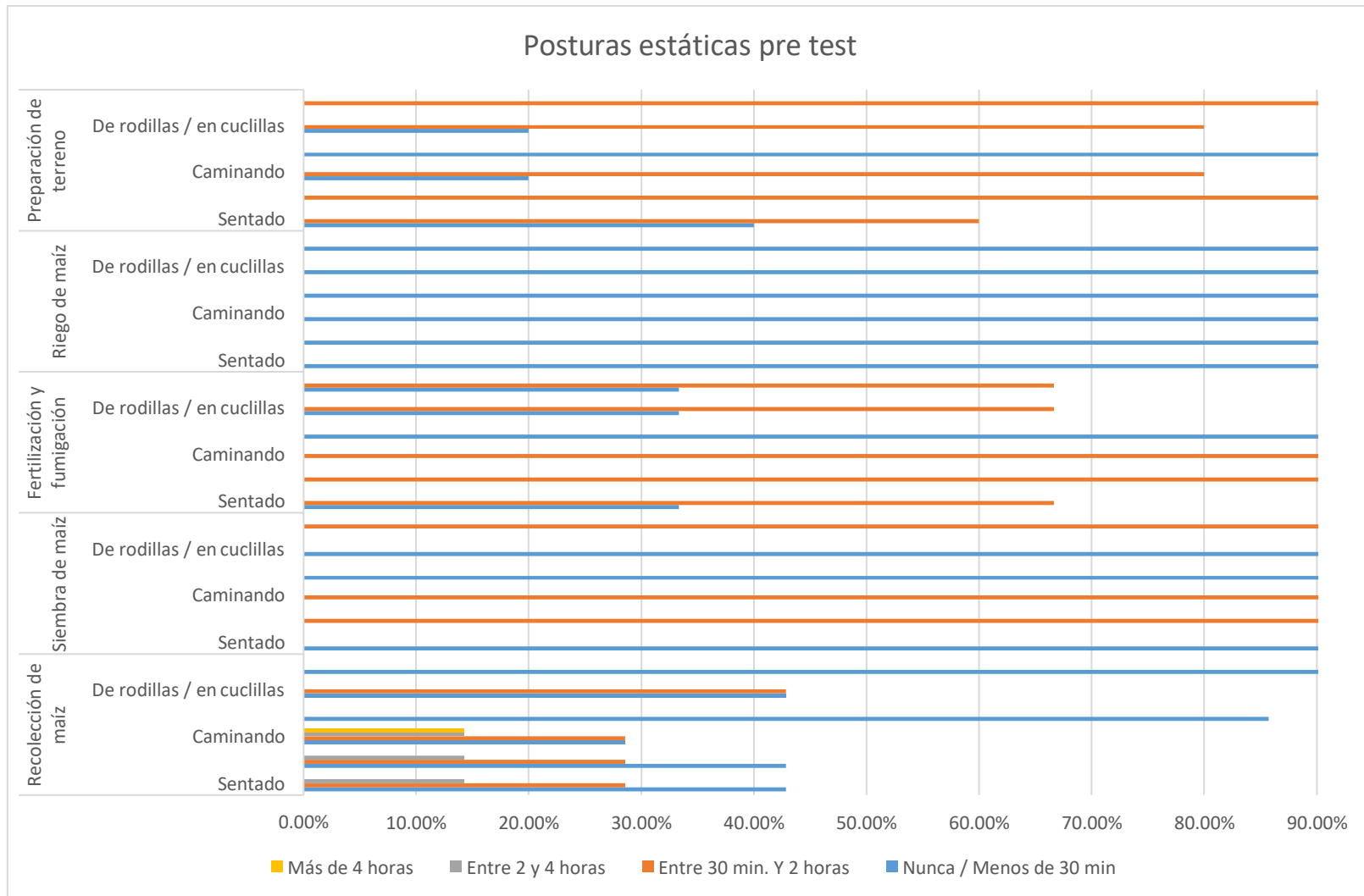


Figura 11. Posturas estáticas pre test

Fuente: Elaboración propia

## Indicador: Malestar en segmentos específicos del cuerpo

**Tabla 29.** Malestar en segmentos específicos del cuerpo pre test

Puestos	Segmentos específicos del cuerpo	Molestia ocasional	Dolor ocasional	Molestia/dolor continuo
Recolección de maíz	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	72.86%	0.00%	57.14%
	Espalda lumbar	0.00%	0.00%	100.00%
	Codos	57.14%	28.57%	14.29%
	Manos y/o muñecas	85.71%	0.00%	14.29%
	Piernas	85.71%	0.00%	14.29%
	Rodillas	14.29%	0.00%	85.71%
	Pies	28.57%	14.29%	57.14%
Siembra de maíz	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	66.67%	33.33%	0.00%
	Espalda lumbar	0.00%	33.33%	66.67%
	Codos	100.00%	0.00%	0.00%
	Manos y/o muñecas	100.00%	0.00%	0.00%
	Piernas	100.00%	0.00%	0.00%
	Rodillas	0.00%	0.00%	100.00%
	Pies	66.67%	0.00%	33.33%
Fertilización y fumigación	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	33.33%	0.00%	66.67%
	Espalda lumbar	0.00%	0.00%	100.00%
	Codos	66.67	33.33%	0.00%
	Manos y/o muñecas	100.00%	0.00%	0.00%
	Piernas	100.00%	0.00%	0.00%
	Rodillas	66.67%	0.00%	33.33%
	Pies	33.33%	0.00%	66.67%
Riego de maíz	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	75.00%	0.00%	25.00%
	Espalda lumbar	25.00%	0.00%	75.00%
	Codos	75.00%	0.00%	25.00%
	Manos y/o muñecas	100.00%	0.00%	0.00%
	Piernas	75.00%	0.00%	25.00%
	Rodillas	25.00%	25.00%	50.00%
	Pies	25.00%	0.00%	75.00%
Preparación de terreno	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	40.00%	20.00	20.00%
	Espalda lumbar	0.00%	0.00%	100.00%
	Codos	100.00%	0.00%	0.00%
	Manos y/o muñecas	100.00%	0.00%	0.00%
	Piernas	60.00%	40.00%	0.00%
	Rodillas	0.00%	0.00%	100.00%
	Pies	80.00%	0.00%	20.00%

Fuente: Elaboración propia

Conforme al examen de la predominancia de malestar en segmentos específicos en pre test, acorde a la **Tabla 29** se indicó que en la tarea de recolección de maíz, predominó el dolor continuo al 85.71% en las rodillas; en la tarea de siembra de maíz prevaleció al 100.00% el dolor continuo en rodillas; en la tarea de fertilización y fumigación predominó al 100.00% el dolor continuo en la espalda lumbar; en la tarea de riego de maíz predominó al 75.00% el dolor continuo en la espalda lumbar

y pies, y en la preparación de terreno predominó el dolor continuo al 100.00% en la espalda lumbar y rodillas.

### Variable Dependiente: Nivel de Riesgo Disergonómico

**Tabla 30.** *Nivel de Riesgo Disergonómico pre test*

Puesto	Puntaje	Nivel de riesgo	Factor de riesgo
Fertilización Y Fumigación	2.17	Riesgo Alto	Posturas forzadas
Preparación De Terreno	1.33	Riesgo Alto	Posturas forzadas
Recolección De Maíz	1.50	Riesgo muy alto	Posturas forzadas
Riego De Maíz	1.80	Riesgo Alto	Posturas forzadas
Siembra De Maíz	2.00	Riesgo Alto	Posturas forzadas

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al examen de la **Tabla 30**, se denotó que el nivel pre test de riesgo disergonómico predominó en un riesgo alto, y fue de riesgo muy alto en la tarea de recolección de maíz, denotando que el factor de riesgo que originó dicha exposición fueron las posturas forzadas.

### Dimensión: Manipulación manual de cargas

**Tabla 31.** *Manipulación manual de cargas pre test*

Puesto	Puntaje	Nivel de riesgo de manipulación de cargas	Factor de riesgo
Fertilización Y Fumigación	6.25	Aceptable	Movimientos repetidos
Preparación De Terreno	19	Inaceptable Medio	Movimientos repetidos
Recolección De Maíz	8.75	Incierto	Movimientos repetidos
Riego De Maíz	4.5	Óptimo	Movimientos repetidos
Siembra De Maíz	8.75	Incierto	Movimientos repetidos

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al análisis de la **Tabla 31**, se denotó que el nivel de riesgo de manipulación manual de cargas se debió a la prevalencia de movimientos repetidos, principalmente en un nivel inaceptable medio en la tarea de limpieza de terreno, y en un nivel incierto en la tarea de recolección de maíz y siembra de maíz.

### Indicador: Posturas sostenidas (hombro, codo, muñeca, mano)

Tabla 32. *Posturas sostenidas pre test*

Puestos	Puntaje	Calificación
Recolección de maíz	8.75	Incierto
Siembra de maíz	8.75	Incierto
Fertilización y fumigación	6.25	Aceptable
Riego de maíz	4.5	Óptimo
Preparación de terreno	19	Inaceptable Medio

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 32**, las posturas sostenidas generaron un nivel de exposición incierto en las tareas de recolección de maíz y siembra de maíz, y un nivel de exposición inaceptable medio en la tarea de preparación de terreno, ya que, se mantuvo posturas sostenidas en forma de pinza y palma con agarre 1/3 del tiempo de la jornada.

### Indicador: Aplicación de fuerza

Tabla 33. *Aplicación de fuerza pre test*

Puestos	Puntaje	Exposición
Recolección de maíz	6	Aceptable
Siembra de maíz	4	Óptimo
Fertilización y fumigación	2	Óptimo
Riego de maíz	0	Óptimo
Preparación de terreno	2	Óptimo

Fuente: Elaboración propia

En base al examen de la **Tabla 33**, la aplicación de fuerza requerida en las tareas fue de una exposición aceptable, por lo que, ello no implicó ningún riesgo para el trabajador, ya que, trabajaron con cargas inferiores a 10kg.

### Indicador: Estereotipo (Presencia de movimiento)

Tabla 34. *Estereotipo pre test*

Puestos	Estereotipo (Puntaje)	Duración neta (Puntaje)
Recolección de maíz	2	0.5
Siembra de maíz	2	0.5
Fertilización y fumigación	2	0.5
Riego de maíz	2	0.5
Preparación de terreno	3	0.5

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la **Tabla 34**, la presencia de movimiento se denota en 1/3 del tiempo de la jornada de trabajo, implicando con ello que no existió exposición al trabajador.



## Dimensión: Fuerzas y movimientos repetitivos

Tabla 35. *Fuerza y movimientos repetitivos pre test*

Puestos	Puntaje	Exposición
Recolección de maíz	8.75	Incierto
Siembra de maíz	8.75	Incierto
Fertilización y fumigación	6.25	Aceptable
Riego de maíz	4.5	Óptimo
Preparación de terreno	10	Incierto

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la **Tabla 35**, la existencia de fuerza y movimientos repetitivos prevaleció en un nivel de exposición incierto en las tareas de recolección de maíz, siembra de maíz y preparación de terreno.

## Indicador: Régimen de pausas

Tabla 36. *Régimen de pausas pre test*

Puestos	Izquierdo	Derecho
Recolección de maíz	1	1
Siembra de maíz	1	1
Fertilización y fumigación	1	1
Riego de maíz	1	1
Preparación de terreno	1	1

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 36**, la existencia de un régimen de pausas fue de nivel 1, ello implicó que en las tareas desarrolladas no se ejecutaron pausas, lo cual, conllevó a una alta exposición y fatiga en los trabajadores, ya que, desarrollaron uno o más acciones durante 2/3 del tiempo de ciclo.

## Indicador: Calidad de agarre

Tabla 37. *Calidad de agarre pre test*

Puestos	Fuerza	Frecuencia
Recolección de maíz	6	5.5
Siembra de maíz	4	7.5
Fertilización y fumigación	2	4.5
Riego de maíz	0	3
Preparación de terreno	2	7.5

Fuente: Elaboración propia

En base a la observación de la **Tabla 37**, la existencia de calidad de agarre, reflejó un nivel de exposición incierto, que implicó un riesgo bajo a padecer dolencias en la zona de manos y brazos, especialmente en tareas como la siembra de maíz y preparación de terreno que fueron las que poseen una mayor frecuencia de fuerza ejercida de 7.5.

## Indicador: Cambios posturales

Tabla 38. Cambios posturales pre test

Puestos	Duración total neta de tarea (minutos)	Factor de recuperación (horas)
Recolección de maíz	25	0.14
Siembra de maíz	35	0.07
Fertilización y fumigación	30	0.20
Riego de maíz	30	0.20
Preparación de terreno	30	0.20

Fuente: Elaboración propia

En base al examen de la **Tabla 38**, la duración de cambios posturales fue inferior en la tarea de recolección de maíz cuyo factor de recuperación fue de 0.14 horas y la tarea que realizaron duró 25 minutos, además de la tarea de siembra de maíz cuyo tiempo de duración fue mayor de 35 minutos y el factor de recuperación fue bajo en 0.07 horas, por lo que, fueron dos de las principales tareas en las que se requiere realizar mejoras.

### Propuesta de mejora

#### Medidas de control de riesgos disergonómicos

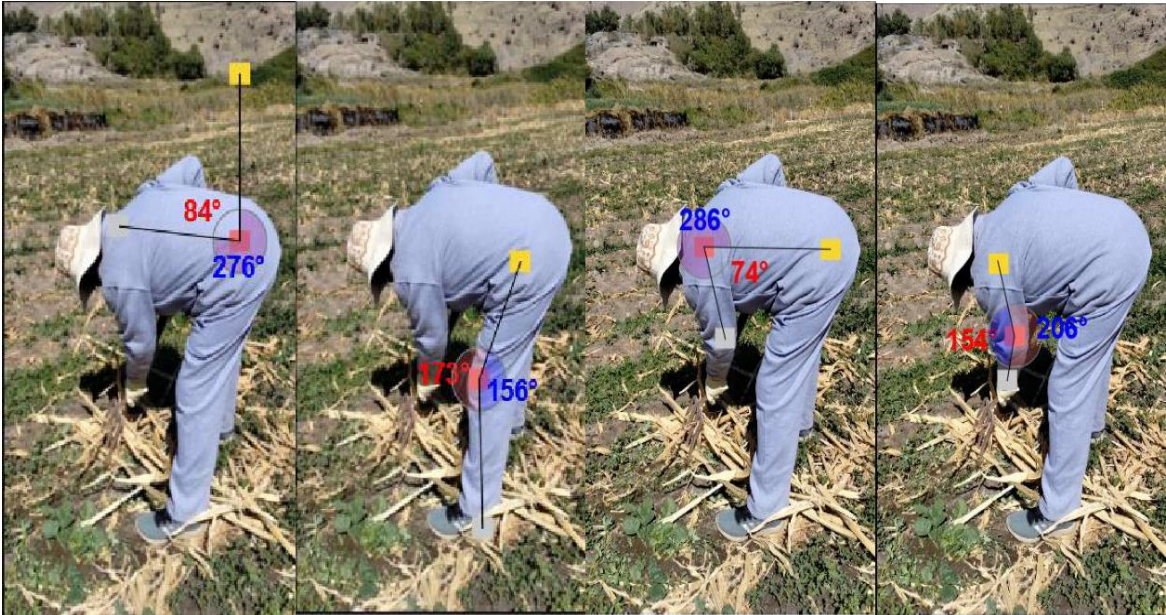
Para la implementación de las medidas de control para los riesgos disergonómicos, se tomaron en consideración controles administrativos, mediante el establecimiento de medidas requeridas para cada tarea realizada, tales como, preparación de terreno, riego de maíz, recolección de maíz, siembra de maíz y fertilización y fumigación, tal como se puede apreciar a continuación:

#### Puesto de preparación de terreno

- Tarea de limpieza de terreno

#### Riesgos ergonómicos asociados:

- Realización de posturas forzadas
- Manejo de herramientas manuales
- Exposición a sobreesfuerzos, principalmente debido a posturas forzadas o mal realizadas, además de, realización de movimientos repetitivos y manipulación hierba seca conforme a la **Figura 12**.



**Figura 12.** Postura inadecuada en limpieza de terreno

Fuente: Elaboración propia

#### **Medidas preventivas:**

- **Controles administrativos:**

#### **Capacitaciones**

Considerando la carencia de óptimas medidas para la prevención de riesgos disergonómicos y la escasa noción del personal referente a materia ergonómica, se desarrolló un programa mensual de capacitación, el cual, se evidenció de forma más detallada en la **Tabla 39**, en torno al desarrollo de 7 temas de capacitación desarrollados semanalmente con una duración de 60 minutos por capacitación, que iniciaron el día 01 de junio del año 2023 y culminaron el 22 de julio del año 2023, para ello, como evidencia se consideró la ficha de registro de asistencia que se encuentra en el **Anexo 05**.

#### **Pausas Activas**

Se consideró el elevado nivel de fatiga en el personal al tener posturas repetitivas y mantenidas por un tiempo prolongado, por lo que, se realizó la implementación del programa de pausas activas, se inició con el desarrollo de una capacitación inicial del Procedimiento de Pausas Activas, a partir del día 08 de julio del año 2023, el cual, se evidenció en la ficha de registro del **Anexo 05**, el material del **Anexo 12**, y el respectivo Procedimiento de Pausas Activas

enunciado en el **Anexo 06**, en el cual, se detallaron todos los controles que el trabajador debe aplicar a fin de evitar riesgos disergonómicos durante la realización de las tareas del puesto trabajo de Jardinero.

### **Charlas**

Para reforzar la escasa cultura ergonómica en el personal de limpieza de terreno y cultivo, se desarrollaron charlas en campo, reforzando las adecuadas posturas ergonómicas, cuya evidencia de participación se encuentra en el **Anexo 05**.

#### **• EPP´S:**

Considerando la falta de equipos de protección personal, se tomó en consideración el control adecuado de uso de equipos de protección personal, cuya selección y justificación acorde a las fichas técnicas se encuentran en el **Anexo 10**, considerando como evidencia de entrega la ficha de registro del **Anexo 07**.

### **Objetivo**

Reducir la generación de sobreesfuerzos físicos y posturas obligadas durante la realización de las diferentes tareas del puesto de trabajo.

**Estado:** Ejecutado

#### **- Tarea de preparación de terreno**

#### **Riesgos ergonómicos asociados:**

- Realización de posturas forzadas y continuas
- Exposición a sobreesfuerzos a causa de posturas forzadas o mal realizadas acorde a **Figura 13**.



**Figura 13.** Postura inadecuada en preparación de terreno

Fuente: Elaboración propia

#### **Medidas preventivas:**

- **Controles administrativos:**

#### **Capacitaciones**

Considerando la falta de óptimas medidas para la prevención de riesgos disergonómicos y la escasa noción del personal referente a materia ergonómica, se desarrolló un programa mensual de capacitación, el cual, se evidenció de forma más detallada en la **Tabla 39**, en torno al desarrollo de 7 temas de capacitación desarrollados semanalmente con una duración de 60 minutos por capacitación, que iniciaron el día 01 de junio del año 2023 y culminaron el 22 de julio del año 2023, para ello, como evidencia se consideró la ficha de registro de asistencia que se encuentra en el **Anexo 05**.

#### **Pausas Activas**

Se consideró el elevado nivel de fatiga en el personal al tener posturas repetitivas y mantenidas por un tiempo prolongado, por lo que, se llevó a cabo la implementación del programa de pausas activas, se inició con el desarrollo

de una capacitación inicial del Procedimiento de Pausas Activas, el día 08 de julio del año 2023, el cual, se evidenció en la ficha de registro del **Anexo 05**.

### **Charlas**

Para reforzar la escasa cultura ergonómica en el personal de mantenimiento de áreas verdes, se desarrollaron charlas en campo, reforzando las adecuadas posturas ergonómicas, cuya evidencia de participación se encuentra en el **Anexo 10**.

- **EPP'S:**

Considerando la falta de equipos de protección personal, se tomó en consideración el control adecuado de uso de equipos de protección personal, cuya selección y justificación acorde a las fichas técnicas se encuentran en el **Anexo 10**, considerando como evidencia de entrega la ficha de registro del **Anexo 07**.

### **Objetivo**

Reducir la generación de sobreesfuerzos físicos y posiciones obligadas durante la realización de las diferentes faenas del puesto de trabajo.

**Estado:** Ejecutado

### **Sembrado de maíz**

- **Tarea de siembra de maíz**

#### **Riesgos ergonómicos asociados:**

- Realización de posturas forzadas y continuas
- Exposición a sobreesfuerzos a causa de posturas forzadas o mal realizadas según **Figura 14**.



**Figura 14.** Postura inadecuada en siembra de maíz

Fuente: Elaboración propia

### **Medidas preventivas:**

- **Controles administrativos:**

### **Capacitaciones**

Considerando la falta de óptimas medidas para la prevención de riesgos disergonómicos y la escasa noción del personal referente a materia ergonómica, se desarrolló un programa mensual de capacitación, el cual, se evidencia de forma más detallada en la **Tabla 39**, en torno al desarrollo de 7 temas de capacitación desarrollados semanalmente con una duración de 60 minutos por capacitación, que iniciaron el día 01 de junio del año 2023 y culminaron el 22 de julio del año 2023, para ello, como evidencia se consideró la ficha de registro de asistencia que se encuentra en el **Anexo 05**.

### **Pausas Activas**

Se consideró el elevado nivel de fatiga en el personal al tener posturas repetitivas y mantenidas por un tiempo prolongado, por lo que, se llevó a cabo la implementación del programa de pausas activas, se inició con el desarrollo de una capacitación inicial del Procedimiento de Pausas Activas, el día 08 de julio del año 2023, el cual, se evidencia en la ficha de registro del **Anexo 05**.

## **Charlas**

Para reforzar la escasa cultura ergonómica en el personal de mantenimiento de áreas verdes, se desarrollaron charlas en campo, reforzando las adecuadas posturas ergonómicas, cuya evidencia de participación se halla en el **Anexo 07**.

- **EPP'S:**

Considerando la falta de equipos de protección personal, se tomó en consideración el control adecuado de uso de equipos de protección personal, cuya selección y justificación acorde a las fichas técnicas se encuentran en el **Anexo 10**, considerando como evidencia de entrega la ficha de registro del **Anexo 05**.

## **Objetivo**

Reducir la generación de sobreesfuerzos físicos y posturas forzadas durante la realización de las diferentes tareas del puesto de trabajo.

**Estado:** Ejecutado

## **Puesto de preparación de terreno**

- **Tarea de limpieza de terreno**

### **Riesgos ergonómicos asociados:**

- Posturas continuas y forzadas
- El colaborador puede estar sometido a sobreesfuerzos al conservar posturas forzadas según la **Figura 15**.





**Figura 15.** Postura inadecuada en limpieza de terreno

Fuente: Elaboración propia

### **Medidas preventivas:**

- **Controles administrativos:**

#### **Capacitaciones**

Considerando la falta de óptimas medidas para la prevención de riesgos disergonómicos y la escasa noción del personal referente a materia ergonómica, se desarrolló un programa mensual de capacitación, el cual, se evidencia de forma más detallada en la **Tabla 39**, en torno al desarrollo de 7 temas de capacitación desarrollados semanalmente con una duración de 60 minutos por capacitación, que iniciaron el día 01 de junio del año 2023 y culminaron el 22 de julio del año 2023, para ello, como evidencia se consideró la ficha de registro de asistencia que se encuentra en el **Anexo 05**.

#### **Pausas Activas**

Se consideró el elevado nivel de fatiga en el personal al tener posturas repetitivas y mantenidas por un tiempo prolongado, por lo que, se llevó a cabo la implementación del programa de pausas activas, se inició con el desarrollo de una capacitación inicial del Procedimiento de Pausas Activas, el día 08 de julio del año 2023, el cual, se evidencia en la ficha de registro del **Anexo 05**.

## Charlas

Para reforzar la escasa cultura ergonómica en el personal de mantenimiento de áreas verdes, se desarrollaron charlas en campo, reforzando las adecuadas posturas ergonómicas, cuya evidencia de participación se encuentra en el **Anexo 07**.

- **EPP'S:**

Considerando la falta de equipos de protección personal, se tomó en consideración el control adecuado de uso de equipos de protección personal, cuya selección y justificación acorde a las fichas técnicas se encuentran en el **Anexo 10**, considerando como evidencia de entrega la ficha de registro del **Anexo 05**.

## Medidas de control concretadas

En base de las disposiciones de control determinadas para cada lugar de tareas, se planificó la realización de las siguientes acciones:

- **Calentamiento previo**

Antes de iniciar la jornada laboral, para evitar lesiones o malos estiramientos musculares, se llevó a cabo un calentamiento previo conforme a la **Figura 16**, en base al Procedimiento del **Anexo 06**.



**Figura 16.** Ejecución de calentamiento previo

Fuente: Elaboración propia

- **Pausas activas**

Se aplicó un Procedimiento de pausas activas a mitad de la jornada de trabajo durante 10 minutos para reducir el malestar corporal del mantenimiento de posturas estáticas, repetidas y mantenidas, el cual, se visualiza en la **Figura 17** y en el **Anexo 06**.



**Figura 17.** Ejecución de pausas activas

Fuente: Elaboración propia

- **Estiramiento al final de la jornada**

Para reducir el estrés y evitar malestar corporal en la culminación de la jornada, se llevó a cabo, ejercicios de estiramiento al final de la jornada conforme a la **Figura 18**, en base al Procedimiento del **Anexo 06**.



**Figura 18.** Ejecución de estiramiento final

Fuente: Elaboración propia

- **Capacitación**

Para un adecuado control en base a las medidas administrativas establecidas, se tomó en cuenta el siguiente cronograma de capacitación de la **Tabla 39**.

**Tabla 39.** Programa mensual de capacitación

		PROGRAMA MENSUAL DE CAPACITACIÓN												VERSION: 01								
<b>EMPRESA:</b> Agroexportadora		<b>AREA:</b> Producción																				
<b>MES:</b>		<b>AÑO:</b> 2023																				
<b>ENCARGADO</b> :		Jaime Soncco Hancco y Frank Angel Cuti Merma																				
<b>PERSONAL CAPACITADO:</b>	<b>A</b>	Preparador de terreno				<b>D</b>	Sembrador de maíz															
	<b>B</b>	Encargado de riego				<b>E</b>	Encargado de fertilización y fumigación															
	<b>C</b>	Recolector de maíz				<b>F</b>																
N°	TEMA	CAPACITADO R	PERSONAL A CAPACITAR																			
			ABCDE																			
			S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L
1	Introducción a la Ergonomía	Jaime Soncco	X																			
2	Uso adecuado de Epp's	Jaime Soncco						X														
3	Periodos de descanso	Jaime Soncco												X								
4	Levantamiento manual de cargas	Jaime Soncco																			X	
5	Procedimiento de pausas activas	Jaime Soncco																				X
6	Salud Ocupacional	Jaime Soncco																				
7	Riesgos Psicosociales	Jaime Soncco																		X		
8	Higiene Ocupacional	Jaime Soncco																				X

Fuente: Elaboración propia

Por ello, para la ejecución del presente Programa mensual de Capacitación, se tomó en cuenta a la Resolución Ministerial N°375-2008-TR, a fin de, promover el fortalecimiento de los conocimientos de los recursos humanos respecto a la previsión de los peligros ergonómicos en el Área de Producción de una compañía Agroexportadora como se denota en la **Figura 19**, cuya ficha de control de asistencia se encuentra en el **Anexo 05**.



**Figura 19.** Ejecución de capacitación

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar, que los 7 temas de capacitación establecidos, tuvieron una duración de 60 minutos, fueron desarrollados semanalmente, en las siguientes fechas:

- Introducción a la Ergonomía – 01 de junio del 2023
- Uso adecuado de EPP's – 08 de junio del 2023
- Periodos de descanso – 15 de julio del 2023
- Levantamiento manual de cargas – 22 de julio del 2023
- Procedimiento de pausas activas – 22 de julio del 2023
- Salud ocupacional – 22 de julio del 2023
- Riesgos psicosociales – 22 de julio del 2023
- Higiene ocupacional – 22 de julio del 2023

- **Corrección de posturas ergonómicas**

Al determinar que el trascendental riesgo disergonómico predominante en todos los lugares de faena analizados fueron las forzadas posturas, se dió charlas al personal en campo para otorgar indicaciones referentes a la mejora de posturas para ejercer sus funciones de forma más segura, destacando en ello que las evidencias de charlas brindadas se encuentran en el **Anexo 10**.



**Figura 20.** Ejecución de corrección de posturas ergonómicas

Fuente: Elaboración propia

- **Control de uso y entrega de equipos de protección personal**

Considerando el uso de implementos de cuidado personal incorrectos, se entregó rodilleras y guantes adecuados a las funciones que realiza cada trabajador, con el objeto de minimizar la exposición del personal a dolencias musculares o lesiones que se denota en la **Figura 21**, para lo cual, se consideró una ficha de control que se visualiza en el **Anexo 05**.



**Figura 21.** Entrega de Epp's

Fuente: Elaboración propia

- **Inspección y monitoreo**

Para el control de las medidas a implementar en reducción al peligro disergonómico en el área de limpieza de terreno, se estableció un programa de monitoreo e inspección, cuyo procedimiento detallado se encuentra en el **Anexo 11**, cuya evidencia de registro se halla en el **Anexo 05**.

### Análisis post test

**Variable Independiente: Ergonomía integral**

**Dimensión: Posturas forzadas (OWAS)**

**Indicador: Postura Forzada en Espalda**

**Tarea: Fertilización y fumigación**

**Tabla 40.** *Postura forzada en espalda post test – Fertilización y Fumigación*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Espalda	1 Recto	2	66.67	1
	2 Inclinado	1	33.33	2
	3 Con rotación	0	0	0
	4 Inclinado y rotado	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 40**, de los 2 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto de trabajo, 1 trabajador se encontró expuesto a un ligero peligro por las posturas aplicadas en su labor al 33.33% afrontando un leve malestar al mantener la espalda inclinada y los 2 trabajadores afrontaron un riesgo normal al 66.67% por una postura mejorada de espalda recta.

### Tarea: Preparación de terreno

**Tabla 41.** *Postura forzada en espalda post test – Preparación de terreno*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Espalda	1 Recto	3	100	1
	2 Inclinado	0	0	0
	3 Con rotación	0	0	0
	4 Inclinado y rotado	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 41**, de los 3 trabajadores que se hallaron comprometidos en esta labor, los 3 jornaleros ejercieron posturas de riesgo normal, ya que, el 100.00% ahora aplicó una postura con la espalda recta.

### Tarea: Recolección de maíz

**Tabla 42.** *Postura forzada en espalda post test – Recolección de maíz*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Espalda	1 Recto	3	60	1
	2 Inclinado	2	40	2
	3 Con rotación	0	0	0
	4 Inclinado y rotado	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 42**, de los 5 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, 2 trabajadores ejercieron posturas con riesgo ligero por su labor, por lo que, 40.00% afrontó malestar al mantener la espalda inclinada y 3 trabajadores al 60.00% tuvieron una exposición normal al tener la espalda recta.



## Tarea: Riego de maíz

**Tabla 43.** Postura forzada en espalda post test – Riego de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Espalda	1 Recto	2	66.67	1
	2 Inclinado	0	0	0
	3 Con rotación	0	0	0
	4 Inclinado y rotado	1	33.33	2

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 43**, de los 3 trabajadores que se hallaron comprometidos en posturas con riesgo ligero por su labor, 1 trabajador al 33.33% afrontó malestar al mantener la espalda inclinada y rotada y 2 trabajadores al 66.67% tuvieron una exposición normal al tener la espalda recta.

## Tarea: Siembra de maíz

**Tabla 44.** Postura forzada en espalda post test – Siembra de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Espalda	1 Recto	2	100	1
	2 Inclinado	0	0	0
	3 Con rotación	0	0	0
	4 Inclinado y rotado	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al examen de la **Tabla 44**, de los 2 colaboradores que se hallaron comprometidos en este puesto, los 2 realizaron posturas de riesgo normal por su labor, por lo que, al 100.00% tuvieron una exposición normal al mantener la espalda recta.

## Indicador: Postura Forzada en Extremidad Superior

### Tarea: Fertilización y fumigación

**Tabla 45.** Postura forzada en extremidad superior post test – Fertilización y Fumigación

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Brazos	1 Los dos bajos	3	100	1
	2 Uno elevado	0	0	0
	3 Los dos elevados	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la **Tabla 45**, de los 2 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, los 3 jornaleros ejercieron posturas con riesgo normal

por su labor, por lo que, el 100.00% tuvo una exposición normal al tener los brazos por debajo del hombro, sin realizar sobreesfuerzos.

### Tarea: Preparación de terreno

**Tabla 46.** *Postura forzada en extremidad superior post test – Preparación de terreno*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Brazos	1 Los dos bajos	3	75	1
	2 Uno elevado	1	25	1
	3 Los dos elevados	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al examen de la **Tabla 46**, de los 3 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, 3 trabajadores ejercieron posturas con riesgo normal por su labor, por ello al 75.00% tuvieron una exposición normal al tener los brazos por debajo del hombro, sin realizar sobreesfuerzos y 1 de los trabajadores realizó posturas de riesgo normal al 25.00% por tener un brazo elevado por encima del hombro.

### Tarea: Recolección de maíz

**Tabla 47.** *Postura forzada en extremidad superior post test – Recolección de maíz*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Brazos	1 Los dos bajos	0	0	0
	2 Uno elevado	3	60	2
	3 Los dos elevados	2	40	2

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la **Tabla 47**, de los 5 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, 3 trabajadores se encontraron expuestos a posturas con riesgo ligero por su labor, ya que, al 60.00% ejercieron posturas con uno de los brazos elevados por encima del hombro y 2 de los trabajadores se hallaron expuestos a posturas de riesgo ligero al 40.00% al tener los dos brazos elevados.

### Tarea: Riego de maíz

**Tabla 48.** *Postura forzada en extremidad superior post test – Riego de maíz*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Brazos	1 Los dos bajos	3	100	1
	2 Uno elevado	0	0	0
	3 Los dos elevados	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base a la observación de la **Tabla 48**, de los 3 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, los 3 jornaleros realizaron posturas con riesgo normal por su labor, por lo que, el 100.00% tuvo una exposición normal al tener los brazos por debajo del hombro, sin realizar sobreesfuerzos.

### Tarea: Siembra de maíz

**Tabla 49.** *Postura forzada en extremidad superior post test – Siembra de maíz*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Brazos	1 Los dos bajos	2	100	1
	2 Uno elevado	0	0	0
	3 Los dos elevados	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la **Tabla 49**, de los 2 jornaleros que se hallaron comprometidos en este puesto, ambos trabajadores ejercieron posturas con riesgo normal por su labor, por ello, el 100.00% tuvo una exposición normal al tener los brazos por debajo del hombro, sin realizar sobreesfuerzos.

### Indicador: Postura Forzadas en Extremidad Inferior

#### Tarea: Fertilización y fumigación

**Tabla 50.** *Postura forzada en extremidad inferior post test – Fertilización y Fumigación*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Postura cuerpo	1 Sentado	1	33.33	1
	2 Sobre dos piernas, de pie.	0	0	0
	3 Sobre una pierna	0	0	0
	4 Ambas rodillas flexionadas	0	0	0
	5 Pierna de apoyo flexionada	0	0	0
	6 Arrodillado	1	33.33	2
	7 Caminando	1	33.33	1

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 50**, de los 2 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, 1 trabajador realizó posturas con riesgo normal al 33.33% al estar sentado, 1 trabajador se expuso a un riesgo normal al 33.33% al estar caminando, sin embargo, 1 de los trabajadores afrontó un riesgo ligero al 33.33% al mantenerse arrodillado.

## Tarea: Preparación de terreno

**Tabla 51.** Postura forzada en extremidad inferior post test – Preparación de terreno

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Postura cuerpo	1 Sentado	0	0	0
	2 Sobre dos piernas, de pie.	0	0	0
	3 Sobre una pierna	0	0	0
	4 Ambas rodillas flexionadas	1	33.33	3
	5 Pierna de apoyo flexionada	0	0	0
	6 Arrodillado	2	66.67	2
	7 Caminando	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 51**, de los 3 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, 1 trabajador se expuso a posturas con riesgo alto al 33.33% al estar con ambas rodillas flexionadas, y 2 trabajadores se expusieron al 66.67% a un riesgo ligero al mantenerse arrodillados.

## Tarea: Recolección de maíz

**Tabla 52.** Postura forzada en extremidad inferior post test – Recolección de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Postura cuerpo	1 Sentado	0	0	0
	2 Sobre dos piernas, de pie.	0	0	0
	3 Sobre una pierna	4	80	2
	4 Ambas rodillas flexionadas	2	20	3
	5 Pierna de apoyo flexionada	0	0	0
	6 Arrodillado	0	0	0
	7 Caminando	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 52**, de los 5 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto de trabajo, 1 trabajador realizó posturas con riesgo alto al 20.00% al estar con ambas rodillas flexionadas, y 4 trabajadores se encontraron expuestos al 80.00% a un riesgo ligero al mantenerse sobre una pierna.

## Tarea: Riego de maíz

**Tabla 53.** Postura forzada en extremidad inferior post test – Riego de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Postura cuerpo	1 Sentado	2	66.67	1
	2 Sobre dos piernas, de pie.	0	0	0
	3 Sobre una pierna	0	0	0
	4 Ambas rodillas flexionadas	0	0	0
	5 Pierna de apoyo flexionada	0	0	0
	6 Arrodillado	1	33.33	2
	7 Caminando	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 53**, de los 3 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, 1 trabajador tuvo un riesgo ligero al 33.33% al mantenerse arrodillado, y 2 trabajadores se expusieron a un riesgo normal al 66.67% al mantenerse sentados.

## Tarea: Siembra de maíz

**Tabla 54.** Postura forzada en extremidad inferior post test – Siembra de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Postura cuerpo	1 Sentado	2	66.67	1
	2 Sobre dos piernas, de pie.	0	0	0
	3 Sobre una pierna	0	0	0
	4 Ambas rodillas flexionadas	0	0	0
	5 Pierna de apoyo flexionada	0	0	0
	6 Arrodillado	1	33.33	2
	7 Caminando	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 54**, de los 2 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, 1 trabajador se encontró expuesto a posturas con riesgo ligero al 33.33% al estar arrodillado, siendo los 2 trabajadores los que se expusieron a un riesgo normal al 66.67% al mantenerse sentados.

## Indicador: Carga/fuerza

### Tarea: Fertilización y fumigación

**Tabla 55.** Carga/fuerza post test – Fertilización y Fumigación

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Carga/Fuerza	Menor de 10 kg.	2	100	1
	Entre 10 a 20 kg.	0	0	0
	Más de 20 kg.	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 55**, los 2 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, se expusieron a un riesgo normal al 100.00% al no manipular cargas que superen los 10 kg.

### Tarea: Preparación de terreno

**Tabla 56.** Carga/fuerza post test – Preparación de terreno

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Carga/Fuerza	Menor de 10 kg.	3	100	1
	Entre 10 a 20 kg.	0	0	0
	Más de 20 kg.	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base a la observación de la **Tabla 56**, los 3 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, se expusieron a un riesgo normal al 100.00% al no manipular cargas que superen los 10 kg.

### Tarea: Recolección de maíz

**Tabla 57.** Carga/fuerza post test – Recolección de maíz

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Carga/Fuerza	Menor de 10 kg.	5	100	1
	Entre 10 a 20 kg.	0	0	0
	Más de 20 kg.	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la **Tabla 57**, los 5 trabajadores que se hallaron comprometidos en este puesto, se expusieron a un riesgo normal al 100.00% al no manipular cargas que superen los 10 kg.

## Tarea: Riego de maíz

**Tabla 58.** *Carga/fuerza post test – Riego de maíz*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Carga/Fuerza	Menor de 10 kg.	3	100	1
	Entre 10 a 20 kg.	0	0	0
	Más de 20 kg.	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la **Tabla 58**, los 3 trabajadores de este puesto, se expusieron a un riesgo normal al 100.00% al no manipular cargas que superen los 10 kg.

## Tarea: Siembra de maíz

**Tabla 59.** *Carga/fuerza post test – Siembra de maíz*

Zona Corporal	Situación	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Riesgo Postural
Carga/Fuerza	Menor de 10 kg.	2	100	1
	Entre 10 a 20 kg.	0	0	0
	Más de 20 kg.	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 59**, los 2 trabajadores de este puesto, se expusieron a un riesgo normal al 100.00% al no manipular cargas que superen los 10 kg.

## Dimensión: Condiciones de trabajo (ERGOPAR)

### Indicador: Duración de la jornada laboral

**Tabla 60.** *Duración de jornada laboral post test*

Puestos	4 horas o menos	Cantidad de trabajadores	Más de 4 horas	Cantidad de trabajadores
Recolección de maíz	80.00%	4	20.00%	1
Siembra de maíz	100.00%	2	0.00%	0
Fertilización y fumigación	100.00%	2	0.00%	0
Riego de maíz	100.00%	3	0.00%	0
Preparación de terreno	66.67%	2	33.33%	1

Fuente: Elaboración propia

Conforme al examen de la duración de la jornada laboral, acorde a la **Tabla 60** de las 5 tareas analizadas en la agroexportadora, se halló en post test que las tareas que implican en su mayoría más de 4 horas de exposición fueron preparación del terreno al 50.00%, siendo las tareas de menor duración al 100.00% la de siembra de maíz, al 100.00% la de fertilización y fumigación y al 100.00% el riego de maíz, reduciendo con ello el nivel de exposición de los trabajadores.

## Indicador: Posturas estáticas

Tabla 61. *Posturas estáticas post test*

Puestos	Posturas estáticas	Nunca / Menos de 30 min	Entre 30 min. Y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
Recolección de maíz	Sentado	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De pie sin andar apenas	20.00%	80.00%	0.00%	0.00%
	Caminando	20.00%	80.00%	0.00%	0.00%
	Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De rodillas / en cuclillas	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	60.00%	40.00%	0.00%	0.00%
Siembra de maíz	Sentado	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De pie sin andar apenas	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Caminando	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De rodillas / en cuclillas	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Fertilización y fumigación	Sentado	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De pie sin andar apenas	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Caminando	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De rodillas / en cuclillas	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Riego de maíz	Sentado	75.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De pie sin andar apenas	75.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Caminando	75.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes	75.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De rodillas / en cuclillas	75.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	75.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Preparación de terreno	Sentado	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De pie sin andar apenas	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Caminando	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	De rodillas / en cuclillas	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

Conforme al estudio de la predominancia de posturas estáticas en post test, en la **Tabla 61** se indicó que en la tarea de recolección de maíz, la postura que se redujo por un tiempo prolongado al 20.00% fue el mantenerse caminando, en la tarea de siembra de maíz, la postura que más se redujo en duración al 100.00% fue caminando y el mantenerse tumbado sobre la espalda o un lado, en la tarea de fertilización y fumigación la tarea que más se redujo en duración al 100.00% fue de pie sin andar



apenas y caminando, en la tarea de riego de maíz se mantuvo conjuntamente la duración de diversas posturas, mientras que, en la preparación de terreno se redujo al 100.00% las posturas de pie sin andar apenas y el mantenerse tumbado sobre la espalda o sobre un lado, lo cual, se suscitó por la adición de pausas entre actividades y el programa de pausas activas.

### Indicador: Malestar en segmentos específicos del cuerpo

**Tabla 62.** Malestar en segmentos específicos del cuerpo post test

Puestos	Segmentos específicos del cuerpo	Molestia ocasional	Dolor ocasional	Molestia/ dolor continuo
Recolección de maíz	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	100.00%	0.00%	0.00%
	Espalda lumbar	60.00%	0.00%	40.00%
	Codos	40.00%	20.00%	0.00%
	Manos y/o muñecas	80.00%	0.00%	20.00%
	Piernas	80.00%	0.00%	0.00%
	Rodillas	40.00%	0.00%	40.00%
	Pies	60.00%	20.00%	20.00%
Siembra de maíz	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	66.67%	0.00%	0.00%
	Espalda lumbar	100.00%	0.00%	0.00%
	Codos	33.33%	0.00%	0.00%
	Manos y/o muñecas	0.00%	0.00%	0.00%
	Piernas	0.00%	0.00%	0.00%
	Rodillas	66.67%	0.00%	0.00%
Fertilización y fumigación	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	100.00%	0.00%	0.00%
	Espalda lumbar	100.00%	0.00%	0.00%
	Codos	0.00%	0.00%	0.00%
	Manos y/o muñecas	0.00%	0.00%	0.00%
	Piernas	33.33%	0.00%	0.00%
	Rodillas	33.33%	0.00%	0.00%
Riego de maíz	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	50.00%	0.00%	0.00%
	Espalda lumbar	75.00%	0.00%	0.00%
	Codos	0.00%	0.00%	0.00%
	Manos y/o muñecas	0.00%	0.00%	0.00%
	Piernas	25.00%	0.00%	0.00%
	Rodillas	25.00%	0.00%	0.00%
	Pies	25.00%	0.00%	0.00%
Preparación de terreno	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	25.00%	0.00%	0.00%
	Espalda lumbar	75.00%	0.00%	0.00%
	Codos	0.00%	0.00%	0.00%
	Manos y/o muñecas	0.00%	0.00%	0.00%
	Piernas	0.00%	0.00%	0.00%
	Rodillas	100.00%	0.00%	0.00%
	Pies	25.00%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

Conforme al examen de la predominancia de malestar en segmentos específicos en post test, se denotó conforme a la **Tabla 62** que en la tarea de recolección de maíz, se

redujo el dolor continuo al 40.00% en las rodillas; en la tarea de siembra de maíz se redujo al 100.00% el dolor continuo en rodillas; en la tarea de fertilización y fumigación se redujo al 100.00% el dolor continuo en la espalda lumbar; en la tarea de riego de maíz se redujo al 100.00% el dolor continuo en la espalda lumbar y pies, y en la preparación de terreno se redujo el dolor continuo al 100.00% en la espalda lumbar y rodillas.

### Variable Dependiente: Nivel de Riesgo Disergonómico

**Tabla 63.** *Nivel de riesgo disergonómico post test*

Puesto	Puntaje	Nivel de riesgo	Factor de riesgo
Fertilización Y Fumigación	1.07	Riesgo Alto	Posturas forzadas
Preparación De Terreno	0.64	Riesgo Medio	Posturas forzadas
Recolección De Maíz	0.57	Riesgo muy alto	Posturas forzadas
Riego De Maíz	0.71	Riesgo Medio	Posturas forzadas
Siembra De Maíz	0.57	Riesgo Medio	Posturas forzadas

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 63**, se denotó que el nivel pre test de riesgo disergonómico predominó en un riesgo medio, y fue de riesgo muy alto en la tarea de recolección de maíz, denotando que el factor de riesgo que originó dicha exposición fueron las posturas forzadas, sin embargo, este logró ser reducido con las mejoras implementadas.

### Dimensión: Manipulación manual de cargas

**Tabla 64.** *Manipulación manual de cargas post test*

Puesto	Puntaje	Nivel de riesgo de manipulación de cargas	Factor de riesgo
Fertilización Y Fumigación	4	Óptimo	Movimientos repetidos
Preparación De Terreno	4.36	Óptimo	Movimientos repetidos
Recolección De Maíz	4	Óptimo	Movimientos repetidos
Riego De Maíz	4	Óptimo	Movimientos repetidos
Siembra De Maíz	3.08	Óptimo	Movimientos repetidos

Fuente: Elaboración propia

Según la **Tabla 64**, se denotó que el nivel de riesgo de manipulación manual de cargas se debió a la prevalencia de movimientos repetidos, reduciendo a un nivel óptimo en los cinco puestos de trabajo analizados.

### Indicador: Posturas sostenidas (hombro, codo, muñeca, mano)

Tabla 65. *Posturas sostenidas post test*

Puestos	Puntaje	Calificación
Recolección de maíz	4	Óptimo
Siembra de maíz	3.08	Óptimo
Fertilización y fumigación	4	Óptimo
Riego de maíz	4	Óptimo
Preparación de terreno	4.36	Óptimo

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 65**, las posturas sostenidas redujeron a un nivel de exposición óptimo especialmente en las tareas de recolección de maíz y siembra de maíz, ya que, se mejoraron las posturas sostenidas en forma de pinza y palma con agarre 1/3 del tiempo de la jornada.

### Indicador: Aplicación de fuerza

Tabla 66. *Aplicación de fuerza post test*

Puestos	Puntaje	Exposición
Recolección de maíz	2	Óptimo
Siembra de maíz	0	Óptimo
Fertilización y fumigación	2	Óptimo
Riego de maíz	2	Óptimo
Preparación de terreno	2	Óptimo

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 66**, la aplicación de fuerza requerida en las tareas mejoró a una exposición óptima, por lo que, ello mejoró y no implicó ningún riesgo para el trabajador, ya que, trabajaban con cargas inferiores a 10kg.

### Indicador: Estereotipo (Presencia de movimiento)

Tabla 67. *Estereotipo post test*

Puestos	Estereotipo (Puntaje)	Duración neta (Puntaje)
Recolección de maíz	2	0.5
Siembra de maíz	2	0.5
Fertilización y fumigación	2	0.5
Riego de maíz	2	0.5
Preparación de terreno	0	0.5

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 67**, en la presencia de movimiento se denotó el empleo de 1/3 del tiempo de la jornada de trabajo, implicando con ello que no existe exposición al trabajador.

## Dimensión: Fuerzas y movimientos repetitivos

Tabla 68. *Fuerzas y movimientos repetitivos post test*

Puestos	Puntaje	Exposición
Recolección de maíz	4	Óptimo
Siembra de maíz	3.08	Óptimo
Fertilización y fumigación	4	Óptimo
Riego de maíz	4	Óptimo
Preparación de terreno	4.36	Óptimo

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 68**, la existencia de fuerza y movimientos repetitivos se redujo a un nivel de exposición óptimo especialmente en las tareas de recolección de maíz, siembra de maíz y preparación de terreno.

## Indicador: Régimen de pausas

Tabla 69. *Régimen de pausas post test*

Puestos	Izquierdo	Derecho
Recolección de maíz	1.025	1.025
Siembra de maíz	1	1
Fertilización y fumigación	1	1
Riego de maíz	1.025	1.025
Preparación de terreno	1	1

Fuente: Elaboración propia

Con fundamentos en la **Tabla 69**, la existencia de un régimen de pausas fue de nivel 1, ello implicó que en las tareas desarrolladas si bien no se ejecutaron pausas continuas, implicaron un calentamiento previo que redujo el riesgo a padecer dolor y malestar muscular, lo cual, conllevó a una menor exposición y fatiga en los trabajadores.

## Indicador: Calidad de agarre

Tabla 70. *Calidad de agarre post test*

Puestos	Fuerza	Frecuencia
Recolección de maíz	2	2
Siembra de maíz	0	2
Fertilización y fumigación	2	2
Riego de maíz	2	2
Preparación de terreno	2	4.5

Fuente: Elaboración propia

En base al análisis de la **Tabla 70**, la existencia de calidad de agarre, reflejó un nivel de exposición óptimo, que implicó un riesgo normal a padecer dolencias en la zona de

manos y brazos, especialmente en la tarea de preparación que fue la que implica una mayor frecuencia de fuerzas por demandas propias de la misma.

### Indicador: Cambios posturales

**Tabla 71.** *Cambios posturales post test*

Puestos	Duración total neta de tarea (minutos)	Factor de recuperación (horas)
Recolección de maíz	24	0.30
Siembra de maíz	42	0.50
Fertilización y fumigación	20	0.40
Riego de maíz	20	0.40
Preparación de terreno	50	0.80

Fuente: Elaboración propia

En base al estudio de la **Tabla 71**, la duración de cambios posturales fue inferior en la tarea de recolección de maíz cuyo factor de recuperación fue de 0.30 horas y la tarea que realizaron duró 24 minutos, además de la tarea de siembra de maíz cuyo tiempo de duración fue el mayor al ser de 42 minutos y el factor de recuperación fue bajo en 0.50 horas, por lo que, al ser las labores de mayor demanda, se incrementó los tiempos de descanso, ampliando con ello el tiempo de la tarea.

### 3.6 Análisis de datos

En la indagación, el análisis de los hallazgos se desarrolló considerando el soporte estadístico, con el software SPSS versión 26, abarcando en primera instancia la estadística descriptiva, que se concibió como un método que detalló las características clave de cada variable y dimensión analizada en un estudio (Rendón-Macías et al., 2016), para dicho fin se empleó medidas de tendencia central, en torno a medidas de desviación estándar, variabilidad y promedio.

Por otra parte, se abordó la estadística inferencial, la cual, se centró en la generalización de la muestra de análisis y la aclaración de inferencias (Rendón-Macías et al., 2016) por ello, considerando el tamaño de la muestra, el proceso comenzó con la ejecución del test de normalidad de Shapiro-Wilk, estableciendo el uso de T-Student con el objeto de esclarecer las conjeturas de la indagación.

### **3.7 Aspectos éticos**

El estudio, se desarrolló en base al código de ética de la UCV, además de la estructura y lineamientos, considerando el respeto a la originalidad de la indagación y derechos de autor en base al manejo de Turnitin y el formato ISO690.

Asimismo, se consideró avalar la veracidad de la indagación a través de una carta de autorización por parte de la agroexportadora (Anexo 3), a su vez, se mantuvo principios de equidad y respeto a los sujetos de investigación, con el manejo del consentimiento informado e instrumentos de carácter no invasivo, que garantizan la reserva anónima de los integrantes, del mismo modo, la viabilidad técnica de la indagación (CONCYTEC, 2019).

## IV. RESULTADOS

### Variable Independiente. Ergonomía Integral

#### Dimensión: Posturas Forzadas

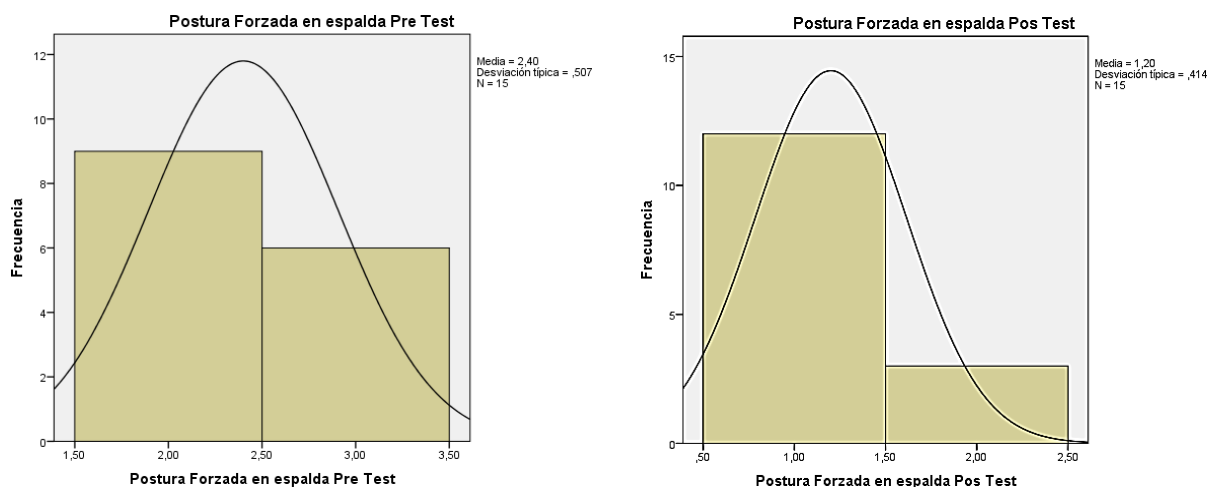
#### Indicador. Postura forzada en espalda

**Tabla 72.** Postura forzada en espalda

Estadísticos			
		Postura Forzada en espalda Pre Test	Postura Forzada en espalda Post Test
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		2,4000	1,2000
Mediana		2,0000	1,0000
Moda		2,00	1,00
Desv. típ.		,50709	,41404
Varianza		,257	,171
Mínimo		2,00	1,00
Máximo		3,00	2,00

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 72**, se obtuvo una mejora de 1.2, pasando de un valor pre test de 2.40 a un valor post test de 1.20, al minimizar las posturas forzadas con la adición de Epp's como las fajas dorsolumbares.



**Figura 22** Histogramas comparativos de posturas forzadas en espalda pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 22** de contraste de postura forzada en espalda en los histogramas de pre test y post test se pudo observar que hubo una mejora de 1.20 respecto a la diferencia de las medias respectivamente.

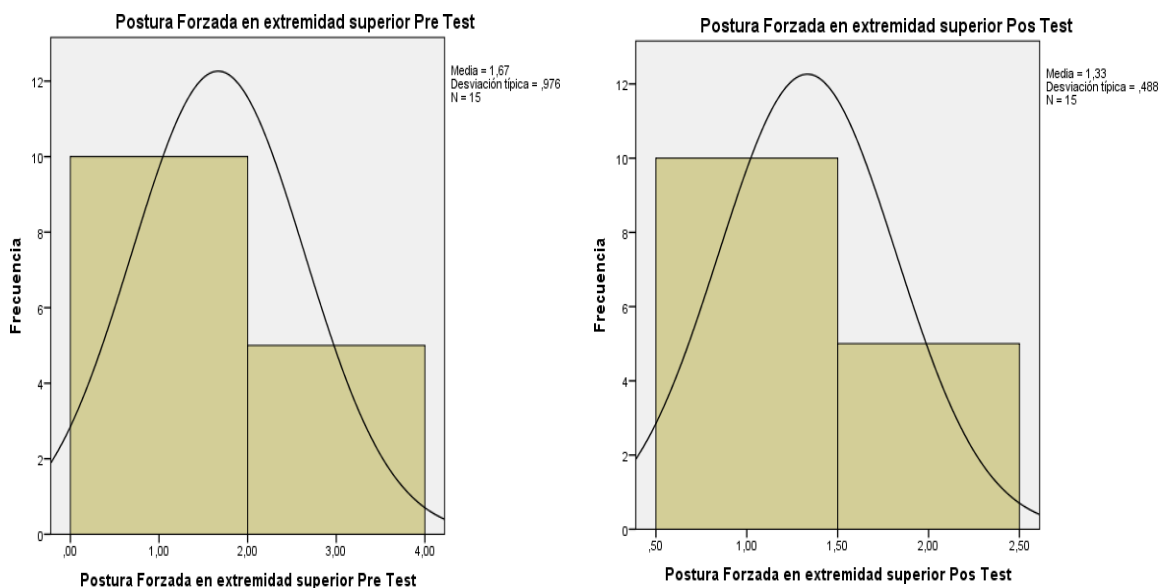
## Indicador. Postura forzada en extremidad superior

**Tabla 73.** Postura forzada en extremidad superior

Estadísticos			
		Postura Forzada en extremidad superior Pre Test	Postura Forzada en extremidad superior Post Test
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		1,6667	1,3333
Mediana		1,0000	1,0000
Moda		1,00	1,00
Desv. típ.		,97590	,48795
Varianza		,952	,238
Mínimo		1,00	1,00
Máximo		3,00	2,00

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 73**, se obtuvo una mejora de 0.33 pasando de un valor pre test de 1.66 a un valor post test de 1.33, al minimizar las posturas forzadas en extremidad superior.



*Figura 23* Histogramas comparativos de posturas forzadas en extremidades superiores pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 23** del contraste de postura forzada en extremidad superior en los histogramas de pre test y post test se pudo observar que hubo una mejora de 0.33 respecto a la diferencia de las medias respectivamente.



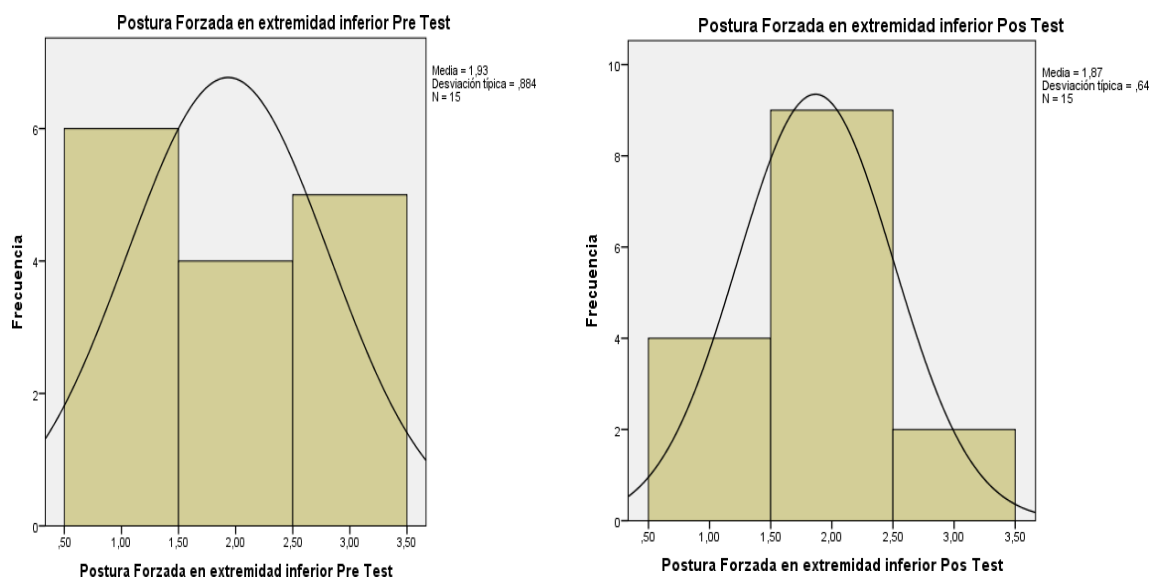
## Indicador. Postura forzada en extremidad inferior

**Tabla 74.** Postura forzada en extremidad inferior

Estadísticos			
		Postura Forzada en extremidad inferior Pre Test	Postura Forzada en extremidad inferior Post Test
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		1,9333	1,8667
Mediana		2,0000	2,0000
Moda		1,00	2,00
Desv. típ.		,88372	,63994
Varianza		,781	,410
Mínimo		1,00	1,00
Máximo		3,00	3,00

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 74**, se obtuvo una mejora de 0.07 pasando de un valor pre test de 1.93 a un valor post test de 1.86, al minimizar las posturas forzadas en extremidad inferior, por la adición de Epp's y mejora en las posturas ejercidas.



**Figura 24** Histogramas comparativos de posturas forzadas en extremidad superior pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 24** de contraste de postura forzada en extremidad inferior en los histogramas de pre test y post test se pudo observar que hubo una mejora de 0.07 respecto a la diferencia de las medias respectivamente.

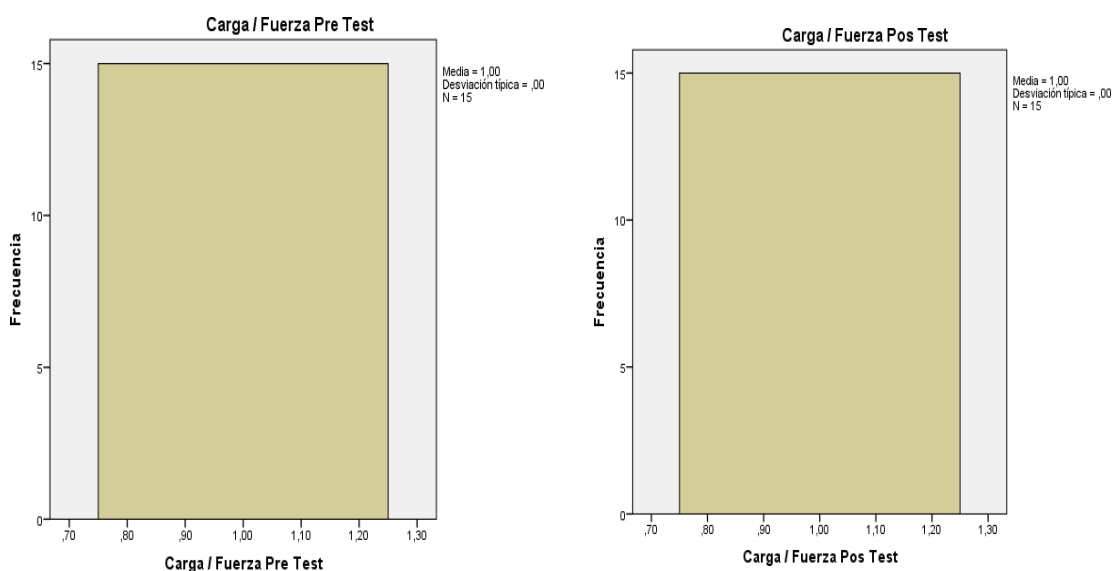
## Indicador. Carga/Fuerza

**Tabla 75.** Carga/Fuerza

Estadísticos			
		Carga / Fuerza Pre Test	Carga / Fuerza Post Test
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		1,0000	1,0000
Mediana		1,0000	1,0000
Moda		1,00	1,00
Desv. típ.		,00000	,00000
Varianza		,000	,000
Mínimo		1,00	1,00
Máximo		1,00	1,00

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 75**, se mantuvo la frecuencia de manipulación de carga/fuerza, ya que, se manejan herramientas inferiores a 10kg, por lo que, ello no fomenta riesgos elevados para los trabajadores.



*Figura 25 Histogramas comparativos de carga/fuerza pre test y post test*

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 25** en los histogramas de contraste de manipulación carga/fuerza se mantuvo la frecuencia.

## Dimensión: Condiciones de trabajo

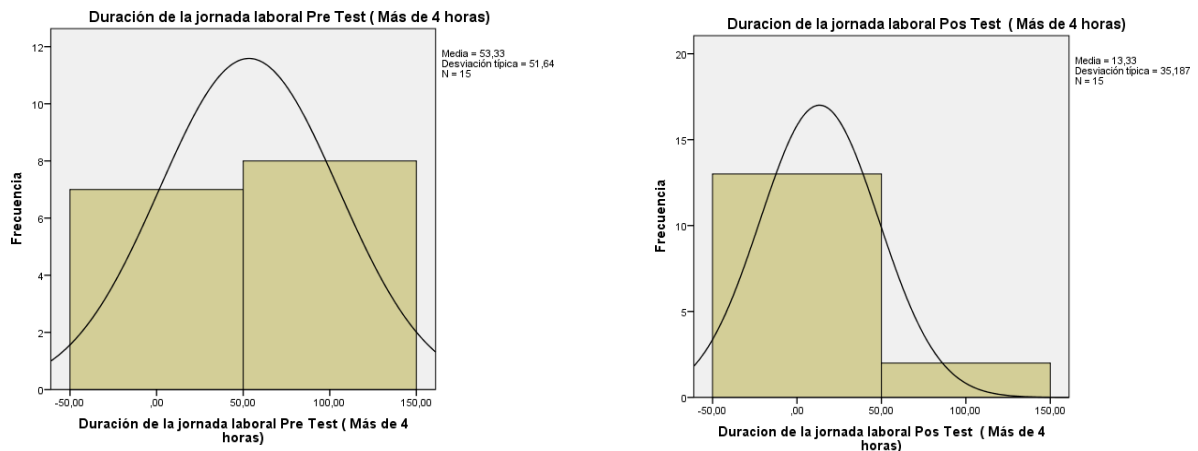
### Indicador. Duración de la jornada laboral

**Tabla 76.** Duración de la jornada laboral

Estadísticos			
		Duración de la jornada laboral Pre Test ( Más de 4 horas)	Duración de la jornada laboral Post Test ( Más de 4 horas)
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		53,3333	13,3333
Mediana		100,0000	,0000
Moda		100,00	,00
Desv. típ.		51,63978	35,18658
Varianza		2666,667	1238,095
Mínimo		,00	,00
Máximo		100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 76**, se logró una mejora del 40% en la duración de la jornada laboral, según los resultados de las medidas de las medias del pre test y post test respectivamente, al mejorar el ritmo de trabajo con la adición de pausas que favorecen el rendimiento del personal.



**Figura 26** Histogramas comparativos de duración de jornada laboral pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 26** en los histogramas de contraste de duración de la jornada laboral se aprecia la mejora del 40% que se dio al medir las medias del pre test y post test respectivamente.

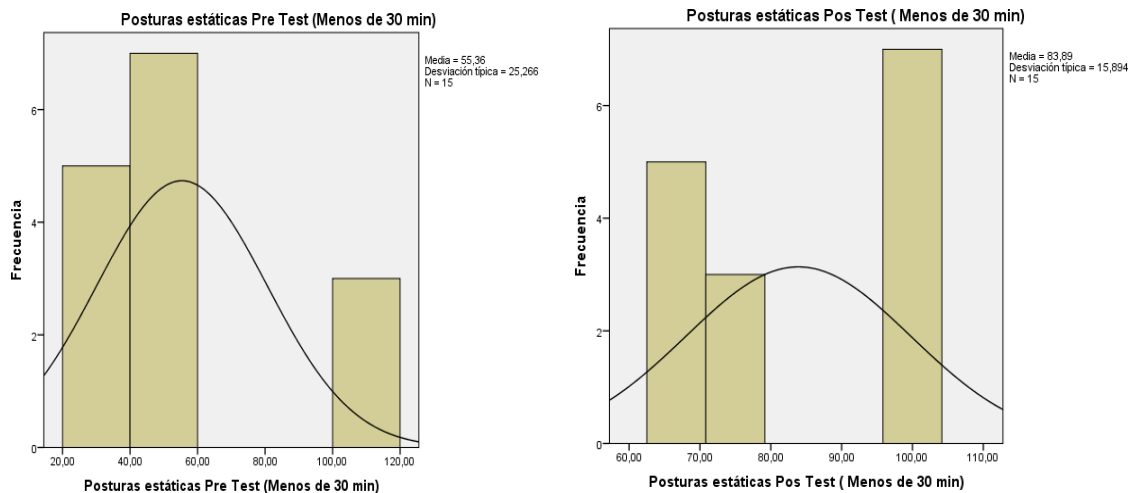
## Indicador. Posturas estáticas

**Tabla 77.** Posturas estáticas

Estadísticos			
		Posturas estáticas Pre Test (Menos de 30 min)	Posturas estáticas Post Test (Menos de 30 min)
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		55,3643	83,8900
Mediana		54,7600	75,0000
Moda		30,00 <sup>a</sup>	100,00
Desv. típ.		25,26640	15,89354
Varianza		638,391	252,605
Mínimo		30,00	66,67
Máximo		100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 77**, referencia a las posturas estáticas, al adicionar pausas y mejora de posturas, se logró mejorar el ritmo de trabajo, pasando un valor promedio de frecuencia de posturas estáticas pre test de 55.36% menos de 30 minutos, a un valor promedio de frecuencia de posturas estáticas post test de 83.89% a menos de 30 minutos, por la mejora en el control de tiempos de trabajo.



**Figura 27** Histogramas comparativos de posturas estáticas pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 27** en los histogramas de contraste de posturas estáticas se apreció la mejora del ritmo de trabajo, de acuerdo a las medidas de sus medias del pre test y post test respectivamente.

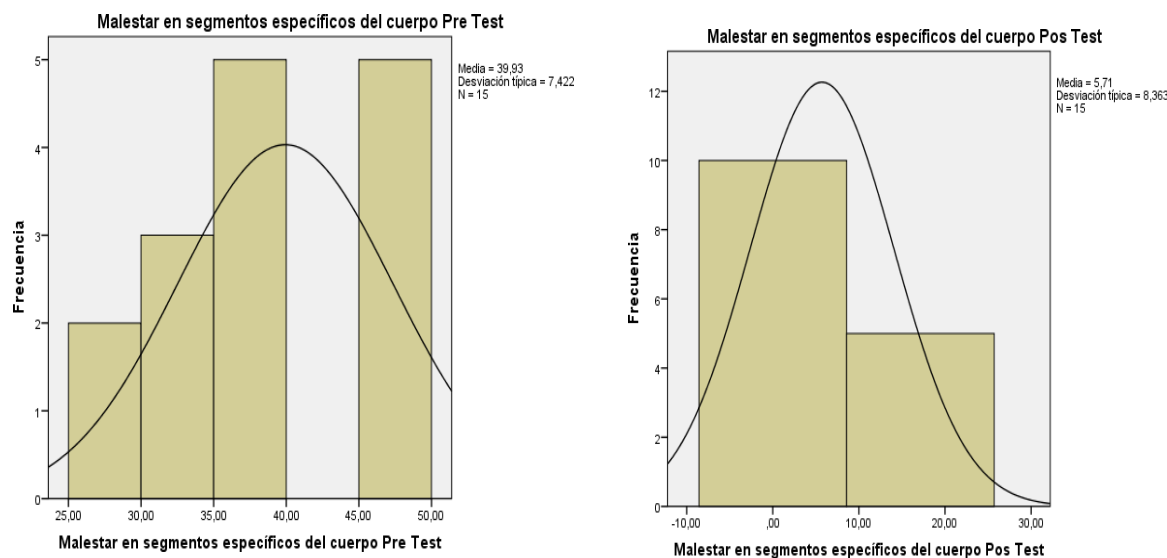
## Indicador. Malestar en segmentos específicos del cuerpo

**Tabla 78.** Malestar en segmentos específicos del cuerpo

Estadísticos			
		Malestar en segmentos específicos del cuerpo Pre Test	Malestar en segmentos específicos del cuerpo Post Test
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		39,9307	5,7133
Mediana		39,2900	,0000
Moda		48,98	,00
Desv. típ.		7,42157	8,36346
Varianza		55,080	69,948
Mínimo		28,57	,00
Máximo		48,98	17,14

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 78**, referencia a malestar específicos del cuerpo, se logró una mejora de 34.22, pasando de un valor de 39.93 pre test a un valor de 5.71 post test, en la reducción de malestar en segmentos específicos del cuerpo, por la mejora en la corrección de posturas y adición de Epp's.



**Figura 28** Histogramas comparativos de malestar en segmentos específicos del cuerpo pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 28** en los histogramas de contraste de malestar específicos del cuerpo se apreció la mejora del 34.22, de acuerdo a las medidas de sus medias del pre test y post test respectivamente.

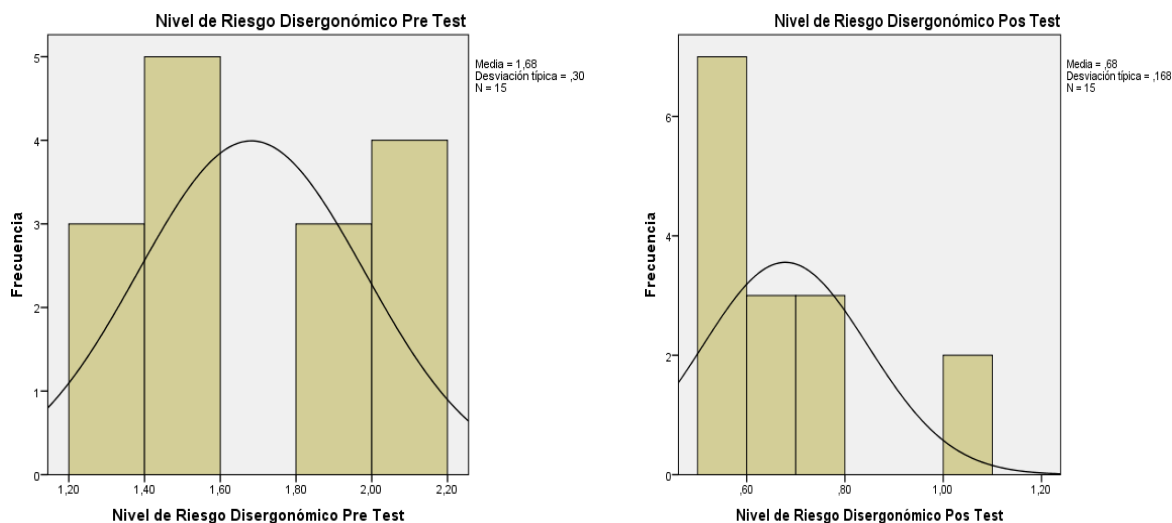
## Variable Dependiente. Nivel de riesgo disergonómico

**Tabla 79.** Nivel de riesgo disergonómico

Estadísticos			
		Nivel de Riesgo Disergonómico Pre Test	Nivel de Riesgo Disergonómico Post Test
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		1,6820	,6787
Mediana		1,5000	,6400
Moda		1,50	,57
Desv. típ.		,29972	,16826
Varianza		,090	,028
Mínimo		1,33	,57
Máximo		2,17	1,07

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 79**, se logró una mejora de 1.01 en la frecuencia de nivel de riesgos disergonómicos, pasando de un valor pre test de 1.68 a un valor post test de 0.67, al realizar capacitaciones, programa de pausas activas y adición de Epp's minimizando con ello el riesgo de exposición a padecer algún trastorno musculoesquelético.



**Figura 29** Histogramas comparativos de nivel de riesgo disergonómico pre test y post test  
Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 29** en los histogramas de contraste de nivel de riesgo disergonómico se apreció la mejora del 1.01, de acuerdo a las medidas de sus medias del pre test y post test respectivamente.

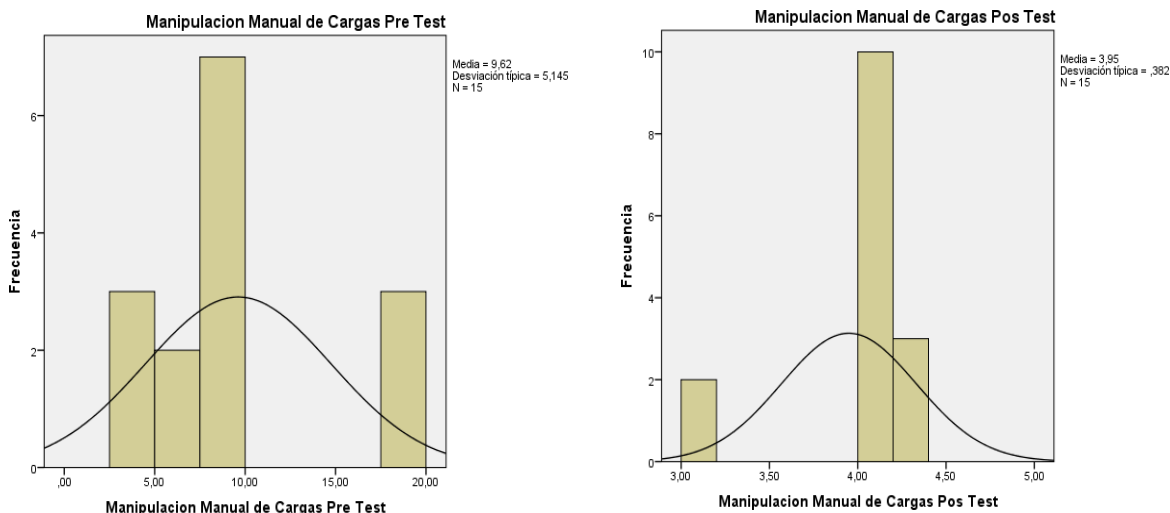
## Dimensión: Manipulación manual de cargas

**Tabla 80.** Manipulación manual de cargas

Estadísticos			
		Manipulación Manual de Cargas Pre Test	Manipulación Manual de Cargas Post Test
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		9,6167	3,9493
Mediana		8,7500	4,0000
Moda		8,75	4,00
Desv. típ.		5,14510	,38201
Varianza		26,472	,146
Mínimo		4,50	3,08
Máximo		19,00	4,36

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 80**, se logró una mejora de 5.67, al minimizar la frecuencia de manipulación manual de cargas pre test de 9.61 a una frecuencia de manipulación manual de cargas de 3.94 en post test, al minimizar la manipulación de cargas de forma inadecuada que promovía exigencias musculares, al fomentar el manejo de cargas compartidas que reducen el sobre esfuerzo.



**Figura 30** Histogramas comparativos de manipulación manual de carga pre test y post test  
Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 30** en los histogramas de contraste de nivel de manipulación manual de carga se apreció la mejora del 5.67, de acuerdo a las medidas de sus medias del pre test y post test respectivamente.

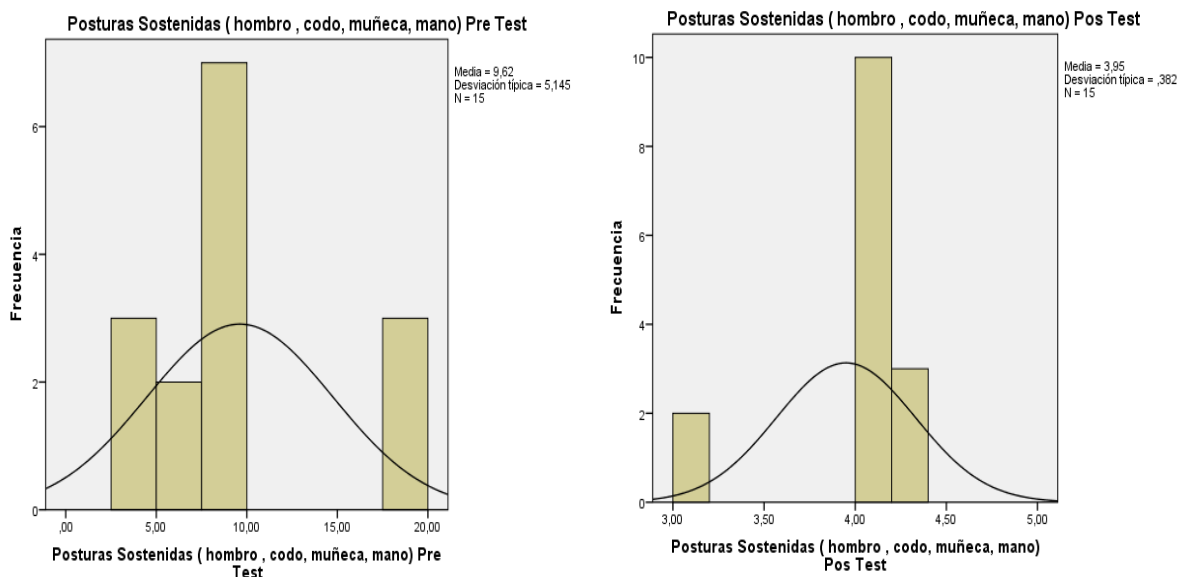
## Indicador. Posturas sostenidas

**Tabla 81.** Posturas sostenidas

		Estadísticos	
		Posturas Sostenidas (Hombro, codo, muñeca, mano) Pre Test	Posturas Sostenidas (Hombro, codo, muñeca, mano) Post Test
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		9,6167	3,9493
Mediana		8,7500	4,0000
Moda		8,75	4,00
Desv. típ.		5,14510	,38201
Varianza		26,472	,146
Mínimo		4,50	3,08
Máximo		19,00	4,36

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 81**, se logró una mejora de 5.67, pasando de una frecuencia pre test de 9.61 a una frecuencia post test de 3.94 en posturas sostenidas, al minimizar curvaturas exageradas en la zona dorsolumbar e inadecuada posición de rodillas y piernas.



**Figura 31** Histogramas comparativos de posturas sostenidas pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 31** en los histogramas de contraste de posturas sostenidas se apreció la mejora del 5.67, de acuerdo a las medidas de sus medias del pre test y post test respectivamente.



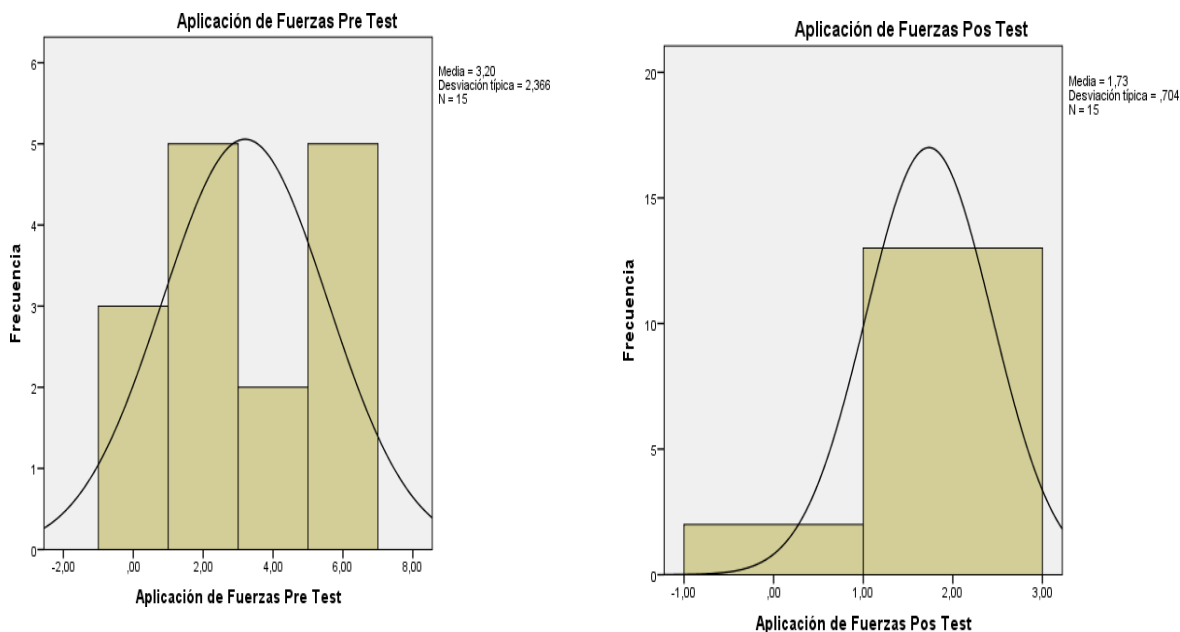
## Indicador. Aplicación de fuerza

**Tabla 82.** Aplicación de fuerza

Estadísticos			
		Aplicación de Fuerzas Pre Test	Aplicación de Fuerzas Post Test
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		3,2000	1,7333
Mediana		2,0000	2,0000
Moda		2,00 <sup>a</sup>	2,00
Desv. típ.		2,36643	,70373
Varianza		5,600	,495
Mínimo		,00	,00
Máximo		6,00	2,00

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 82**, se logró una mejora de 1.47, pasando de una frecuencia pre test de 3.20 a una frecuencia post test de 1.73 en la aplicación de fuerza, al mejorar el agarre de herramientas y manejo de cargas compartidas.



**Figura 32** Histogramas comparativos de aplicación de fuerza pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 32** en los histogramas de contraste de aplicación de fuerza se apreció la mejora del 1.47, de acuerdo a las medidas de sus medias del pre test y post test respectivamente.

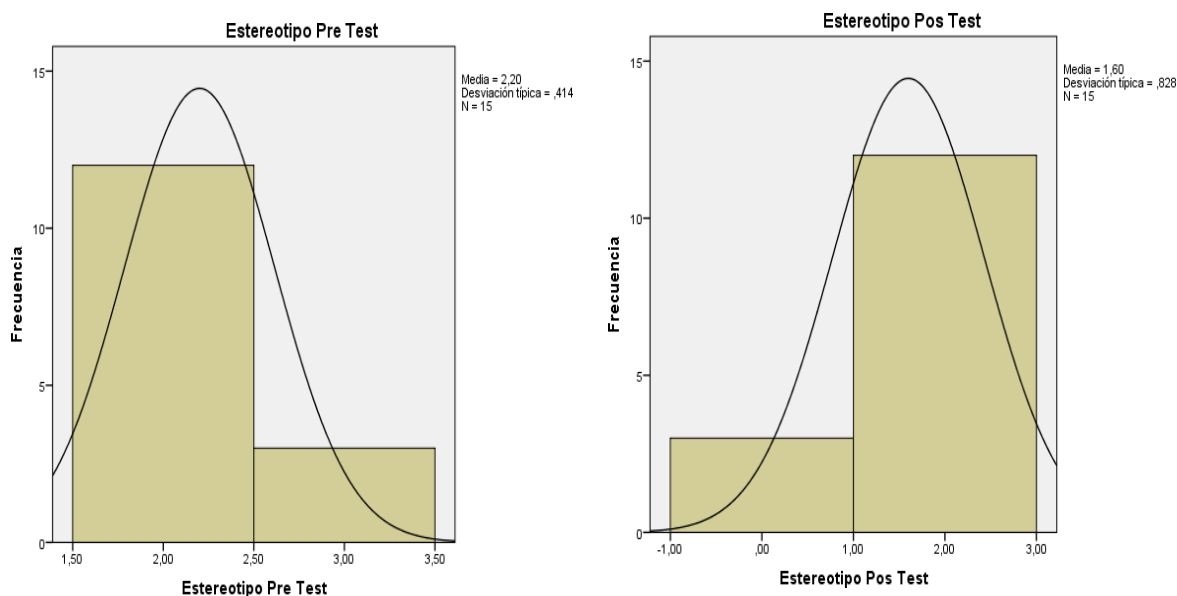
## Indicador. Estereotipo

**Tabla 83.** Estereotipo

Estadísticos			
		Estereotipo Pre Test	Estereotipo Post Test
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		2,2000	1,6000
Mediana		2,0000	2,0000
Moda		2,00	2,00
Desv. típ.		,41404	,82808
Varianza		,171	,686
Mínimo		2,00	,00
Máximo		3,00	2,00

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 83**, se logró una mejora de 0.6, pasando de una frecuencia pre test de 2.20 a una frecuencia post test de 1.60 de estereotipo, ya que se redujo 1/3 del tiempo de sobreesfuerzo de duración de la jornada de trabajo, minimizando con ello la exposición de los trabajadores.



*Figura 33* Histogramas comparativos de estereotipo pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 33** en los histogramas de contraste de estereotipo se apreció la mejora del 0.6, de acuerdo a las medidas de sus medias del pre test y post test respectivamente.

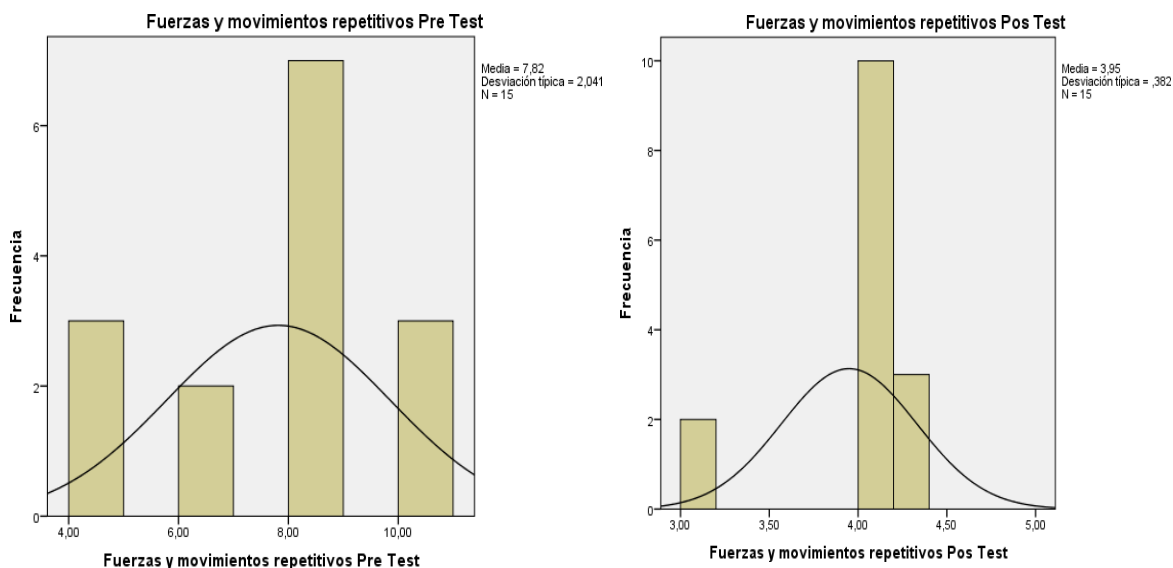
## Dimensión. Fuerzas y movimientos repetitivos

**Tabla 84.** Fuerzas y movimientos repetitivos

Estadísticos		
	Fuerzas y movimientos repetitivos Pre Test	Fuerzas y movimientos repetitivos Post Test
N	Válidos	15
	Perdidos	0
Media	7,8167	3,9493
Mediana	8,7500	4,0000
Moda	8,75	4,00
Desv. típ.	2,04080	,38201
Varianza	4,165	,146
Mínimo	4,50	3,08
Máximo	10,00	4,36

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 84**, se logró una mejora de 3.87, al pasar de un valor promedio de fuerzas y movimientos repetitivos de 7.81 en pre test a un valor promedio de fuerzas y movimientos repetitivos de 3.94 en post test, al capacitar a los trabajadores para la administración de cargas compartidas y mejora de posturas en tareas que demandan acciones repetitivas, con pausas que minimizan las fatigas.



**Figura 34** Histogramas comparativos de fuerza y movimientos repetitivos pre test y posttest  
Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 34** en los histogramas de contraste de fuerzas y movimientos repetitivos se apreció la mejora del 3.87 de acuerdo a las medidas de sus medias del pre test y post test respectivamente.

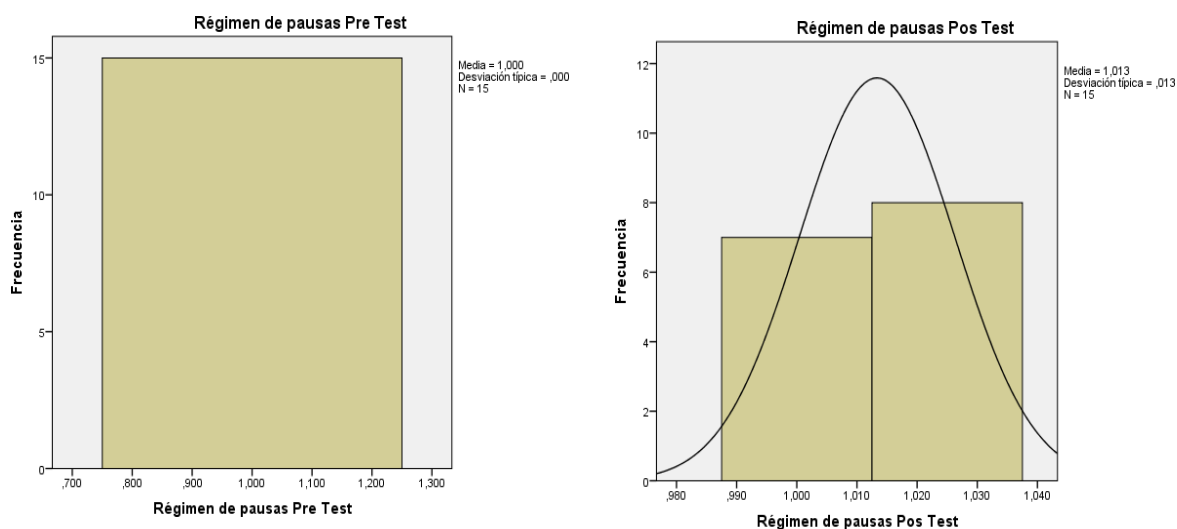
## Indicador. Régimen de pausas

**Tabla 85.** Régimen de pausas

Estadísticos			
		Régimen de pausas Pre Test	Régimen de pausas Post Test
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		1,00000	1,01333
Mediana		1,00000	1,02500
Moda		1,000	1,025
Desv. típ.		,000000	,012910
Varianza		,000	,000
Mínimo		1,000	1,000
Máximo		1,000	1,025

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 85**, se logró una mejora en el régimen de pausas de 0.01, pasando de un régimen promedio de pausas pre test de 1.00 a un régimen de pausas post test de 1.01, lo cual, se debió a la adición de calentamiento previo que minimizó el riesgo a padecer de malestar muscular o lesiones, minimizando la fatiga en el trabajador



**Figura 35** Histogramas comparativos de régimen de pausas pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 35** en los histogramas de contraste de régimen de pausas se apreció la mejora del 0.01 de acuerdo a las medidas de sus medias del pre test y post test respectivamente.

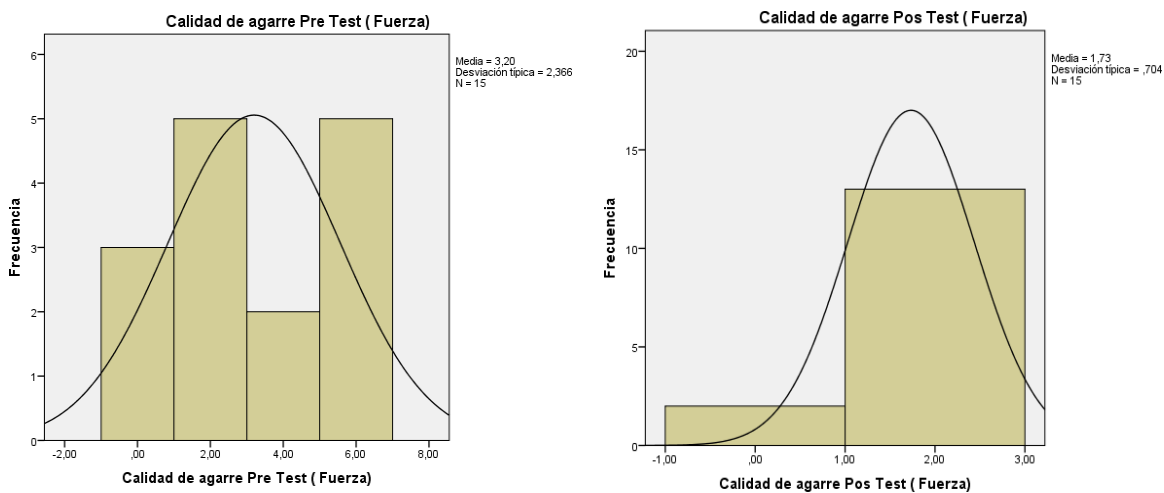
## Indicador. Calidad de agarre

**Tabla 86.** Calidad de agarre

Estadísticos			
Calidad de agarre Pre Test (Fuerza)		Calidad de agarre Post Test (Fuerza)	
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		3,2000	1,7333
Mediana		2,0000	2,0000
Moda		2,00 <sup>a</sup>	2,00
Desv. típ.		2,36643	,70373
Varianza		5,600	,495
Mínimo		,00	,00
Máximo		6,00	2,00

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 86**, se logró una mejora de 1.47, al pasar de una frecuencia promedio de calidad de agarre de 3.20 en pre test a una frecuencia promedio de 1.73 en post test, lo cual, se debe a que se minimizó en apoyo de las capacitaciones la técnica de agarre de herramientas de carga y manipulación de cargas, reduciendo con ello sobreesfuerzos en manos y brazos, favoreciendo en la reducción de una menor frecuencia de fuerzas por demandas propias de las tareas, como la de recolección de maíz (5) y limpieza de terreno (1).



**Figura 36** Histogramas comparativos de calidad de agarre pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 36** en los histogramas de contraste de calidad de agarre se apreció la mejora de 1.47 de acuerdo a las medidas de sus medias del pre test y post test respectivamente.

## Indicador. Cambios posturales

**Tabla 87.** Cambios posturales

		Estadísticos	
		Cambios posturales Pre Test (Factor de Recuperación)	Cambios posturales Post Test (Factor de Recuperación)
N	Válidos	15	15
	Perdidos	0	0
Media		,1627	,4600
Mediana		,2000	,4000
Moda		,20	,30 <sup>a</sup>
Desv. típ.		,04698	,18822
Varianza		,002	,035
Mínimo		,07	,30
Máximo		,20	,80

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados calculados de la **Tabla 87**, se logró una mejora de 0.3, pasando de un valor promedio de cambios posturales pre test de 0.16 a un valor post test de 0.46, lo cual, se debió principalmente por la mejora en el factor de recuperación que permitió el desarrollo que pausas activas que minimizaron el riesgo a tener lesiones por tensión de nervios y músculos al ejercer las funciones en los 5 puestos de trabajo, por lo que, el incremento del factor de recuperación disminuyó la ejecución de sobreesfuerzos.

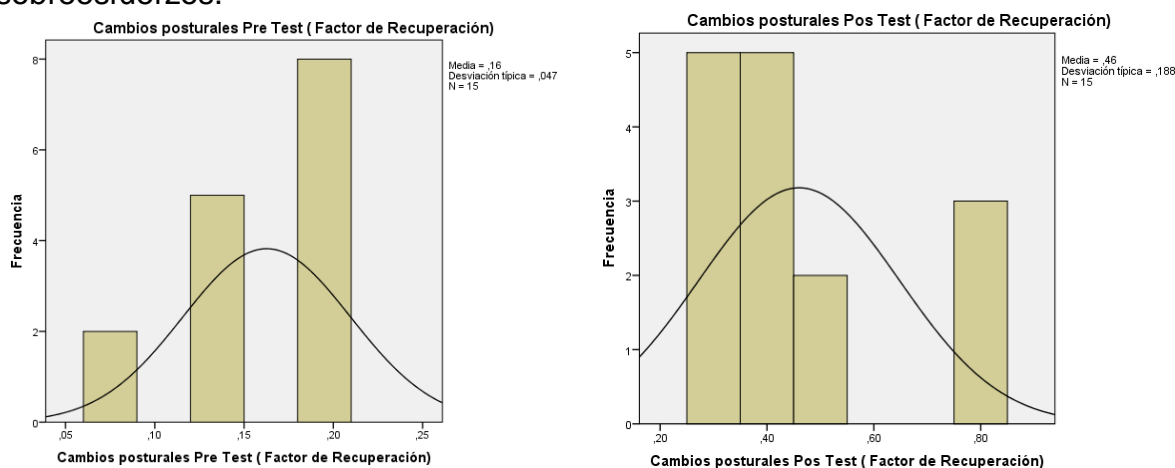


Figura 37 Histogramas comparativos de cambios posturales pre test y post test

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 37** en los histogramas de contraste de cambios posturales se apreció la mejora de 0.3 de acuerdo a las medidas de sus medias del pre test y post test respectivamente.

## Análisis inferencial

### Nivel de riesgo disergonómico:

#### Prueba de normalidad

**H<sub>0</sub>.** La distribución de datos es normal

**H<sub>1</sub>.** La distribución de datos no es normal

**Tabla 88.** Prueba de normalidad de nivel de riesgo disergonómico

Pruebas de normalidad								
			Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
			Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de Riesgo Disergonómico Pre Test			,261	15	,007	,879	15	,046
Nivel de Riesgo Disergonómico Pos Test			,293	15	,001	,662	15	,000

Fuente: Elaboración propia

#### Regla de decisión p valor

**H<sub>0</sub>:** Los datos de la muestra provienen de una distribución normal

**H<sub>a</sub>:** Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal

Si  $p_v \leq 0.05$ , los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si  $p_v > 0.05$ , los datos de la muestra provienen de una distribución normal

Si  $p_v \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna de la normalidad.

En la **Tabla 88** se eligió la prueba de normalidad Shapiro-Wilk por que los datos fueron menores a 30, además se vio que la significancia del riesgo disergonómico pre test y post test fue menor a 0.05, por lo tanto, los datos de la muestra NO fueron de una distribución normal.

**Tabla 89.** Estadísticos descriptivos de nivel de riesgo disergonómico

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Nivel de Riesgo Disergonómico Pre Test	15	1,6820	,29972	1,33	2,17
Nivel de Riesgo Disergonómico Pos Test	15	,6787	,16826	,57	1,07

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 89** de estadísticos descriptivos, se apreció las medidas de sus medias dando una diferencia de 1.01, donde la medida del pre test es de 1.68 y del post test de 0.67.

**Tabla 90.** Estadísticos de contraste

<b>Estadísticos de contraste<sup>a</sup></b>	
	Nivel de Riesgo Disergonómico Pos Test - Nivel de Riesgo Disergonómico Pre Test
Z	-3,429 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,001

Fuente: Elaboración propia

### **Regla de decisión para aceptación de hipótesis**

**Ha.** La aplicación de la ergonomía integral no reduce el nivel de riesgo disergonómico en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023.

**Ho.** La aplicación de la ergonomía integral reduce el nivel de riesgo disergonómico en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023.

### **1- comparación de medias**

Ha:  $\mu_0 \geq \mu_1$

Ho:  $\mu_0 < \mu_1$

### **2- significancia bilateral**

Si  $p_v \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

En la **Tabla 89** de estadísticos de muestras relacionadas se observó que la media de riesgos disergonómicos en su valor pre test fue 1.68 siendo este mayor que su valor post test 0.67, asimismo en la **Tabla 90** estadísticos de contraste (Wilcoxon) la significancia tuvo un valor de 0.001. siendo este menor que 0.05, por lo tanto, se infirió en rechazar la hipótesis nula.



## Manipulación manual de cargas

### Prueba de normalidad

**H<sub>0</sub>**. La distribución de datos es normal

**H<sub>1</sub>**. La distribución de datos no es normal

**Tabla 91.** Prueba de normalidad de manipulación manual de cargas

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Manipulación Manual de Cargas Pre Test	,367	15	,000	,751	15	,001
Manipulación Manual de Cargas Pos Test	,419	15	,000	,673	15	,000

Fuente: Elaboración propia

### Regla de decisión p valor

**H<sub>0</sub>**: Los datos de la muestra provienen de una distribución normal

**H<sub>a</sub>**: Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal

Si  $p_v \leq 0.05$ , los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si  $p_v > 0.05$ , los datos de la muestra provienen de una distribución normal

Si  $p_v \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna de la normalidad.

En la **Tabla 91** se eligió la prueba de normalidad Shapiro-Wilk por que los datos fueron menores a 30, además la significancia de la manipulación manual de cargas pre test y post test fue menor 0.05, por lo tanto, los datos de la muestra NO fueron de una distribución normal.

**Tabla 92.** Estadísticos descriptivos de manipulación manual de cargas

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Manipulación Manual de Cargas Pre Test	15	9,6167	5,14510	4,50	19,00
Manipulación Manual de Cargas Pos Test	15	3,9493	,38201	3,08	4,36

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 92** de estadísticos descriptivos, se apreció las medidas de sus medias dando una diferencia de 5.67, donde la medida del pre test es de 9.61 y del post test de 3.94.

**Tabla 93.** Estadísticos de contraste

<b>Estadísticos de contraste<sup>a</sup></b>	
Manipulación Manual de Cargas Pos Test - Manipulación Manual de Cargas Pre Test	
Z	-3,429 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,001

Fuente: Elaboración propia

### **Regla de decisión para aceptación de hipótesis**

**Ha.** La aplicación de la ergonomía integral no reduce la manipulación manual de cargas en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023.

**Ho.** La aplicación de la ergonomía integral reduce la manipulación manual de cargas en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023.

#### **1- comparación de medias**

Ha:  $\mu_0 \geq \mu_1$

Ho:  $\mu_0 < \mu_1$

#### **2- significancia bilateral**

Si  $p_v \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

En la **Tabla 92** de estadísticos de muestras relacionadas se observó que la media de manipulación de cargas su valor pre test es 9.61 siendo este mayor que su valor post test 3.94 asimismo en la **Tabla 93** estadísticos de contraste (Wilcoxon) la significancia tuvo un valor de 0.001. siendo este menor que 0.05, por lo tanto, se infirió en rechazar la hipótesis nula.

## Fuerzas y movimientos repetitivos

### Prueba de normalidad

**H<sub>0</sub>.** La distribución de datos es normal

**H<sub>1</sub>.** La distribución de datos no es normal

**Tabla 94.** Prueba de normalidad de fuerza y movimientos repetitivos

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Fuerzas y movimientos repetitivos Pre Test	,343	15	,000	,800	15	,004
Fuerzas y movimientos repetitivos Post Test	,419	15	,000	,673	15	,000

Fuente: Elaboración propia

### Regla de decisión p valor

**H<sub>0</sub>:** Los datos de la muestra provienen de una distribución normal

**H<sub>a</sub>:** Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal

Si  $p_v \leq 0.05$ , los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si  $p_v > 0.05$ , los datos de la muestra provienen de una distribución normal

Si  $p_v \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna de la normalidad.

En la **Tabla 94** se eligió la prueba de normalidad Shapiro-Wilk por que los datos fueron menores a 30, además de que la significancia de la manipulación manual de cargas pre test y post test fue menor a 0.05, por lo tanto, los datos de la muestra NO tuvieron una distribución normal.

**Tabla 95.** Estadísticos descriptivos de fuerzas y movimientos repetitivos

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Fuerzas y movimientos repetitivos Pre Test	15	7,8167	2,04080	4,50	10,00
Fuerzas y movimientos repetitivos Post Test	15	3,9493	,38201	3,08	4,36

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 95** de estadísticos descriptivos, se apreció las medidas de sus medias dando una diferencia de 3.87, donde la medida del pre test fue de 7.81 y del post test de 3.94.

**Tabla 96. Estadísticos de contraste**

<b>Estadísticos de contraste<sup>a</sup></b>	
Fuerzas y movimientos repetitivos Pre Test - Fuerzas y movimientos repetitivos Pre Test	
Z	-3,429 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,001

Fuente: Elaboración propia

### **Regla de decisión para aceptación de hipótesis**

**Ha.** La aplicación de la ergonomía integral no reduce las fuerzas y movimientos repetitivos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023.

**Ho.** La aplicación de la ergonomía integral reduce las fuerzas y movimientos repetitivos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023.

#### **1- comparación de medias**

Ha:  $\mu_0 \geq \mu_1$

Ho:  $\mu_0 < \mu_1$

#### **2- significancia bilateral**

Si  $p_v \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

En la **Tabla 95** de estadísticos de muestras relacionadas se observó que la media de fuerzas y movimientos repetitivos fue de un valor pre test de 7.81 siendo este mayor que su valor post test 3.94 asimismo en la **Tabla 96** estadísticos de contraste (Wilcoxon) la significancia tuvo un valor de 0.001. siendo este menor que 0.05, por lo tanto, se infirió en rechazar la hipótesis nula.

## V. DISCUSIÓN

La indagación, se efectuó en atención del creciente problema asociado a la disminución del desempeño del personal del área de producción en una agroexportadora dedicada al cultivo de maíz forrajero, razón por cual, en vista de la toma de inadecuadas medidas de control ergonómico, se profundizó el conocimiento de los 5 puestos laborales existentes en dicha área, aprovechando el manejo de las herramientas OWAS, ERGOPAR y check list OCRA.

En tal sentido, para la implicancia de la ergonomía integral en la investigación se tomó en consideración un presupuesto total de S/.13,087.20, lo cual, fue considerado mediante el empleo de un estudio de tipo aplicada, enfoque cuantitativo y nivel explicativo, bajo un diseño experimental, de tipo preexperimental, de corte temporal longitudinal, para poder determinar la viabilidad del aprovechamiento de este tipo de ergonomía.

Bajo dicho contexto, en torno al objetivo general al pretender determinar cómo aplicar la ergonomía integral para reducir los riesgos disergonómicos en el área de producción de una empresa agroexportadora mediante un análisis observacional; al realizar el análisis de las principales posturas realizadas por el personal de producción, se halló que principalmente todos mantienen la espalda rotada e inclinada, con los brazos bajo la espalda y ambas rodillas flexionadas, lo cual, al repetirse en gran parte de tareas conlleva a sobre esfuerzos y exposición a un riesgo postural elevado, ello se debió a que en el análisis mediante el método observacional OWAS, la mayoría de los sitios de faena implican el manejo de cargas inferiores a 3kg, que se manipulan de forma incorrecta demandando con continuidad posturas en la espalda inclinada y rotada, que inclusive son posiciones estáticas, siendo puestos de trabajo como los de recolección de maíz, los que llegan a demandar cargas de 8kg por las exigencias propias de la tarea debido al peso de los maizales, que conllevan a mantener los brazos extendidos por un tiempo prolongado de 20 a 30 minutos, fomentando niveles de fatiga y malestar elevados, ratificando con ello que al aplicar la ergonomía integral se reduce los riesgos

disergonómicos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023, bajo una significancia de 0.001, al lograr una mejora de 1.01 en la frecuencia de nivel de riesgo disergonómico, pasando de una frecuencia de alta exposición de 1.68 en pre test a una menor frecuencia de exposición post test de 0.67.

Tales hallazgos, se asemejan a la teoría enunciada por Madriz-Quirós y Sánchez-Brenes (2021) quienes ratifican que la ergonomía integral es un sistema que posee la finalidad de generar un impacto en el ser humano en torno a la vinculación de aspectos implicados en toda labor para mejorar las capacidades y calidad de fuerzas y movimientos ejercidos, todo ello con el objeto de minimizar la exposición de los mismos a los riesgos disergonómicos, que acorde a Shezi *et al.* (2021) se suscita principalmente en la rutina laboral y estos se ven influenciados por el entorno en el que se desenvuelven, siendo un factor de cuidado y a poder prevenir, con sistemas ergonómicos, como lo es este tipo de ergonomía.

Con ello, se respalda lo enunciado por Madriz-Quirós y Sánchez-Brenes (2021) quienes mediante el método observacional OWAS comprueba su efectividad en la comprensión del surgimiento de riesgos disergonómicos mediante un análisis postural que adopta cada trabajador al realizar su labor. Asimismo, se tiene afinidad con los hallazgos de Briceño y Rivas (2022) quienes mediante el método OWAS en actividades afines al laboro en tareas agrícolas, coinciden en la existencia de operaciones muy exigentes físicamente que denotan un análisis postural de clase 4 que es un riesgo muy alto por las posturas realizadas, siendo Ramírez-Pozo y Montalvo (2019) quienes destacan que las posturas demandadas en funciones operativas en áreas verdes llegan a amenazar la integridad física por posiciones estresantes e incómodas que fomentan el peligro a incrementar desórdenes músculo-esqueléticos. En tal sentido, se resalta la viabilidad de llevar a cabo un análisis postural observacional de enfoque cuantitativo, mediante el método OWAS, puesto que, permite determinar las posturas a las que se encuentra expuesto el personal al realizar sus tareas, en áreas como la de mantenimiento de parques y jardines donde se ha percibido una creciente problemática por la falta de cultura en torno a la ergonomía,

que ha originado una prevalencia de rotaciones e inclinaciones que sitúan en inseguridad el bienestar y salud física de los jornaleros, que han originado el requerimiento de una intervención inmediata para prevenir el desarrollo de desórdenes músculo-esqueléticos que puedan llegar a incapacitar al personal.

Con respecto al primer objetivo específico al pretender determinar cómo la ergonomía integral reduce la exposición a la manipulación manual de cargas en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023; al ahondar en la exposición y carga física en el individuo de la tarea de limpieza de terreno, se halló que las zonas más expuestas a posturas forzadas son la espalda lumbar y dorsal, además de las rodillas, por lo que, mediante el análisis de exposición en cada puesto de trabajo, a través, de la herramienta cualitativa ERGOPAR se halló la predominancia a dolencias en el cuello, hombro, espalda dorsal, lumbar y rodillas, lo cual, principalmente se debió a la detección de posturas repetidas y sostenidas, con un inadecuado manejo de cargas, como la pala y rastrillo que pese a ser de 400 gramos, demandan sobre esfuerzos por la demanda de posturas de brazos extendidos con las herramientas en suspensión, por lo que, en base a ello se denota el factor de riesgo de posturas forzadas por las dolencias enunciadas por los trabajadores duran horas prolongadas sin descanso, lo cual, llega a generar malestar corporal que incapacita a los trabajadores en diversas ocasiones a realizar de forma adecuada su labor, ratificando con ello que al aplicar la ergonomía integral se reduce la exposición a la manipulación manual de cargas en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023, bajo una significancia de 0.001, al lograr una mejora en la frecuencia de manipulación manual de cargas de 5.67, pasando de una frecuencia de manipulación pre test de 9.61 a una frecuencia de manipulación post test de 3.94.

Dicho análisis, asevera la teoría de Zhao *et al.* (2022) quienes al considerar que la manipulación manual de cargas es una actividad repetitiva que origina molestias y malestares físicos de forma específica en los brazos, espalda, manos y hombros, pueden ser afrontados con sistemas como la ergonomía integral, que acorde a Alves

(2021) se basa en 2 mecanismos orientados a la intervención entre la correspondencia entre máquina-hombre, para hacer efectiva la adición de mejoras personalizadas que mejoren la calidad de ejecución de funciones minimizando el daño en el hombre en interacción con herramientas y un entorno dado.

Tales resultados, se asemejan al estudio de Villalobos-Tupia y Escobar-Galindo (2022) quienes realizan la relevancia del análisis cualitativo mediante ERGOPAR de la exposición a síntomas vinculados al dolor lumbar y la elevada exposición del personal a posturas inadecuadas, profundizando desde la perspectiva del personal aquello que les genera malestar en su labor, y que mediante un método observacional no puede ser percibido. En complemento a ello, se destaca que mediante ERGOPAR es posible la detección complementaria de problemas que no eran percibidos fácilmente, en torno a síntomas de dolor y disconfort en segmentos cervical, dorsolumbar y hombros que son repetitivas y mantenidas por un tiempo prolongado, asimismo se tiene afinidad con los resultados de Madriz-Quirós y Sánchez-Brenes (2021) quienes destacan que especialmente personal dedicado a tareas agrarias son quienes llegan a afrontar y expresar mayores molestias en los codos, la espalda dorsal, los pies y hombros, fomentando con ello lo resaltado por Freitas, Lima y Gaspar (202) en torno a la viabilidad que otorga esta herramienta al considerar la perspectiva del trabajador para el desarrollo de un clima preventivo en la entidad. En tal sentido, se ratifica la viabilidad de profundizar de forma complementaria el estudio de la causa raíz de la presencia de malestar en el personal, al abordar su propia perspectiva, con lo cual, fue posible tener mayor noción de las posturas que fomentan mayores dolencias e incomodidad, además de la carencia de descansos que agravan las dolencias en ellos, por lo que, ello permitió que los trabajadores hagan parte de la ergonomía y pueda ser más efectivo el determinar las posturas de intervención acorde a cada tarea, corroborando con ello que la ergonomía no solo debe evaluarse de forma indirecta, sino que se requiere implicar a los trabajadores en ella porque el cuidado de la salud postural es tarea de todos.



En cuanto al segundo objetivo específico al ahondar en cómo la ergonomía integral reduce la exposición a fuerzas y movimientos repetitivos en el área de producción de una agroexportadora, Arequipa 2023; al analizar el nivel de riesgo disergonómico al que se encuentran los empleados expuestos en cada uno de los puestos de trabajo, se halló la predominancia de un riesgo muy alto por la ejecución de posturas forzadas, puesto que, en las labores que se despliegan en cada lugar de trabajo, se halló en el encargado de limpiezas de terreno, fertilización y fumigación, riego de maíz y siembra de maíz un nivel de riesgo alto, y en el encargado de recolección de maíz un valor de inseguridad muy alto, lo cual, se debió principalmente a la ejecución de posturas forzadas que eran repetitivas, mantenidas por horas y con una elevada exposición en el tronco y extremidades superiores, por lo que, al aplicar la ergonomía integral se reduce la exposición a fuerzas y movimientos repetitivos en el área de producción de la agroexportadora, Arequipa 2023, bajo una significancia de 0.001, al lograr una mejora en la frecuencia de ejecución de fuerza y movimientos repetitivos de 3.87, a pasar de un nivel sobreesfuerzo de 7.81 en pre test a un nivel de 3.94 en post test.

Bajo dicho contexto, en vista de que acorde a la teoría de Alves (2021) los movimientos repetidos en el ámbito laboral se consignan como un grupo de movimientos que se ejecutan de forma continua y suelen mantenerse durante un trabajo, implica riesgos en la generación de fatiga muscular, dolor, sobrecarga y lesiones, por lo que, Villalobos-Tupia y Escobar-Galindo (2022) conciben como una rama científica apropiada para tratar este tipo de problemas a la ergonomía integral, debido a que se basa en el desarrollo de modelos que puedan fomentar mejoras en el entorno físico del trabajador, mediante la aplicación de controles acorde al a jerarquía existente, para hacer efectiva la implicancia del personal y los conocimientos técnicos de la ergonomía convencional, con la finalidad de adicionar mejoras personalizadas y eficientes en beneficios de los trabajadores.

Estos resultados son congruentes con la indagación de Cayán et al. (2018) quienes conciben el método REBA como un medio viable que refleja en actividades de mantenimiento y limpieza en cultivos, la predominancia de un nivel de riesgo alto al

83% en hombros y al 96% a nivel lumbar, siendo Zambrano (2020) quien obtuvo los mismos resultados de un riesgo disergonómico alto especialmente en el personal encargado de mantenimiento y recolección de residuos, por la presencia de mayores molestias por la ejecución de acciones repetitivas que implican posturas forzadas en esta labor. Por lo tanto, se destaca que un análisis cuantitativo detallado, sin intervención directa en la labor de los trabajadores permitió minimizar el sesgo de análisis en soporte a las evidencias fotográficas, con lo cual, fue posible conocer el nivel de riesgo actual y el requerimiento de intercesión en cada puesto laboral, por lo que, con ello se reflejó la eficacia de su manejo.

Dicha data guarda consonancia con Ramírez-Pozo y Montalvo (2019) que resaltan la contribución generada en el manejo de un análisis cuantitativo como lo es REBA, puesto que, acorde a las posturas y un análisis detallado y personalizado de las mismas, genera viabilidad en el establecimiento del valor de riesgo disergonómico para el control de la eficacia de medidas implementadas, cuyos sesgos, llegan a ser sopesados, tal como lo enuncia Briceño y Rivas (2022) con REBA y OWAS, demostrando con ello que la profundización desde una perspectiva profesional adicionada a la participación del personal implicado en la evaluación, permite una análisis de 360° que permite desarrollar una cultura participativa ergonómica. Por ello, se llega a comprobar la importancia de tomar ambas perspectivas en la indagación de riesgos disergonómicos para hacer que todos formen parte de la prevención en materia ergonómica.

Sin embargo, es relevante enunciar que esta tesis enfrentó limitaciones en cuanto a la validez interna, asociadas a posibles sesgos que fueron derivados de la observación directa, por lo que, ello podría haber afectado a la percepción real del desenvolvimiento del personal en la identificación de deficiencias y la implementación de soluciones personalizadas, por lo que, ello se abordó con la obtención de un consentimiento informado. Asimismo, se tuvo limitaciones en cuanto a la validez externa, puesto que, los resultados no pueden extrapolarse a otras agroexportadoras, dado que son medidas de mejora específicas para una entidad que es una pyme.

## **VI. CONCLUSIONES**

- 1.** Se determinó que al aplicar la ergonomía integral se reduce los riesgos disergonómicos en el área de producción de una agroexportadora, Arequipa 2023, al lograr una mejora de 1.01 en la frecuencia de nivel de riesgo disergonómico, pasando de una frecuencia de alta exposición de 1.68 en pre test a una menor frecuencia de exposición post test de 0.67, bajo una significancia de 0.001.
- 2.** Se determinó que al aplicar la ergonomía integral se reduce la exposición a la manipulación manual de cargas en el área de producción de una agroexportadora, Arequipa 2023, al lograr una mejora en la frecuencia de manipulación manual de cargas de 5.67, pasando de una frecuencia de manipulación pre test de 9.61 a una frecuencia de manipulación post test de 3.94, bajo una significancia de 0.001.
- 3.** Se determinó que al aplicar la ergonomía integral se reduce la exposición a fuerzas y movimientos repetitivos en el área de producción de una agroexportadora, Arequipa 2023, al lograr una mejora en la frecuencia de ejecución de fuerza y movimientos repetitivos de 3.87, a pasar de un nivel sobreesfuerzo de 7.81 en pre test a un nivel de 3.94 en post test, bajo una significancia de 0.001.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- 1.** Se recomienda al gerente general de la agroexportadora, que en futuras investigaciones se complemente la presente indagación con el desarrollo de una evaluación de confort personal integral, considerando los hallazgos de la incidencia que tiene la vestimenta empleada por personal de producción de maíz forrajero en los niveles de fatiga al realizar su labor, ya que, ello podría permitir mejorar sus niveles de rendimiento y la ejecución de movimientos con comodidad.
- 2.** Se recomienda al gerente general de la agroexportadora, que en futuras investigaciones se complemente la investigación con la ejecución a posteriori de un análisis de ergonomía temporal en el sector laboral de producción de maíz forrajero, ya que, con ello se podrá mejorar la distribución de la jornada laboral en la semana para minimizar los niveles de fatiga física en el trabajador.
- 3.** Se recomienda al gerente general de la agroexportadora, que en futuras investigaciones se complemente las medidas implementadas con el desarrollo de un programa de rotación de personal, para minimizar la fatiga del personal de producción de maíz forrajero en labores repetitivas que demandan sobre esfuerzos y riesgos a inadecuados estiramientos al ejercerse con continuidad por un tiempo prolongado, ya que, con ello se podrá brindar mayores alternativas de mejora para que el personal de producción pueda realizar tareas que demanden menor esfuerzo laboral para disminuir el riesgo de exposición al agravamiento de malestares músculo-esqueléticos.

## REFERENCIAS

- ABBAS, Q. y AHMAD, S., 2019. Reliability and Validity Estimation of Urdu Version of Organizational Commitment Questionnaire-Revised. *Pakistan Journal of Psychological Research*, vol. 34, no. 2, pp. 255-279.
- ARGUBI-WOLLESEN, A., WOLLESEN, B., LEITNER, M. y MATTES, K., 2017. Human Body Mechanics of Pushing and Pulling: Analyzing the Factors of Task-related Strain on the Musculoskeletal System. *Safety and Health at Work* [en línea], vol. 8, no. 1, pp. 11-18. ISSN 20937911. DOI 10.1016/j.shaw.2016.07.003. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2093791116300853>.
- BRICEÑO, L. y RIVAS, B., 2022. *Aplicación de medidas ergonómicas para reducir los riesgos disergonómicos en el grupo operativo de una entidad pública, Chimbote, 2022* [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/107353>.
- CABRAL, L., 2021. *Ergonomia integral – Adaptação do trabalho à pessoa (no singular)*. 1 ed. São Paulo: s.n.
- CARO, L., 2019. Técnicas de instrumentos de recolección de datos. *Lidefer* [en línea]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/tecnicas-instrumentos-recoleccion-datos/>.
- CAYÁN, J., OROZCO, J., MIÑO, G., GARCÍA, E. y SERRANO, C., 2018. Evaluación ergonómica y prototipo de mejoras en molestias generadas a nivel osteomuscular por una guadaña en la agricultura. *3C Tecnología. Investigación y Pensamiento crítico*, DOI <http://dx.doi.org/10.17993/3ctec.2018.070133.1-11>.
- CONCYTEC, 2019. *Código Nacional de la Integridad Científica* [en línea]. 2019. S.I.: s.n. Disponible en: <https://portal.concytec.gob.pe/images/publicaciones/Codigo-integridad-cientifica.pdf>.
- DIEGO-MAS, J., 2015. ¿Cómo evaluar un puesto de trabajo? *Universidad Politécnica*

de Valencia.

DINAGARAN, D., BALASUBRAMANIAN, K. y SIVAPIRAKASAM, S., 2019. Behaviour-based safety approach to improving workplace safety in heavy equipment manufacturing industry. *Int. J. Human Factors and Ergonomics*, vol. 6, no. 3, pp. 249-272.

ESCOBAR-GALINDO, C.M., 2020. Ergonomía y factores humanos en la lucha contra el COVID-19. *Revista Medica Herediana* [en línea], vol. 31, no. 3, pp. 207-209. ISSN 1729-214X. DOI 10.20453/rmh.v31i3.3815. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/3815>.

FEDERACIÓN ONUBENSE DE EMPRESARIOS, 2017. Factores de levantamiento de cargas. [en línea]. Disponible en: <https://www.foe.es/portal/PRL/Ergonomia/ayuda.asp>.

FREITAS, A.A., LIMA, T.M. y GASPAR, P.D., 2022. Ergonomic Risk Minimization in the Portuguese Wine Industry: A Task Scheduling Optimization Method Based on the Ant Colony Optimization Algorithm. *Processes* [en línea], vol. 10, no. 7, pp. 1364. ISSN 2227-9717. DOI 10.3390/pr10071364. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2227-9717/10/7/1364>.

GROZDANOVIĆ, M. y BIJELIĆ, B., 2019. Ergonomic design of a railway traffic control room: A Serbian experience. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries* [en línea], vol. 29, no. 1, pp. 95-105. ISSN 10908471. DOI 10.1002/hfm.20761. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hfm.20761>.

HELLIG, T., MERTENS, A. y BRANDL, C., 2018. The interaction effect of working postures on muscle activity and subjective discomfort during static working postures and its correlation with OWAS. *International Journal of Industrial Ergonomics* [en línea], vol. 68, pp. 25-33. ISSN 01698141. DOI

10.1016/j.ergon.2018.06.006.

Disponible

en:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814117304961>.

HERNANDEZ MENDOZA, S. y DUANA AVILA, D., 2020. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA* [en línea], vol. 9, no. 17, pp. 51-53. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>.

HERNÁNDEZ, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: s.n. ISBN 978-1-4562-6096-5.

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA, 2021. *Guía para implementar la ergonomía participativa en los lugares de trabajo* [en línea]. 2 da. Chile: s.n. Disponible en: <https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2021/02/Guía-Técnica-Ergonomía-Participativa-v0.pdf>.

ISTAS, 2012. Elaboración y validación del Método ERGOPAR. *El método ERGOPAR* [en línea]. Disponible en: <https://ergopar.istas.net/quienes-somos/elaboracion-y-validacion-del-metodo-ergopar>.

KAČEROVÁ, I., KUBR, J., HOŘEJŠÍ, P. y KLEINOVÁ, J., 2022. Ergonomic Design of a Workplace Using Virtual Reality and a Motion Capture Suit. *Applied Sciences* [en línea], vol. 12, no. 4, pp. 2150. ISSN 2076-3417. DOI 10.3390/app12042150. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/4/2150>.

KAMAT, S.R., MD ZULA, N.E.N., RAYME, N.S., SHAMSUDDIN, S. y HUSAIN, K., 2017. The ergonomics body posture on repetitive and heavy lifting activities of workers in aerospace manufacturing warehouse. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [en línea], vol. 210, pp. 012079. ISSN 1757-8981. DOI 10.1088/1757-899X/210/1/012079. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/210/1/012079>.

LA MADRID, M. y ARROYO, J., 2019. *Implementación de un programa ergonómico*

*para disminuir los riesgos asociados a trastornos musculoesqueléticos en la empresa constructora sga s.r.l., 2018 [en línea]. S.l.: Universidad Nacional de Trujillo. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11224>.*

MADRIZ-QUIRÓS, C.E. y SÁNCHEZ-BRENES, O., 2021. Factores ergonómicos de riesgo para los trabajadores agrícolas, en la zona norte de Cartago, Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha [en línea]*, ISSN 2215-3241. DOI 10.18845/tm.v34i1.4575. Disponible en: [https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/4575](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/4575).

MATABANCHOY-SALAZAR, J.M. y DÍAZ-BAMBULA, F., 2021. Riesgos laborales en trabajadores latinoamericanos del sector agrícola: Una revisión sistemática. *Universidad y Salud [en línea]*, vol. 23, no. 3, pp. 337-350. ISSN 2389-7066. DOI 10.22267/rus.212303.248. Disponible en: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/6375>.

MEDINA, E.R., 2020. Evaluation of disergonomic risks in small and medium-size enterprises (SMEs) in Bogotá. *DYNA [en línea]*, vol. 87, no. 213, pp. 98-104. ISSN 2346-2183. DOI 10.15446/dyna.v87n213.83207. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/83207>.

MOHAMED MAKHBUL, Z.K., SHUKOR, M.S. y AZLY MUHAMED, A., 2022. Ergonomics workstation environment toward organisational competitiveness. *International Journal of Public Health Science (IJPHS) [en línea]*, vol. 11, no. 1, pp. 157. ISSN 2620-4126. DOI 10.11591/ijphs.v11i1.20680. Disponible en: <https://ijphs.iaescore.com/index.php/IJPHS/article/view/20680>.

ÑAUPAS, H., VALDIVIA, M., PALACIOS, J. y ROMERO, H., 2018. *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 5. S.l.: s.n.

NICOMEDES, E., 2018. *Tipos de investigación [en línea]*. S.l.: Universidad Santo Domingo de Guzmán. Disponible en:



[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS\\_5b55a9811d9ab27b8e45c193546b0187](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS_5b55a9811d9ab27b8e45c193546b0187).

PÉREZ, V. y CÁCERES, R., 2020. *Evaluación de factores de riesgos ergonómicos en los trabajadores del área de producción de la empresa Azucarera del Norte S.A.A.* [en línea]. S.I.: Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4196>.

POSSO PACHECO, R. y BERTHEAU, E., 2020. Validez y confiabilidad del instrumento determinante humano en la implementación del currículo de educación física. *Revista Educare*, vol. 24, no. 3. DOI <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1410>.

RAMÍREZ-POZO, E.G. y MONTALVO LUNA, M., 2019. Frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una refinería de Lima, 2017. *Anales de la Facultad de Medicina* [en línea], vol. 80, no. 3, pp. 337-41. ISSN 1609-9419. DOI 10.15381/anales.803.16857. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/16857>.

RENDÓN-MACÍAS, M., VILLASÍS-KEEVE, M. y MIRANDA-NOVALES, M., 2016. Estadística descriptiva. *Revista Alergia México* [en línea], vol. 63, no. 4, pp. 397-407. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755026009.pdf>.

RODRÍGUEZ-ESPINOSA, K.X., RAMÍREZ-TORO, R.D., LÓPEZ-LONDOÑO, P.A. y VÁSQUEZ-ORDOÑEZ, D.E., 2022. RIESGOS DISERGONÓMICOS EN RECOLECTORES DE CAFÉ. *EID. Ergonomía, Investigación y Desarrollo* [en línea], vol. 4, no. 2, pp. 23-32. ISSN 2452-4859. DOI 10.29393/EID4-12RDKD40012. Disponible en: [https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia\\_Investigacion/article/view/8487/7589](https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/8487/7589).

RODRÍGUEZ-RUÍZ, Y., PÉREZ-MERGAREJO, E. y BARRANTES-PASTOR, W.A., 2020. Procedure for the prevention of musculoskeletal disorders: application in

underground mining works. *Duazary* [en línea], vol. 17, no. 3, pp. 54-69. ISSN 2389-783X. DOI 10.21676/2389783X.3322. Disponible en: <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/3322>.

SECRETARÍA DE SALUD LABORAL DE CCOO DE MADRID, 2016. *Métodos de evaluación ergonómica* [en línea]. 1ra ed. S.l.: s.n. Disponible en: <https://madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>.

SEYTUQUE, Y., 2018. *Propuesta de reducción de riesgos disergonómicos en estiba-producción, de la empresa Agroindustria Abanor S.A.C., para incrementar la productividad* [en línea]. S.l.: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/1150>.

SHEZI, B., STREET, R.A., MATHEE, A., CELE, N., NDABANDABA, S. y NAIDOO, R.N., 2021. Ergonomic Risk Assessment during an Informal Hand-Made Cookware Operation: Extending an Existing Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [en línea], vol. 18, no. 18, pp. 9459. ISSN 1660-4601. DOI 10.3390/ijerph18189459. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/18/9459>.

SILVA, P. y SOBRAL, F., 2019. *A relação entre a regulação emocional e os riscos psicossociais em trabalhadores no atendimento ao público* [en línea]. S.l.: Universidade Católica Portuguesa. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10400.14/30034>.

VENTURA-LEÓN, J., 2017. ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Revista Cubana de Salud Pública* [en línea], vol. 43, no. 3, pp. 648-649. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v43n4/spu14417.pdf>.

VILLALOBOS-TUPIA, J. y ESCOBAR-GALINDO, C.M., 2022. Programa integral de ergonomía para la reducción de molestias musculoesqueléticas en trabajadores usuarios de computadora. *Rehabilitación* [en línea], vol. 56, no. 1, pp. 20-27. ISSN

00487120. DOI 10.1016/j.rh.2021.04.003. Disponible en:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S004871202100061X>.

YANG, A., CHENG, G., FU, W., HU, H., ZHANG, X. y CHEN, C.-K., 2015. Experimental Study on Grip Ergonomics of Manual Handling. [en línea]. S.l.: s.n., pp. 92-99. Disponible en: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-21070-4\\_10](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-21070-4_10).

ZAMBRANO, V., 2020. *Análisis de los riesgos ergonómicos en la Asociación de Productores Agrícolas Tierras Bendecidas ASO AFROTIBE* [en línea]. S.l.: Universidad de Granada. Disponible en: [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51528/1/ZAMBRANO VERONICA ROMELIA.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51528/1/ZAMBRANO_VERONICA_ROMELIA.pdf).

ZHAO, Y.S., JAAFAR, M.H., MOHAMED, A.S.A., AZRAAI, N.Z. y AMIL, N., 2022. Ergonomics Risk Assessment for Manual Material Handling of Warehouse Activities Involving High Shelf and Low Shelf Binning Processes: Application of Marker-Based Motion Capture. *Sustainability* [en línea], vol. 14, no. 10, pp. 5767. ISSN 2071-1050. DOI 10.3390/su14105767. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/10/5767>.

## Anexo 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Ergonomía Integral	Se determina como un sistema integral combinado por dos componentes tales como: hombre y el medio ambiente, examinando los componentes que participan en la relación hombre-maquina, afectados por el medio ambiente (Alves, 2021).	Para la medición del sistema ergonómico, se consideró el estudio de las dimensiones de posturas forzadas y condiciones de trabajo, lo cual, se midió mediante la observación directa y el análisis documental.	Posturas forzadas (Método OWAS)	Postura Forzada en Espalda	Razón
				Postura Forzada en Extremidad superior	
				Postura Forzada en Extremidad inferior	
				Carga/fuerza	
			Condiciones de trabajo (Método ERGOPAR)	Duración de la jornada laboral	
				Posturas estáticas	
Malestar en segmentos específicos del cuerpo					
Nivel de Riesgo Disergonómico	El nivel de riesgo disergonómico es aquella expresión referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico (Instituto de Salud Pública, 2021).	Para la medición del nivel de riesgo disergonómico, se consideró el estudio de exposición por la manipulación manual de cargas y por fuerzas y movimientos repetitivos, lo cual, se midió mediante la observación directa.	Manipulación manual de cargas	Posturas sostenidas (hombro, codo, muñeca, mano)	Razón
				Aplicación de fuerza	
				Estereotipo (Presencia de movimiento)	
				Régimen de pausas	
			Fuerzas y movimientos repetitivos	Calidad de agarre	
				Cambios posturales	

## Anexo 2. Instrumentos

### Método ERGOPAR

#### CUESTIONARIO DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS Y DAÑOS

Este cuestionario pretende identificar factores de riesgo ergonómicos y daños presentes en los puestos de trabajo seleccionados para su análisis. El cuestionario es **anónimo y voluntario** y el tratamiento de los datos realizado por los miembros del Grupo Ergo, será **confidencial**.

Por favor, **RESPONDE A TODAS LAS PREGUNTAS señalando con X la casilla correspondiente.**

Fecha de cumplimentación: \_\_\_\_ (día) / \_\_\_\_ (mes) / \_\_\_\_ (año)

#### DATOS PERSONALES Y LABORALES

**1. Eres:**

Hombre

Mujer

**2. ¿Qué edad tienes? \_\_\_\_ (nº años)**

**3. Tu horario es de:**

Turno fijo de mañana

Turno fijo de tarde

Turno fijo de noche

Turno rotativo

Jornada partida (mañana y tarde)

Horario irregular

**4. Tu contrato es:**

Indefinido

Eventual (temporal)

**5. Del siguiente listado de puestos de trabajo, marca EL PUESTO EN EL QUE TRABAJAS HABITUALMENTE (solo tienes que marcar un único puesto de trabajo al que te referirás al responder al cuestionario):**

Jardinero

Podador de árboles

Encargado de cortar el césped

Encargado de riego de áreas verdes

Encargado del recojo de desechos








---

<b>¿Cuánto tiempo llevas trabajando en este puesto?</b>	
Menos de 1 año	[ ]
Entre 1 y 5 años	[ ]
Más de 5 años	[ ]
<b>Habitualmente, ¿cuántas horas al día trabajas en este puesto?</b>	
4 horas o menos	[ ]
Más de 4 horas	[ ]

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2018)

DAÑOS A LA SALUD DERIVADOS DEL TRABAJO

6. Para cada zona corporal indica si tienes MOLESTIA O DOLOR, su FRECUENCIA, si te ha IMPEDIDO REALIZAR TU TRABAJO ACTUAL, y si esa molestia o dolor se han producido COMO CONSECUENCIA DE LAS TAREAS QUE REALIZAS EN EL PUESTO MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (PREG.5).

		¿Tienes molestia o dolor en esta zona?		¿Con qué frecuencia?		¿Te ha impedido alguna vez realizar tu TRABAJO ACTUAL?	¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO MARCADO?
		Molestia	Dolor	A veces	Muchas veces	SI	SI
	Cuello, hombros y/o espalda dorsal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Espalda lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Codos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Manos y/o muñecas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Piernas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rodillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2018)

POSTURAS Y ACCIONES PROPIAS DEL TRABAJO





Contesta a cada pregunta SIEMPRE EN RELACIÓN CON UNA JORNADA HABITUAL EN EL PUESTO DE TRABAJO MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (PREG.5)

7. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas?

	Nunca / Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
Sentado (silla, taburete, vehículo, apoyo lumbar, etc)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
De pie sin andar apenas	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Caminando	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Caminando mientras subo o bajo niveles diferentes (peldaños, escalera, rampa, etc)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
De rodillas/en cuclillas	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Tumbado sobre la espalda o sobre un lado	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

8. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de CUELLO/CABEZA?

Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?

	Nunca / Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	La repito	La mantengo fija
 Inclinar el cuello/cabeza hacia delante	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 Inclinar el cuello/cabeza hacia atrás	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 Inclinar el cuello/cabeza hacia un lado o ambos	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 Girar el cuello/cabeza	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]





Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2018)



RECUERDA: TODAS LAS PREGUNTAS SE REFIEREN AL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (PREG.5)




9. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de ESPALDA/TRONCO?

Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?

	Nunca / Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	La repito	La mantengo fija
 <b>Inclinar la espalda/tronco hacia delante</b>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 <b>Inclinar la espalda/tronco hacia atrás</b>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 <b>Inclinar la espalda/tronco hacia un lado o ambos</b>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 <b>Girar la espalda/tronco</b>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

10. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar adoptando o realizando estas posturas de HOMBROS, MUÑECAS Y TOBILLOS/PIES?




Esta postura, ¿tienes que REPETIRLA cada pocos segundos, o MANTENERLA FIJA un tiempo?

	Nunca / Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	La repito	La mantengo fija
 <b>Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros</b>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 <b>Una o las dos muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o giradas (giro de antebrazo)</b>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 <b>Ejerciendo presión con uno de los pies</b>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]




Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2018)

RECUERDA: TODAS LAS PREGUNTAS SE REFIEREN AL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (PREG.5)

11. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando estas acciones con las MANOS?

	Nunca / Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
 <p>Sostener, presionar o levantar objetos o herramientas con los dedos en forma de pinza</p>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 <p>Agarrar o sujetar con fuerza objetos o herramientas con las manos</p>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 <p>Utilizar de manera intensiva los dedos (ordenador, controles, botoneras, mando, calculadora, caja registradora, etc)</p>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

12. ¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando estas acciones relacionadas con la exposición a VIBRACIONES y/o IMPACTOS?

	Nunca / Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
 <p>Trabajar sobre superficies vibrantes (asiento de vehículo, plataforma o suelo vibrante, etc)</p>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 <p>Utilizar herramientas y máquinas de impacto o vibrantes (taladro, remachadora, amoladora, martillo, grapadora neumática, etc)</p>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
 <p>Utilizar la mano (el pie o la rodilla) como martillo, golpeando de forma repetida</p>	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2018)

13. Las siguientes preguntas se refieren a diferentes ACCIONES relacionadas con la MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS DE MÁS DE 3 KG EN TOTAL. Responde en relación a cada una de las tres acciones.

**LEVANTAR MANUALMENTE, objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3 KG**



¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?

- Nunca / Menos de 30 minutos
- Entre 30 minutos y 2 horas
- Entre 2 y 4 horas
- Más de 4 horas

Los PESOS que con mayor frecuencia levantas son de:

- Entre 3 y 5 kg
- Entre 5 y 15 kg
- Entre 15 y 25 kg
- Más de 25 kg

Señala si habitualmente:

- levantas la carga tu solo/a (sin ayuda de otra persona)
- levantas la carga por debajo de tus rodillas
- levantas la carga por encima de tus hombros
- mantienes los brazos extendidos sin poder apoyar la carga en tu cuerpo
- levantas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)
- tienes que levantar la carga cada pocos segundos

**TRANSPORTAR MANUALMENTE objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3 KG**



¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?

- Nunca / Menos de 30 minutos
- Entre 30 minutos y 2 horas
- Entre 2 y 4 horas
- Más de 4 horas

Los PESOS que con mayor frecuencia transportas son de:

- Entre 3 y 5 kg
- Entre 5 y 15 kg
- Entre 15 y 25 kg
- Más de 25 kg

Señala si habitualmente:

- transportas la carga tu solo/a (sin ayuda de otra persona)
- transportas la carga con los brazos extendidos sin apoyar la carga en tu cuerpo y sin doblar los codos
- transportas la carga con dificultad por no tener buen agarre (sin asa)
- caminas más de 10 metros transportando la carga
- tienes que transportar la carga cada pocos segundos

**EMPUJAR Y/O ARRASTRAR MANUALMENTE o utilizando algún equipo (carretilla, transpaleta, carro,...) objetos, herramientas, materiales de MÁS DE 3 KG**



¿Durante CUÁNTO TIEMPO tienes que trabajar realizando esta acción?

- Nunca / Menos de 30 minutos
- Entre 30 minutos y 2 horas
- Entre 2 y 4 horas
- Más de 4 horas

Señala si habitualmente:

- tienes que hacer mucha fuerza para iniciar el empuje y/o arrastre
- tienes que hacer mucha fuerza para desplazar la carga
- la zona donde tienes que poner las manos al empujar y/o arrastrar no es adecuada (muy alta, muy baja, difícil de agarrar, etc)
- tienes que caminar más de 10 m empujando y/o arrastrando la carga
- tienes que empujar y/o arrastrar la carga cada pocos segundos

**14. En general, ¿cómo valorarías las EXIGENCIAS FÍSICAS DEL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (PREG.5)?**

Muy bajas	[ ]
Bajas	[ ]
Moderadas	[ ]
Altas	[ ]
Muy altas	[ ]

**15. En relación a las POSTURAS Y ACCIONES PROPIAS DEL PUESTO DE TRABAJO QUE HAS MARCADO EN LA PRIMERA PÁGINA DEL CUESTIONARIO (PREG.5), ¿cuales piensas que afectan más a tu SALUD Y BIENESTAR?**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**Indica cualquier otra CUESTIÓN, COMENTARIO U OBSERVACIÓN que consideres de interés en relación con los temas tratados en el cuestionario**

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2018)



## MÉTODO OCRA

Checklist OCRA	Ficha 1						
Empresa: <input style="width: 250px; height: 20px;" type="text"/>	Fecha: <input style="width: 200px; height: 20px;" type="text"/>						
Sección: <input style="width: 250px; height: 20px;" type="text"/>	Puesto: <input style="width: 200px; height: 20px;" type="text"/>						
Descripción: <input style="width: 550px; height: 40px;" type="text"/>							
<b>Datos organizativos</b>							
<b>Descripción</b>	<b>Minutos</b>						
Duración del turno (min) <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none; width: 50%;"></td> <td style="border: none; text-align: center; width: 50%;">Oficial</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">Efectivo</td> </tr> </table>		Oficial		Efectivo	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>		
	Oficial						
	Efectivo						
Pausas (min) <small>[Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]</small>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>						
Pausa para comer (min) <small>[Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]</small>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>						
Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) <small>[P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]</small>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>						
<b>Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)</b>	<b>0</b>						
N° de ciclos o unidades por turno <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none; width: 50%;"></td> <td style="border: none; text-align: center; width: 50%;">Programados</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">Efectivos</td> </tr> </table>		Programados		Efectivos	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>		
	Programados						
	Efectivos						
<b>Tiempo neto del ciclo (seg.)</b>	<b>0</b>						
<b>Tiempo del ciclo observado ó periodo de observación (seg.)</b>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>						
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>						
Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none; width: 50%;"></td> <td style="border: none; text-align: center; width: 50%;">Diferencia (%)</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">Minutos</td> </tr> </table>		Diferencia (%)		Minutos	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>		
	Diferencia (%)						
	Minutos						
	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> </table>						

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2012)

Escribir X donde corresponda



### Régimen de pausas

Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.

Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.

Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.

Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.

En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.

No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

A modo descriptivo, se puede señalar la distribución de pausas en la jornada:

0h	1	2	3	4	5	6	7	8	9h

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2012)

**Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas**

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frecuencia (acciones/min)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

**Acciones técnicas dinámicas**

- |                          |                          |   |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).   |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones. |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.                       |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.          |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)   |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)  |

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2012)



**Aplicación de fuerza**

Escribir X donde corresponda

---

**La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)**

Para:

<input type="checkbox"/>	Tirar o empujar palancas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	Cerrar o abrir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	Presionar o manipular componentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
<input type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos			

---

**La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)**

Para:

<input type="checkbox"/>	Tirar o empujar palancas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	Pulsar botones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	Cerrar o abrir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	Manipular o presionar objetos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
<input type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos.			

---

**La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)**

Para:

<input type="checkbox"/>	Tirar o empujar palancas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	Pulsar botones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo
<input type="checkbox"/>	Cerrar o abrir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	Manipular o presionar objetos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	Utilizar herramientas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
<input type="checkbox"/>	Manipular componentes para levantar objetos.			


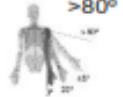

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2012)

**Posturas forzadas**

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hombro		
<p><b>Flexión</b></p>  <p>&gt;80°</p>	<p><b>Abducción</b></p>  <p>&gt;80°</p>	<p><b>Extensión</b></p>  <p>&gt;20°</p>

- El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.
  - Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.
  - Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.
  - Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.
  - Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.
- 
- Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.

Dch. Izd.



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Codo	
<p><b>Extensión-Flexión</b></p>  <p>&gt;60°</p>	<p><b>Prono-Supinación</b></p>  <p>&gt;60°</p>

- El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.
- El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.
- El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muñeca	
<p><b>Extensión-Flexión</b></p>  <p>&gt;45°</p>	<p><b>Desviación Radio-Ulnar</b></p>  <p>15° 20°</p>

- La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.
- La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.
- La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2012)

**Factores de riesgo complementarios**

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

**Factores físico-mecánicos**

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------

Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

**Factores socio-organizativos**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2012)

### Anexo 3. Carta de autorización

Arequipa, 29 de Abril del 2023

**ASUNTO:**  
Autorización para realizar tesis de investigación en nuestras instalaciones

Sr. Cuti Merma, Frank  
Sr. Soncco Hancoo, Jaime Jordan  
**Presente. -**

Yo, Benito Orlando Huayra Sanchez, identificado con DNI 30673192 de **AREQUIPA**, en mi calidad de Gerente General de la empresa **HUAYRA EIRL** registrada bajo el **RUC 20454761465**, autorizo al Sr. Cuti Merma Frank Angel y al Sr. Soncco Hancoo Jaime Jordan, a utilizar la información confidencial de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado **"APLICACIÓN DE ERGONOMÍA INTEGRAL PARA REDUCIR LOS RIESGOS DISERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA AGROEXPORTADORA, AREQUIPA 2023"**. Como condiciones contractuales, se obliga al investigador a (1) no divulgar ni usar para fines personales la información (documentos, expedientes, escritos, artículos, contratos, estados de cuenta y demás materiales) que, con objeto de la relación de trabajo, le fue suministrada; (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto y (3) no utilizar completa o parcialmente ninguno de los productos (documentos, metodología, procesos y demás) no relacionados con el proyecto. Por ende, la tesista asume que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.

Saludos

ATENTAMENTE,

  
Benito Orlando Huayra Sánchez  
GERENTE

Benito Orlando Huayra Sanchez  
DNI 30673192

AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN  
LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:		1 RUC: 20454761465	
HUAYRA EIRL			
Nombre del Titular o Representante legal:			
BENITO ORLANDO HUAYRA SANCHEZ		DNI: 30673192	

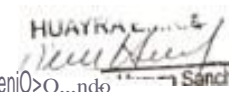
Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7°, literal -I- del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo e, , autorizo ( ) , no autorizo ( X ) publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Aplicación de ergonomía integral para reducir los riesgos de ergonómicos en el área de producción de una empresa Agroexportadora, Arequipa 2023	
Nombre del Programa Académico:	
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial	
Autor: Frank Angel Cuti Memia Jaime Jordan Soncco Hanoco	DNI: 47514571 73906262



En caso de autorizarse soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor(a) del estudio.

Lugar y Fecha: Arequipa, 29 de Abril del 2023

Firma:   
Benito Orlando Huayra Sanchez

El Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo establece que el autor de la investigación debe autorizar a la institución para que pueda publicar los resultados de su investigación en el repositorio institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor(a) del estudio.

## Anexo 5. Fichas de registro

		<b>CONTROL ASISTENCIA A CAPACITACIÓN</b>	<b>VERSIÓN: 01</b>	
<b>FECHA:</b> 01-07-2023				
<b>TEMA DE LA CAPACITACIÓN:</b> Introducción a la Ergonomía				
<b>SUBTEMAS:</b> Postura Forzador				
<b>CAPACITADOR:</b> Loncco Alonso Jaime Jordan				
Nro	NOMBRES Y APELLIDOS	N° DOCUMENTO	PUESTO	FIRMA
01	Agular Camilo, Ricardo	43164981	Fertilización y fumigación	
02	Larino Arcece	7475306	Siembra maíz	
03	Felix Chauca G.	20058081	Recolección de Maíz	
04	César Huallpa	44999530	Recolección de Maíz	
05	Alvarez Orellana, Ricardo	9328639	Fertilización y fumigación	
06	Kredy Coronado	992108	Siembra de maíz	
07	Alejandro Jiménez I.	25757465	Preparación de terreno	
08	Fernando Obregon B.	40957262	Preparación de terreno	
09	Sorge Ramón Pérez	40201875	Riego de Maíz	
10	KARINE MARE JUANES	75653236	FERTILIZACIÓN Y FUMIGACIÓN	
11	Karina Tejarez	29591122	Siembra de maíz	
12	Ronnie Mare Mojouib	29551507	Recolección de Maíz	
13	Jose Torres Cruz	20473044	Riego de Maíz	
14	Juan Poma I.	45228028	Riego de maíz	
15	Jesús Quijpe Gómez	15441769	Preparación de terreno	
<b>FIRMA DEL CAPACITADOR</b>				

Registro de asistencia a capacitación de Introducción a la ergonomía el 01/07/2023.



CONTROL ASISTENCIA A  
CAPACITACIÓN

VERSIÓN: 01

FECHA: 08-07-2023


TEMA DE LA CAPACITACIÓN: Uso adecuado de EPP'S

SUBTEMAS: Uso de faja y guantes

CAPACITADOR: Leoncio Alonso Jaime Tardon







Nro	NOMBRES Y APELLIDOS	N° DOCUMENTO	PUESTO	FIRMA
01	Aguilar Corrales, Ricardo	43164981	Fertilización y fumigación	
02	Jarino Arceve	7475306	Siembra maíz	
03	Felix Chauco G.	20058081	Recolección de Har	
04	Cesar Hudpo	44999530	Recolección de Har	
05	Alvarez Orellana, Ricardo	9328639	Fertilización y Fumigación	
06	Krady Coronado	992108	Siembra de maíz	
07	Alejandro Jiménez I.	25757465	Preparación de terrenos	
08	Kenneth Obregon B.	40957262	Preparación de terrenos	
09	Jorge Ramón Pérez	40202875	Riego de Har	
10	KARINE HERRERA SUAREZ	45653236	Fertilización y FUMIGACIÓN	
11	Karina Tejaruz	29591122	Siembra de maíz	
12	Ronnie HERRERA MAGUIPE	29551507	Recolección de Har	
13	Jose Torres Cruz	20473044	Riego de Har	
14	Juan Poma I.	45228028	Riego de maíz	
15	Jesús Quijpe Gómez	15441769	Preparación de terrenos	
FIRMA DEL CAPACITADOR				

Registro de asistencia a capacitación de Uso adecuado de EPP'S el 08/07/2023.



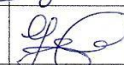
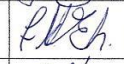




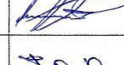



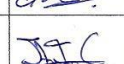
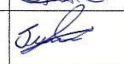
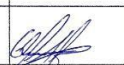
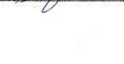

		<b>CONTROL ASISTENCIA A CAPACITACIÓN</b>		VERSIÓN: 01	
FECHA: 15-07-2023					
TEMA DE LA CAPACITACIÓN: <i>Periodo de Descanso</i>					
SUBTEMAS: <i>Person Activos</i>					
CAPACITADOR: <i>Luis Alonzo Jaime Jordan</i>					
Nro	NOMBRES Y APELLIDOS	N° DOCUMENTO	PUESTO	FIRMA	
01	<i>Aguilar Comto, Ricardo</i>	<i>43164981</i>	<i>Fertilización y Fumigación</i>	<i>[Signature]</i>	
02	<i>Jarino Arce</i>	<i>7475306</i>	<i>Siembra maíz</i>	<i>[Signature]</i>	
03	<i>Felix Chauca G.</i>	<i>20058081</i>	<i>Recolección de Har</i>	<i>[Signature]</i>	
04	<i>Cesar Hudpe</i>	<i>44999530</i>	<i>Recolección de Har</i>	<i>[Signature]</i>	
05	<i>Alvarez Orellana, Ricardo</i>	<i>9328639</i>	<i>Fertilización y Fumigación</i>	<i>[Signature]</i>	
06	<i>Krady Coronado</i>	<i>992108</i>	<i>Siembra de maíz</i>	<i>[Signature]</i>	
07	<i>Alejandro Jiménez I.</i>	<i>25757465</i>	<i>Preparación de terrenos</i>	<i>[Signature]</i>	
08	<i>Romando Obregon B.</i>	<i>40957262</i>	<i>Preparación de terrenos</i>	<i>[Signature]</i>	
09	<i>Jorge Ramón Pérez</i>	<i>40202875</i>	<i>Riego de Har</i>	<i>[Signature]</i>	
10	<i>Karenys Mercedes Juárez</i>	<i>45653236</i>	<i>Fertilización y Fumigación</i>	<i>[Signature]</i>	
11	<i>Karina Tecámez</i>	<i>29591122</i>	<i>Siembra de maíz</i>	<i>[Signature]</i>	
12	<i>Ronnie Mercedes Rojas</i>	<i>29551507</i>	<i>Recolección de Har</i>	<i>[Signature]</i>	
13	<i>Jose Torres Cruz</i>	<i>20473044</i>	<i>Riego de Har</i>	<i>[Signature]</i>	
14	<i>Juan Poma I.</i>	<i>45228028</i>	<i>Riego de maíz</i>	<i>[Signature]</i>	
15	<i>Jesús Quijpe Gómez</i>	<i>15441769</i>	<i>Preparación de terrenos</i>	<i>[Signature]</i>	
FIRMA DEL CAPACITADOR		<i>[Signature]</i>			

Registro de asistencia a capacitación de Periodos de descanso el 15/07/2023.



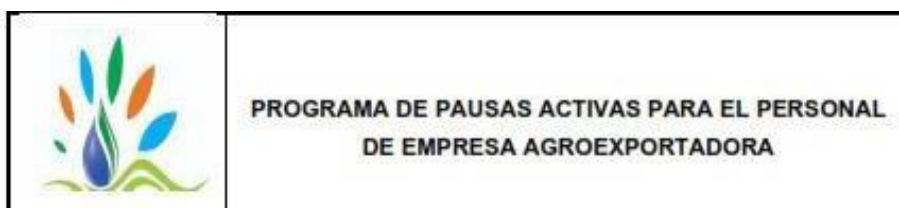
		<b>CONTROL ASISTENCIA A PROGRAMAS</b>		<b>VERSIÓN: 01</b>	
<b>FECHA:</b> 08 - 07 - 2023					
<b>PROGRAMA:</b> <input type="checkbox"/> CALENTAMIENTO PREVIO <input checked="" type="checkbox"/> PAUSAS ACTIVAS <input type="checkbox"/> RUTINA AL FINAL DE LA JORNADA					
<b>ENCARGADO:</b> CUTY MERMA FRANK					
Nro	NOMBRES Y APELLIDOS	N° DOCUMENTO	PUESTO	FIRMA	
01	Aguilar Ccanto, Julio	43164981	Fertilización y Fumigación		
02	Larvino Ascue	7475306	siembra de maíz		
03	Pelux Chauca G.	20058081	Recolección de Maíz		
04	Cesar Huolpa	44999530	Recolección de Maíz		
05	Alvarez Orellana Ricardo	9328639	Fertilización y fumigación		
06	Fredy Coronado	9921208	siembra de maíz		
07	Alejandro Jiménez I.	25757465	Preparación de terrenos		
08	Kernando Obregon O.	46957262	Preparación de terrenos		
09	Jorge Ramón Pérez	40201875	Riego de Maíz		
10	KARYNE MERE JUÁREZ	75653236	FERTILIZACIÓN Y FUMIGACIÓN		
11	Karvino Juárez R.	29591122	siembra de maíz		
12	Franco Mere Mogro	29551507	Recolección de Maíz		
13	Jose Torres Cruz	10473044	Riego de Maíz		
14	Juan Poma I.	45228028	Riego de maíz		
15	Jesús Quijpe Gómez	15444769	Preparación de terrenos		
FIRMA DEL ENCARGADO					

Registro de asistencia a programa de PAUSAS ACTIVAS el 08/07/2023.

		CONTROL DE ENTREGA DE EPP'S		VERSIÓN: 01	
FECHA: 24-06-2023					
ENCARGADO: Cuty Merma Frank					
Nro	NOMBRES Y APELLIDOS	N° DOCUMENTO	PUESTO	EPP	FIRMA DE RECEPCIÓN
01	Aguilar Corti, Julio	43164981	Fertilización y fumigación	Guantes	
02	Jarviso Arce	7475306	siembra de maíz	Faja Guantes	
03	Pelx Phucca G.	20058081	Recolección de Maíz	Guantes	
04	César Hudpa	24999530	Recolección de Maíz	Guantes	
05	Alvarez Ordoñez, Ricardo	9328639	Porteogación y fumigación	Guantes	
06	Fredy Coronado	9921208	siembra de maíz	Faja Guantes	
07	Alejandro Jiménez I.	25757465	Preparación de terreno	Faja	
08	Fernando Obregon O.	40957262	Preparación de terreno	Faja	
09	Jose Ramon Perez	40202875	Riego de Maíz	Guantes	
10	KARINE MERCE JUANZ	75653236	FERTILIZACIÓN Y FUMIGACIÓN	Guantes	
11	Karina Juez R.	29591122	siembra de maíz	Faja Guantes	
12	Ronnie Neri Marquis	29551507	Recolección de Maíz	Guantes	
13	Sosa Torres Cruz	20473044	Riego de Maíz	Guantes	
14	Juan Poma L.	45228028	Riego de maíz	Guantes	
15	Jesús Quijpe Gómez	15441769	Preparación de terreno	Faja	
FIRMA DEL ENCARGADO					

Registro de entrega de EPP'S el 24/06/2023.

## Anexo 6. Programa de pausas activas



### PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS

#### 1. ALCANCE

Trabajadores del área operativa en los puestos de trabajo de preparación de terreno, riego de maíz, siembra de maíz, recolección de maíz y fertilización y fumigación en el área de producción de la empresa agroexportadora.

#### 2. OBJETIVOS

- Prevenir el agravamiento de trastornos músculo esqueléticos
- Promover el uso adecuado de las herramientas
- Promover la adquisición de hábitos de bienestar
- Fomentar la práctica de la actividad física con moderación
- Prevenir y reducir el dolor en las zonas del cuerpo y grupos musculares superiores e inferiores.

#### 3. METODOLOGÍA



- **Talleres ergonómicos:**

Se realizan dinámicas de carácter grupal, instrucción directa sobre el puesto/actividad, estudio de caso del área de mantenimiento de parques y jardines.

- **Repartir material impreso:**

Se proporciona folletos, formatos, instructivos y registros a completar.



**PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS PARA EL PERSONAL  
DE EMPRESA AGROEXPORTADORA**

**4. EJECUCIÓN DE PAUSAS ACTIVAS**

Las pausas activas se han dividido acorde al tipo de ejercicio y el beneficio de la realización de los mismos, considerando:

- Ejercicios de estiramiento muscular extremidades superiores e inferiores
- Ejercicios de relajación visual





## PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS PARA EL PERSONAL DE EMPRESA AGROEXPORTADORA

### INSTRUCTIVO DE PAUSAS ACTIVAS

#### 1. ALCANCE:

Trabajadores del área operativa en los puestos de trabajo de preparación de terreno, riego de maíz, siembra de maíz, recolección de maíz y fertilización y fumigación en el área de producción de la empresa agroexportadora.

#### 2. OBJETIVOS:

- Preparar la sección de los músculos trabajados para un mejor desempeño.
- Incrementar el rango de los movimientos en las articulaciones trabajadas.
- Prevenir la frecuencia y ocurrencia de lesiones

#### 3. DEFINICIONES:

**3.1 Carga física del trabajo.** Agrupamiento de requerimientos físicos donde la persona se encuentra expuesta en su jornada de trabajo, y puede generar menoscabo a la salud de quienes están expuestos a su intensidad, duración o su frecuencia.

**3.2 Estiramiento muscular.** Ejecución de ejercicios, en donde los músculos, los tendones, fascias y cápsulas articulares se someten a un alargamiento, para adquirir o mantener su flexibilidad.

#### 4. PROCEDIMIENTO:

En el presente instructivo de pausas activas asociado con ejercicios de estiramiento muscular, se desarrollan las siguientes actividades:

##### 4.1 Talleres ergonómicos

Se emplean dinámicas grupales para mantener u otorgar flexibilidad a las secciones musculares donde se está aplicado los ejercicios de estiramiento,


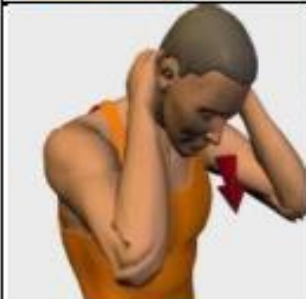
mediante instrucción directa sobre los puestos existentes en el área operativa.


#### 4.2 Entrega de material impreso

Se hace entrega de folletos informativos acerca de los estiramientos de grupos musculares, relacionados con las actividades del área operativa, entrega de registros de asistencia a completar, entre otros.


#### 4.3 Desarrollo


##### 4.3.1 Estiramiento de extremidades superiores

Cuello	
	Con la ayuda de la mano lleve la cabeza hacia un lado como si tocara el hombro con la oreja hasta sentir una <b>leve</b> tensión sostenga durante 15 segundos y realícelo hacia el otro lado
	Entrelace las manos y llévelas detrás de la cabeza de manera tal que lleve el mentón hacia el pecho. Sostenga esta posición durante 15 segundos.

Brazos	
	Con la espalda recta, cruce los brazos por detrás de la cabeza a intente llevarlos hacia arriba. Sostenga esta posición durante 15 segundos.

	<p>Lleve el brazo hasta el lado contrario y con la otra mano acérquelo hacia el hombro. Realice este ejercicio durante 15 segundos y luego hágalo con el otro brazo.</p>
	<p>Lleve los brazos hacia atrás por encima del nivel de los hombros, tome un codo con la mano contraria, empuje hacia el cuello. Sostenga durante 15 segundos y cambie de lado.</p>
	<p>Extienda completamente el brazo hacia el frente, voltee la mano hacia abajo y con la mano contraria ejerza un poco de presión sobre el pulgar, hasta que sienta algo de tensión. Luego se debe hacer con el otro brazo.</p>

Hombros	
	<p>Lleve los brazos hacia atrás, por la espalda y entrelace los dedos e intente subir las manos sin soltar los dedos, sostenga esta posición durante 15 segundos y hágalo con el otro brazo.</p>

	<p>Eleve los hombros lo que más pueda y sostenga esta posición durante 15 segundos descanse.</p>
---	--

Manos	
	<p>Estire el brazo hacia el frente y abra la mano como si estuviera haciendo la señal de pare, y con ayuda de la otra mano lleve hacia atrás todos los dedos durante 15 segundos</p>
	<p>Con una mano estire uno a uno cada dedo de la mano contraria (como si los estuviera contando) y sosténgalo durante 3 segundos</p>
	<p>Lleve hacia adelante la mano y voltee hacia abajo todos los dedos con ayuda de la otra mano ejerciendo un poco de presión hacia atrás durante 15 segundos.</p>
	<p>Con las palmas de las manos hacia arriba, abra y cierre los dedos este se debe repetir 10 veces</p>



#### 4.3.2 Estiramiento de extremidades inferiores

Piernas	
	<p>De un paso al frente, apoyando el talón en el piso y lleve la punta del pie hacia su cuerpo. Mantenga esta posición durante 15 segundos.</p>
	<p>Conserve la pierna recta, extiéndala al máximo posible mantenga esta posición durante 15 segundos.</p>
	<p>Levante la rodilla hasta donde le sea posible y sostenga esta posición durante 15 segundos. Mantenga recta la espalda y la pierna de apoyo (Se recomienda sostenerse)</p>

Anexo 7. Evidencia de entrega de epp's y charlas



Anexo 8. Evidencia de pausas activas







Anexo 9. Control de cargas



## Anexo 10. Ficha técnica de epp´s



**Guantes textiles con recubrimiento de látex rugoso**

- Fabricados de poliéster
- Puños tejidos
- Protección contra cortes
- Excelente agarre en superficies secas o ligeramente húmedas (no solventes)
- Recubrimiento de látex en palma y dedos
- Usos generales

**Certificaciones y garantías**




**Especificaciones**

**Individuales**

Código	Clave	Talla
15265	GU-411	Chica (Ch)
15266	GU-412	Mediana (M)
15267	GU-413	Grande (G)

**Generales**

<b>Color</b>	Azul / Gris
<b>Empaque individual</b>	Caballote

**Guantes textiles con recubrimiento de látex rugoso marca TRUPER:** Se seleccionó este tipo de guantes debido a la palma de látex rugosa que posee, lo cual brinda una alta protección a los trabajadores frente a cortes y rasguños en las manos, además de proporcionar un excelente agarre de las herramientas manuales, así como, de equipos, ya sea en superficies secas como húmedas. Son muy flexibles y se adaptan muy bien a las manos ya que cuentan con tres tallas, lo que permite que los trabajadores tengan un mejor control y tacto durante las tareas que estén llevando a cabo.



## Faja Dorso Lumbar Leemark Talla L

LEEMARK 10106011



### FICHA TÉCNICA

**Registro Sanitario** No requiere

**Características** COMPOSICIÓN: 20% Drill, 35% Látex, 40% Polyester, 5% Polipropileno|BENEFICIOS: Esta faja es ideal para controlar y aliviar el dolor de espalda, listesis, hernias de núcleo pulposo, Escoliosis, Hiperlordosis, Hiper cifosis, Osteoartritis|INDICACIÓN: Escoliosis, Hernia en columna, Hiperlordosis e Hiper cifosis, Terapia post operatoria Artritis|Diseñado para proveer de compresión a las áreas dorso lumbar y abdominal|Con 4 varillas en la parte posterior para un mayor soporte|

**Garantía** Por falla de fábrica

**Material** Polyester

**Marca** Branson

**Dimensiones** 21 x 2 x 55 cm

**Incluye** Faja Dorso Lumbar Leemark



Anexo 11. Programa de inspección y monitoreo



	<b>Cargo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
<b>Elaborado por</b>	Supervisor de Seguridad			
<b>Actualizado por</b>	Supervisor de Seguridad			
<b>Revisado por</b>	Coordinador SSOMAC			
<b>Aprobado por</b>	Gerente General			

<b>Hoja de actualización del documento</b>

## 1. ALCANCE

Trabajadores del área operativa en los puestos de trabajo de preparación de terreno, riego de maíz, siembra de maíz, recolección de maíz y fertilización y fumigación en el área de producción de la empresa agroexportadora.

## 2. OBJETIVOS

- Identificar, evaluar y corregir las condiciones que no cumplan con las normas de seguridad ergonómica requeridas que puedan alterar el sistema de trabajo

## 3. RESPONSABILIDADES

### • ÁREA DE PRODUCCIÓN

Proporcionar la orientación y recursos necesarios para que se cumpla, desarrolle y supervise el procedimiento de mejora de forma efectiva y oportuna por parte de los trabajadores.

### • SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Debe asegurarse de cumplir con:

- Permisos de trabajo
- ATS elaborado con la participación del personal implicado
- Cumplir y hacer cumplir los procedimientos

### • SUPERVISORES

Implementar y garantizar el cumplimiento continuo de:

- Asegurar la capacitación y entrenamiento del personal para que estén familiarizados con los procedimientos.
- Proporcionar recursos y asistencia para asegurar, los equipos, materiales e instalaciones en óptimas condiciones.

### • TRABAJADORES

Cumplir con los procedimientos

Asegurar que el acceso a las zonas de trabajo estén libres de obstáculos

Asegurar que el equipo de trabajo cumpla con los procedimientos

Rectificar las deficiencias encontradas en el procedimiento de trabajo

## 4. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

### 4.1 ABREVIATURAS

**ATS:** Análisis de Trabajo Seguridad

**N/A:** No aplica

**SSO:** Seguridad y Salud Ocupacional

### 4.2 DEFINICIONES

- **Riego de maíz**

Acción responsable de brindar mantenimiento y cuidado al cultivo, así mismo son los profesionales que cuidan las semillas y cultivo de maíz. Estos trabajadores realizan actividades de preparación de la tierra antes de sembrar las semillas, injertos, y regado de los mismos.

- **Recolección de maíz**

Esta tarea implica el recolectar el fruto obtenido en el cultivo, evitando así que las ramas crezcan obstaculizando el pase de los trabajadores.

- **Limpieza de terreno**

Función basada en recoger y clasificar los residuos generados por cultivos para dar inicio a un nuevo cultivo de maíz forrajero

## 5. DESCRIPCIÓN

### 5.1 Desarrollo

Actividades a desarrollar	Medios de control
Calentamiento previo	Registros
Programa de pausas activas	Registros
Estiramiento al final de la jornada	Registros
Capacitación	Registros
Corrección de posturas ergonómicas	Registros
Control de uso y entrega de equipos de protección personal	Registros
Inspección y monitoreo	Registros

## 6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Resolución Ministerial N°375-2008-TR
- Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- ISO 11226:2000


## 7. REGISTROS

Nombre del registro	Responsable del control	Tiempo de conservación
ATS	Supervisor de seguridad	1 año
Permisos de Trabajo Seguro	Supervisor de seguridad	1 año

## 8. ANEXOS

Registros



		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL														Código:			
		PROGRAMA DE INSPECCIONES Y MONITOREO														Revisión:			
																Fecha:			
																Modificado:			
DATOS DEL EMPLEADOR																			
RAZÓN SOCIAL O DOMINACIÓN SOCIAL		RUC				ACTIVIDAD ECONÓMICA								DOMICILIO					
EMPRESA AGROEXPORTADORA																			
RECURSOS		MATERIAL AUDIOVISUAL, RECURSO HUMANO, EQUIPOS DE CÓMPUTO																	
Sede/ Proyec	Inspección	Responsable	Frecuencia	6 +	En e	Fe b	Ma r	Ab r	Ma y	Ju n	Ju l	Ag o	Se t	Oc t	No v	Di c	Estado (Realizado, Pendiente, En Proceso)	OBSERVACIONES	
Taller	Equipo de protección personal	SSOMA/Supervisor de área de mantenimiento																	
Taller	Pausas activas	SSOMA/Supervisor de área de mantenimiento																	
Taller	Posturas ergonómicas	SSOMA/Supervisor de área de mantenimiento																	
Taller	Manipulación de cargas	SSOMA/Supervisor de área de mantenimiento																	
Taller	Manipulación de equipos y herramientas	SSOMA/Supervisor de área de mantenimiento																	
Estado: P: Planeado		E: Ejecutado																	
ELABORADO:		REVISADO:								APROBADO:									
CARGO:		Supervisor de Seguridad		CARGO: Gerente General								CARGO: Gerente General							
FECHA		FECHA								FECHA									

**Recuerda que ...**

- Antes de comenzar las tareas, es importante que lleves a cabo un breve **calentamiento previo**.
- **No** permanezcas **demasiado tiempo** en la **misma posición** y **evita** emplear la **fuerza** de un **determinado músculo** de forma **prolongada**.
- **Evita** posiciones en las que llegues al **límite de movilidad** de **alguna articulación**.
- Al trabajar mantén siempre una **postura adecuada**, evitando, en la medida de los posible, posturas forzadas e incómodas.
- Realiza **descansos breves y frecuentes** durante la jornada laboral.
- Siempre que la duración de la tarea sea prolongada, **debes alternar o rotar** en las tareas que realizas.

**"Mejor que curar, es prevenir;  
y para prevenir  
es necesario  
sensibilizar,  
porque la ergonomía  
es tarea de todos"**



**PROGRAMA DE  
PAUSAS ACTIVAS**

# PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS

## Cuello



Con la ayuda de la mano lleve la cabeza hacia un lado como si tocara el hombro con la oreja hasta sentir una leve tensión sostenga durante 15 segundos y realicelo hacia el otro lado



Entrelace las manos y llévelas detrás de la cabeza de manera tal que lleve el mentón hacia el pecho. Sostenga esta posición durante 15 segundos.



Lleve el brazo hasta el lado contrario y con la otra mano acérquelo hacia el hombro. Realice este ejercicio durante 15 segundos y luego hágalo con el otro brazo.



Lleve los brazos hacia atrás por encima del nivel de los hombros, tome un codo con la mano contraria, empuje hacia el cuello. Sostenga durante 15 segundos y cambie de lado.



Extienda completamente el brazo hacia el frente, voltee la mano hacia abajo y con la mano contraria ejerza un poco de presión sobre el pulgar, hasta que sienta algo de tensión. Luego se debe hacer con el otro brazo.

## Brazos



Con la espalda recta, cruce los brazos por detrás de la cabeza e intente llevarlos hacia arriba. Sostenga esta posición durante 15 segundos.



## Hombros



Lleve los brazos hacia atrás, por la espalda y entrelace los dedos e intente subir las manos sin soltar los dedos, sostenga esta posición durante 15 segundos y hágalo con el otro brazo.



Eleve los hombros lo que más pueda y sostenga esta posición durante 15 segundos descanse.



## Manos



Estire el brazo hacia el frente y abra la mano como si estuviera haciendo la señal de pare, y con ayuda de la otra mano lleve hacia atrás todos los dedos durante 15 segundos



Con una mano estire uno a uno cada dedo de la mano contraria (como si los estuviera contando) y sosténgalo durante 3 segundos



Lleve hacia adelante la mano y voltee hacia abajo todos los dedos con ayuda de la otra mano ejerciendo un poco de presión hacia atrás durante 15 segundos.



Con las palmas de las manos hacia arriba, abra y cierre los dedos este se debe repetir 10 veces

Anexo 13. Evidencia de charlas y entrega de material







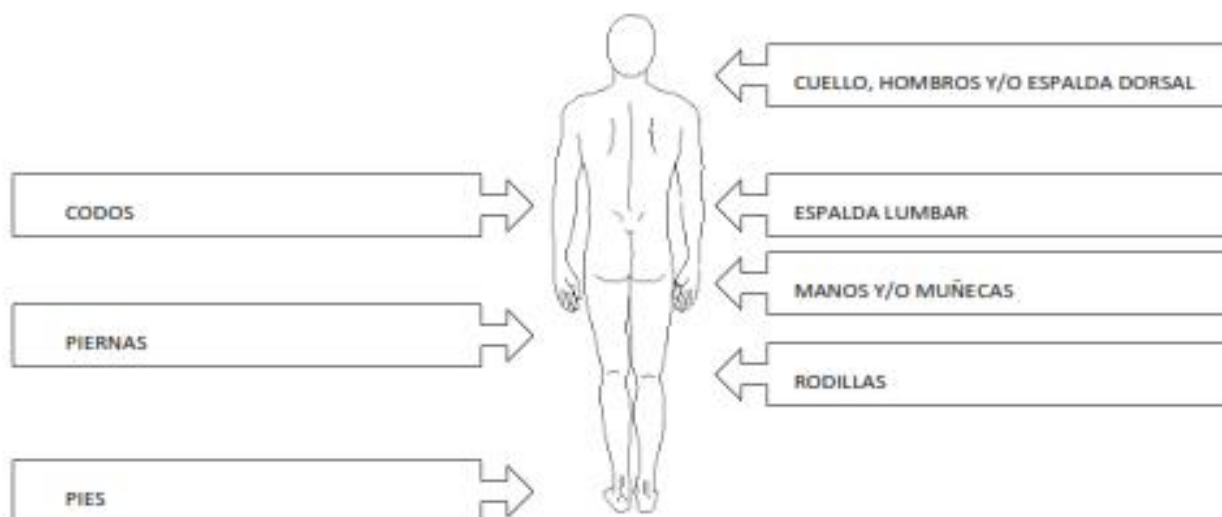
## Anexo 14. Reporte de SOFTWARE ERGOPAR PRE TEST

### Método ERGOPAR

#### RECOLECCIÓN DE MAÍZ: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Se presentan a continuación los principales resultados del análisis del cuestionario distribuido en Recolección de maíz. En este resumen se muestran los factores de riesgo ergonómicos y daños considerados prioritarios.

#### DAÑOS DERIVADOS DEL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS



#### RIESGOS EN EL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS

Exigencias físicas

Moderadas, altas o muy altas.

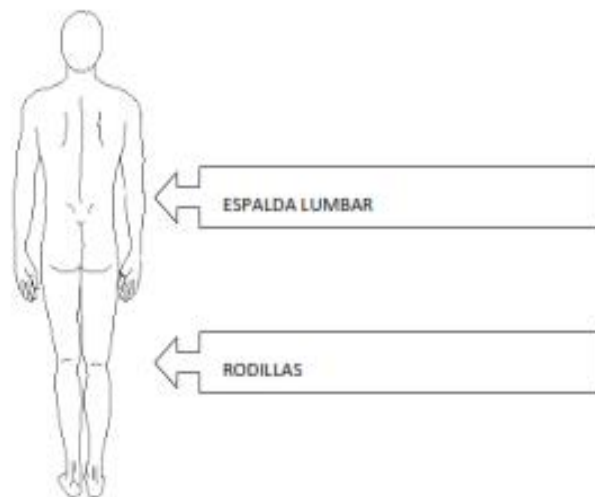
ESTE DOCUMENTO RESUME LOS PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DISTRIBUIDO EN RECOLECCIÓN DE MAÍZ. SI QUIERES INFORMACIÓN MÁS DETALLADA SOBRE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, PONTE EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS SIGUIENTES PERSONAS DEL GRUPO ERGO:

## Método ERGOPAR

### PREPARACIÓN DE TERRENO: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Se presentan a continuación los principales resultados del análisis del cuestionario distribuido en Preparación de terreno. En este resumen se muestran los factores de riesgo ergonómicos y daños considerados prioritarios.

#### DAÑOS DERIVADOS DEL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS



#### RIESGOS EN EL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS

Exigencias físicas

Moderadas, altas o muy altas.

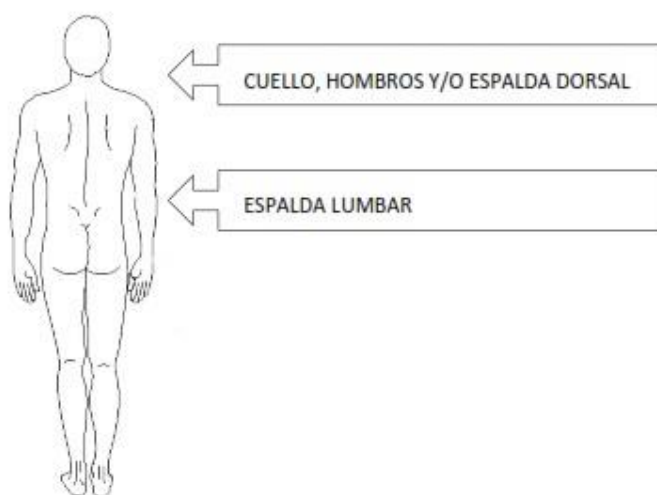
ESTE DOCUMENTO RESUME LOS PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DISTRIBUIDO EN **PREPARACIÓN DE TERRENO**. SI QUIERES INFORMACIÓN MÁS DETALLADA SOBRE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, PONTE EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS SIGUIENTES PERSONAS DEL GRUPO ERGO:

## Método ERGOPAR

### RIEGO DE MAÍZ: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Se presentan a continuación los principales resultados del análisis del cuestionario distribuido en Riego de maíz. En este resumen se muestran los factores de riesgo ergonómicos y daños considerados prioritarios.

#### DAÑOS DERIVADOS DEL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS



#### RIESGOS EN EL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS

Exigencias físicas

Moderadas, altas o muy altas.

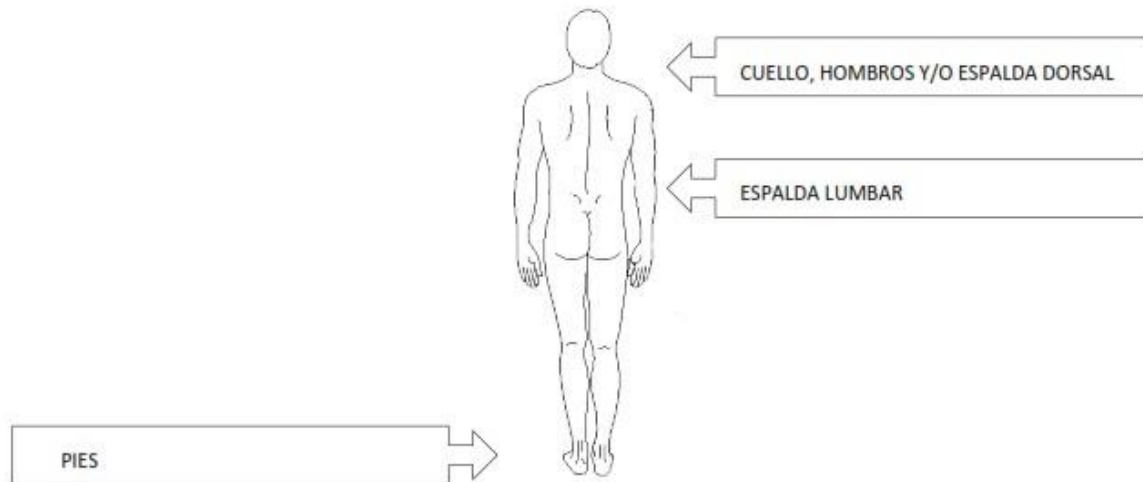
ESTE DOCUMENTO RESUME LOS PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DISTRIBUIDO EN **RIEGO DE MAÍZ**. SI QUIERES INFORMACIÓN MÁS DETALLADA SOBRE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, PONTE EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS SIGUIENTES PERSONAS DEL GRUPO ERGO:

## Método ERGOPAR

### FERTILIZACIÓN Y FUMIGACIÓN: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Se presentan a continuación los principales resultados del análisis del cuestionario distribuido en Fertilización y fumigación. En este resumen se muestran los factores de riesgo ergonómicos y daños considerados prioritarios.

#### DAÑOS DERIVADOS DEL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS



#### RIESGOS EN EL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS

Exigencias físicas

Moderadas, altas o muy altas.

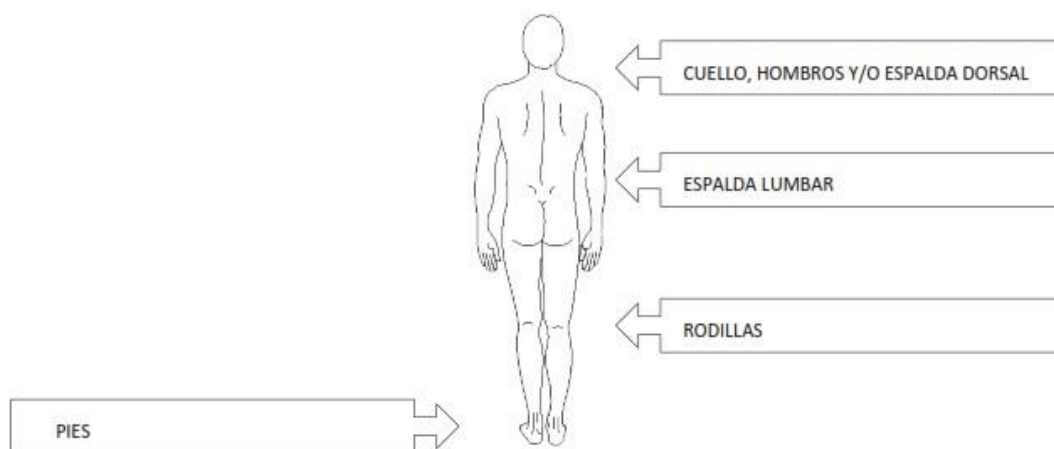
ESTE DOCUMENTO RESUME LOS PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DISTRIBUIDO EN FERTILIZACIÓN Y FUMIGACIÓN. SI QUIERES INFORMACIÓN MÁS DETALLADA SOBRE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, PONTE EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS SIGUIENTES PERSONAS DEL GRUPO ERGO:

**Método ERGOPAR**

**SIEMBRA DE MAIZ: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO**

Se presentan a continuación los principales resultados del análisis del cuestionario distribuido en Siembra de maíz. En este resumen se muestran los factores de riesgo ergonómicos y daños considerados prioritarios.

**DAÑOS DERIVADOS DEL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS**



**RIESGOS EN EL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS**

**Exigencias físicas**

Moderadas, altas o muy altas.

ESTE DOCUMENTO RESUME LOS PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DISTRIBUIDO EN SIEMBRA DE MAIZ. SI QUIERES INFORMACIÓN MÁS DETALLADA SOBRE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, PONTE EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS SIGUIENTES PERSONAS DEL GRUPO ERGO:

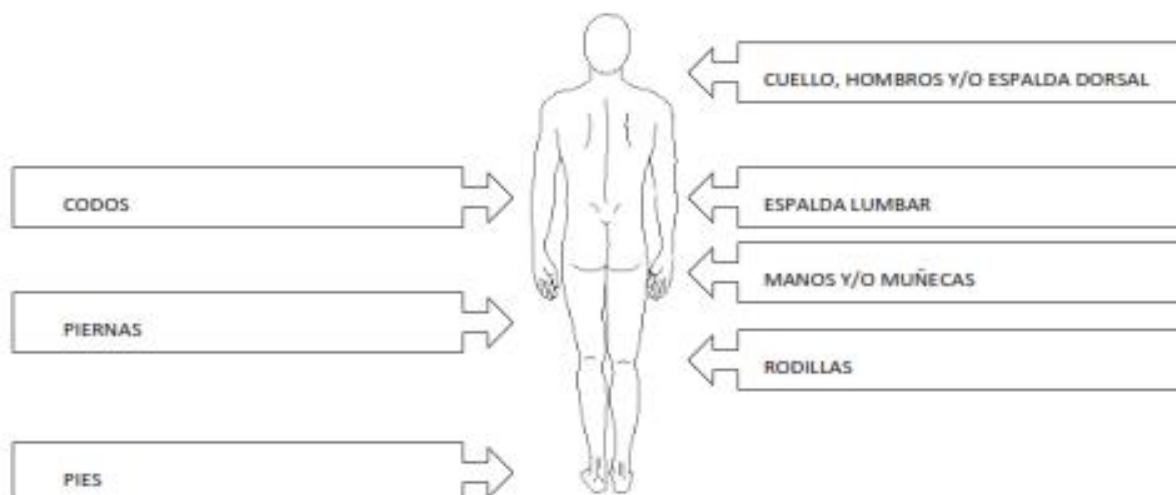
## Anexo 15. Reporte de SOFTWARE ERGOPAR POST TEST

### Método ERGOPAR

#### RECOLECCIÓN DE MAIZ: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Se presentan a continuación los principales resultados del análisis del cuestionario distribuido en Recolección de maíz. En este resumen se muestran los factores de riesgo ergonómicos y daños considerados prioritarios.

#### DAÑOS DERIVADOS DEL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS



#### RIESGOS EN EL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS

Exigencias físicas

Moderadas, altas o muy altas.

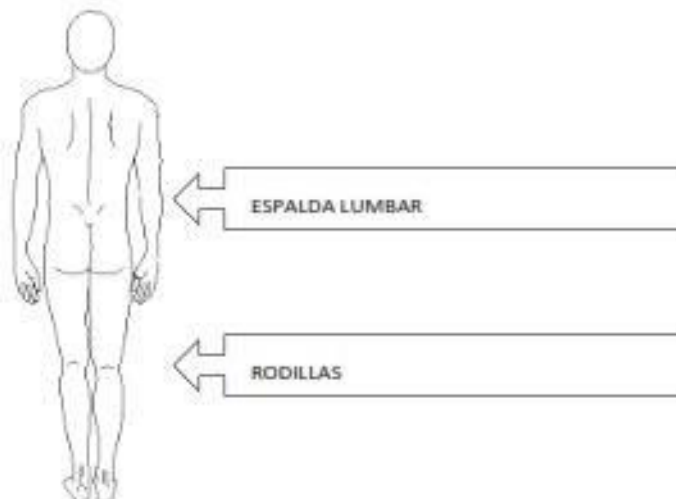
ESTE DOCUMENTO RESUME LOS PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DISTRIBUIDO EN RECOLECCIÓN DE MAIZ. SI QUIERES INFORMACIÓN MÁS DETALLADA SOBRE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, PONTE EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS SIGUIENTES PERSONAS DEL GRUPO ERGO:

## Método ERGOPAR

### PREPARACIÓN DE TERRENO: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Se presentan a continuación los principales resultados del análisis del cuestionario distribuido en Preparación de terreno. En este resumen se muestran los factores de riesgo ergonómicos y daños considerados prioritarios.

#### DAÑOS DERIVADOS DEL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS



#### RIESGOS EN EL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS

Exigencias físicas

Moderadas, altas o muy altas.

ESTE DOCUMENTO RESUME LOS PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DISTRIBUIDO EN PREPARACIÓN DE TERRENO. SI QUIERES INFORMACIÓN MÁS DETALLADA SOBRE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, PONTE EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS SIGUIENTES PERSONAS DEL GRUPO ERGO:

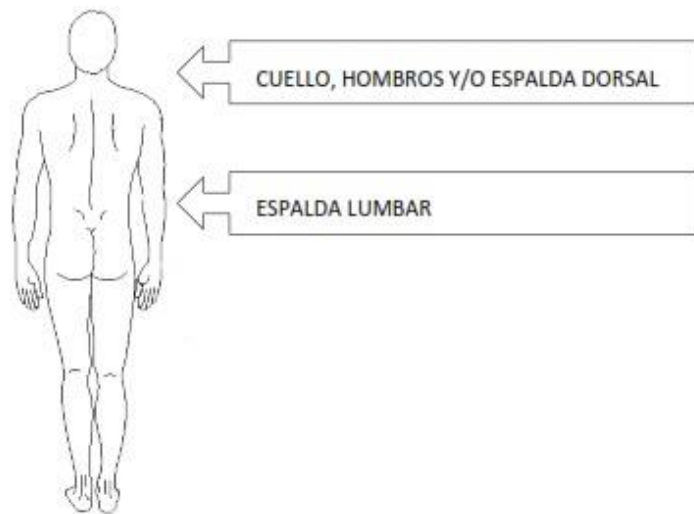


## Método ERGOPAR

### RIEGO DE MAÍZ: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Se presentan a continuación los principales resultados del análisis del cuestionario distribuido en Riego de maíz. En este resumen se muestran los factores de riesgo ergonómicos y daños considerados prioritarios.

#### DAÑOS DERIVADOS DEL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS



#### RIESGOS EN EL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS

Exigencias físicas

Moderadas, altas o muy altas.

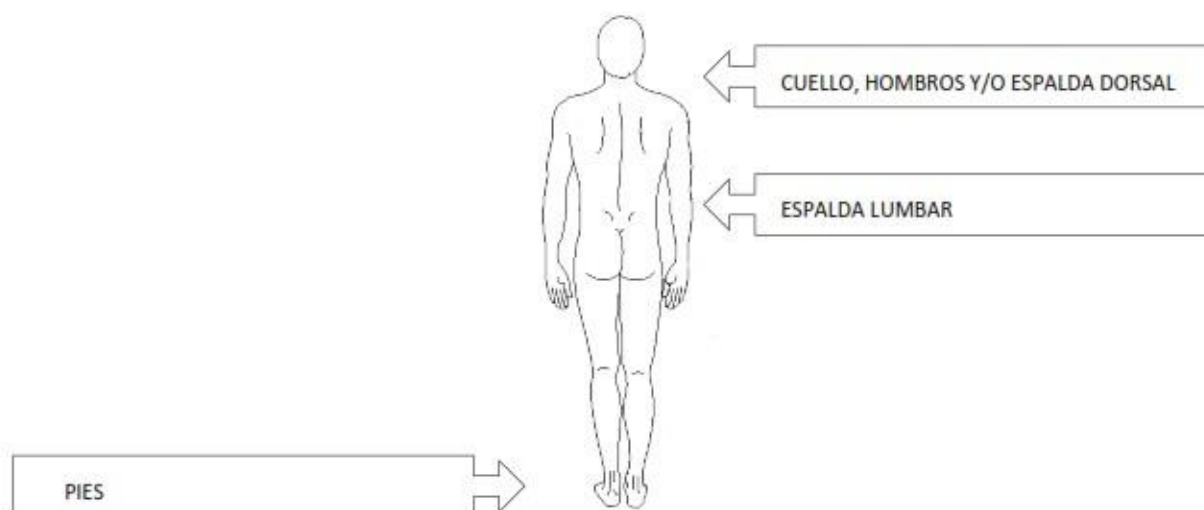
ESTE DOCUMENTO RESUME LOS PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DISTRIBUIDO EN **RIEGO DE MAÍZ**. SI QUIERES INFORMACIÓN MÁS DETALLADA SOBRE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, PONTE EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS SIGUIENTES PERSONAS DEL GRUPO ERGO:

## Método ERGOPAR

### FERTILIZACIÓN Y FUMIGACIÓN: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Se presentan a continuación los principales resultados del análisis del cuestionario distribuido en Fertilización y fumigación. En este resumen se muestran los factores de riesgo ergonómicos y daños considerados prioritarios.

#### DAÑOS DERIVADOS DEL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS



#### RIESGOS EN EL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS

**Exigencias físicas**

Moderadas, altas o muy altas.

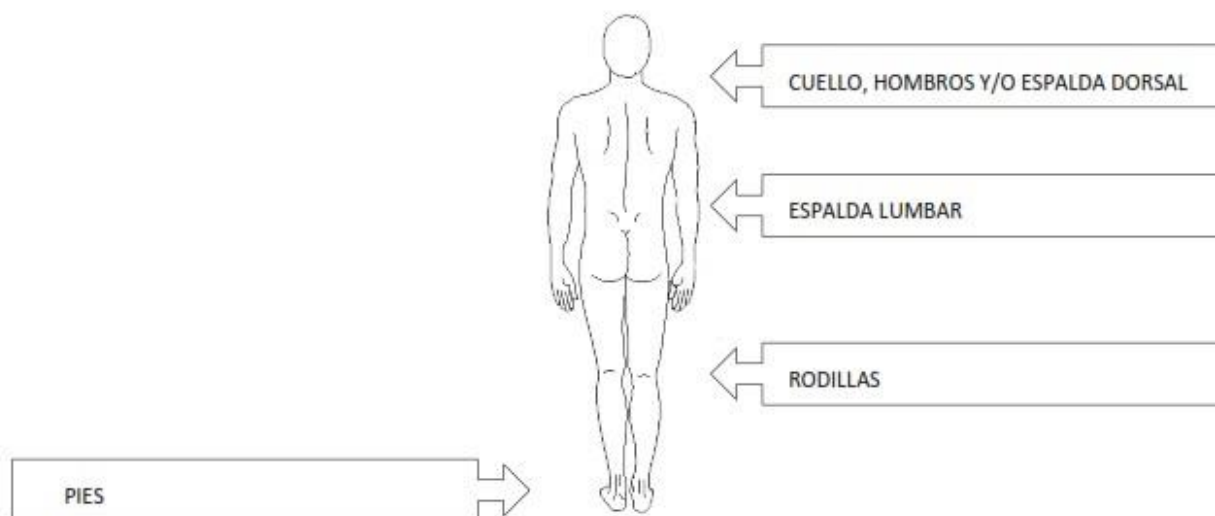
ESTE DOCUMENTO RESUME LOS PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DISTRIBUIDO EN FERTILIZACIÓN Y FUMIGACIÓN. SI QUIERES INFORMACIÓN MÁS DETALLADA SOBRE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, PONTE EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS SIGUIENTES PERSONAS DEL GRUPO ERGO:

## Método ERGOPAR

### SIEMBRA DE MAIZ: RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Se presentan a continuación los principales resultados del análisis del cuestionario distribuido en Siembra de maíz. En este resumen se muestran los factores de riesgo ergonómicos y daños considerados prioritarios.

#### DAÑOS DERIVADOS DEL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS



#### RIESGOS EN EL PUESTO DESTACADOS POR LOS TRABAJADORES/AS

Exigencias físicas

Moderadas, altas o muy altas.

ESTE DOCUMENTO RESUME LOS PRINCIPALES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DISTRIBUIDO EN SIEMBRA DE MAIZ. SI QUIERES INFORMACIÓN MÁS DETALLADA SOBRE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, PONTE EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS SIGUIENTES PERSONAS DEL GRUPO ERGO:

Anexo 16. Especificaciones técnicas de equipos empleados en análisis

**CÁMARA CANON T100 + LENTE EF-S 18-55 MM DC III + MEMORIA MICRO  
SD32GB**



Marca	CANON
Alto (cm)	24
Tipo de pantalla	LCD TFT
Incluye lente	Sí
Ancho (cm)	24
Zoom óptico	3X
Características del lente	EF-S 18-55 MM DC III
Distancia Focal (mm)	18mm
Flash integrado	Sí
Resolución máxima de imagen	CMOS 22,3 mm x 14,9 mm APS-C
Formato tarjetas de memoria	SD / SDHC / SDXC
Conectividad	Wi-Fi
Formatos imagen	JPEG, RAW
Velocidad max Obturador (1/x)	1/4000 segundos
Temporizador	Sí

Resolución video	Full HD (1920 x 1080)
Sensibilidad max (ISO)	100-6400 puede ampliarse hasta H:12800
Largo (cm)	32
Modelo	CAMARA CANON EOS Rebel T100 - COMBO 48
Grabación de video	Full HD
Peso (kg)	0.436
Color	Negro
Resolución megapíxeles	18MP
Formato cámara	Cámara DSLR
Formatos video	MOV: Video: MPEG4 AVC/H.264
Batería	LP-E10

## DINAMÓMETRO DIGITAL DE 100 KGF FG5100



Pantalla:	LCD (Pantalla líquida de cristal) 5 dígitos, 16 mm (0.63") tamaño de dígitos, luz de fondo
Dirección de Pantalla	Dirección positiva o invertida, seleccionable con un solo botón en el panel frontal
Función	Tensión y compresión (estiramiento y empuje), fuerza normal, retención pico (carga máxima)
Retención pico	Congela la lectura en la pantalla (Carga Máxima)
Cero	El botón de ajuste a cero puede trabajar para ambas operaciones medición normal y en operación de retención pico
Selección de Unidad	Kilogramos/Libras/Newtons
Capacidad de Medición	100 Kg/220 libras/980 Newtons
Resolución	0.05 Kg/0.05 Lb./0.2 Newton
Precisión	(0.5 % + 2 Dígitos) dentro de 23°C, 5°C, bajo el peso de prueba en 100kg y 10 kg
Tiempo de Actualización	Rápido: Aprox. 0.2 segundos Lento: Aprox. 0.6 segundos
Accesorios Incluidos	Manual de operaciones, Sensor con 2 ganchos y cable de 2 metros y Estuche

Indicador de sobrecarga	La pantalla muestra " -----" cuando se encuentre en sobre carga
Capacidad de sobrecarga	Maxima de 150 kg.
Sensor Deflector de escala completa	Aproximadamente 1mm máximo.
Ajuste a cero (Función de tara)	Capacidad máxima y total
Circuito	Exclusivo circuito LSI microprocesador
Fuente de Energía	Utiliza 6 baterías de 1.5 V AA (UM-3) o Adaptador DC 9V (No incluido)
Consumo de energía	Aprox. 28 mA de corriente Directa
Temperatura de operación	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Humedad en funcionamiento	RH de menos del 80%
Dimensión	Equipo principal: 215 x 90 x 45mm (8.5 x 3.5 x 1.8 pulgadas) Sensores con 2 ganchos: 130 x 51 x 18 mm (4.7 x 2.0 x 0.7 pulgadas) Longitud del cable: 2 mts
Peso	Equipo: 450 g (0.99 libras) Sensores: 380 gms (0.84 Libras)
Huecos para montaje	El instrumento principal cuenta con un par de huecos para montaje que sirven para montar el instrumento en un soporte con facilidad
Salida de datos	Opcional: Interfaz de computadora de RS-232

## Anexo 17. Juicio de expertos



## Anexo 2

### Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Aplicación de ergonomía integral para reducir los riesgos disergonómicos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

#### 1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	MG. ING. ROMEL DARÍO BAZAN ROBLES		
Grado profesional:	Maestría ( X )	Doctor ( )	
Área de formación académica:	Clínica ( )	Social ( )	
	Educativa ( X )	Organizacional ( X )	
Áreas de experiencia profesional:	DOCENCIA UNIVERSITARIA		
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )		
	Más de 5 años ( X )		
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

#### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

#### 3. Datos del instrumento (Colocar nombre del instrumento, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario ERGOPAR, Ficha de observación OWAS, Ficha de observación Check List OCRA.
Autores:	Cuti Merma, Frank Angel Soncco Hanco, Jaime Jordan
Procedencia:	Arequipa, Perú
Administración:	Empresa de agroexportadora
Tiempo de aplicación:	4 meses de recolección
Ámbito de aplicación:	Producción de cultivos
Significación:	El instrumento está compuesto de dos variables (Ergonomía Integral y Nivel de Riesgo Disergonómico) que constan de tres dimensiones en la variable independiente y dos en la variable dependiente y estas a su vez tienen indicadores que son sus fórmulas.



4 SPRPrte te9dG9

Conocer en relación al modelo teórico

VARIABLE	Subvariable /dimensiones\	Definición
En:yaomia Integri	PO\$NI*U fóndII\$(Melodo OWA)S	1)mpu,1Unt:J h:nad:u o:mprenddl l* posición:, dd :l:icipo fijuo R"Stri ngidas . lu ,,- u ru que d,n,,;111pn b mQ:s;ub; /b kllldoo.es. bJ p» IUU qDe c--i;•aJMI l arnl die una ffi-r. tMimdré:, y l lJ pMIUf:l\$goe prod l lml n n*a <st:l lin<nb mmrol- f).finiilfndrSmid:ad.. 20201.
	Condkl«re.de trabajo (Método EROOPAR)	6doaqeñoqemny-aen b cotoodni.y ud del a.bojador.comiact.mdoe-1 Luc-iode nba.jo.cl lmlO.b. hcrnmiNla.;(INSS2015)
N h" l deRie go Di ómico	MInipu laión • WUIU de	U1 manipula:On mllllllll dC* Gm:J6 .egon. lli defmicion. ck-1Rt111 De IO 487.1997. *AAkpietoper.ido.de o Jujmonde uw e.-ppot PI dc-.oo\1ri:is lr.bi jad:ift'S comoti k... b cob:aciond cl!lllje lll in.:don. o el dt,pl que por ..., c-a:tefbli.'111:J o condklOllCS crg.onomk•illlldecwdas cnlr.lle ric got. enp.utinll* 4.noluml.Qre... pna lai lnh;...i,tei'
	nlif7..a, y movimim* re pe'lith-o.c	Se esi:iblc«c como una «tlv:ldKI tepd jlw3. cnlix:ad:l en c-l fl l p!li.-o de n:ioksti*o m-dcs l ns fl:scjo.;csp« (fa'.Nnell en b.m.1no.csp.1kl, bf:lll.lly liarilrtH(/Juo<ml;NI22)

5 ecs.:sosasiéo de:DI1 CHSS iPOSI eara el IHGZ'

A continuación se le presenta el instrumento de Cuestionario ERGOPAR, ficha de observación OWAS, ficha de observación Check list OCAA elaborado por Cuti Menna, Frank Angel y Soncco Hancock, Jaime Jordan en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada ítem de los ítems según su grado de pertinencia.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las palabras.
	3. Moderado nivel	Se requiere poca modificación, pero específica de los términos y del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuadas.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. Totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial/lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra estrechamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene poca relevancia, pero otro ítem puede medirlo.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con atención los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración. Así como solicitamos brindar sus observaciones que considere pertinentes.

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

Variable independiente: Ergonomía Integral

- Primera dimensión: Posturas forzadas (Metodo OWAS)
- Objetivos de la Dimensión: Conoció las condiciones de riesgo en los trabajadores por las posturas y cargas manipuladas.

Indicadores	Fórmula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Posturas forzadas	$I = (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5) \times 100$	↓	↓	J	
Condiciones de riesgo	$I = (I_1 + I_2) \times 100$	J	J	J	
Posturas forzadas, Mta, céntrica-bd	$I = (I_1 + I_2 + I_3 + I_4) \times 100$	↓	J	↓	
Otp f11, -m.	$I = (I_1 + I_2 + I_3 + I_4) \times 100$	↓	↓	J	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- Segundadimensión: Condiciones de trabajo (Método ERGOPAR)
- Objetivos de la Dimensión: Con este indicador se conoció las condiciones de riesgo en tomo a posturas sostenidas y tiempos empleados.

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Our., doadela	$P_i = \frac{W_i}{W_0}$	↓	↓	J	
P<isllru auica:as	$P_i = 10^A \cdot O^f$	↓	↓	↓	
&.l.de slaten	$P_i = \frac{f_i}{100}$	J	↓	J	

Variable dependiente : Nivel de Riesgo Ergonómicos

Primera dimensión: Manipulación manual de cargas

- Objetivos de la Dimensión: Con este indicador se conoció las condiciones de riesgo por fuerzas y posturas empleadas

Indicadores	Formula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
l'osbr.lJ-IN!dt	$P_{w,u,j} = \frac{r \cdot P_{wntajto6taudo}}{P_{u111.t111t tot111}} \cdot 100$	↓	↓	↓	
Api,:e:iondr	$P_{l,m,t} = \frac{r \cdot W_i \cdot t_i}{i \cdot d_o} \cdot 100$	↓	↓	↓	
l: ffff!O	$P_{l,m,t,j} = \frac{t: P_{wntajto6tnudo}}{P_{u111.t111t tot111}} \cdot 100$	↓	↓	↓	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- Segunda dimensión: Fuerzas y movimientos repetitivos  
Objetivos de la Dimensión: Consteindjcadorse conocióla incidencia de los cambios y repetitividad postural en la generaciórriesgodsise.rgonó m iooos

Indicadores	Fórmula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Reginende p.1110	$PIU = \frac{f \cdot h \cdot a}{P_{total}} \cdot 100$	'	J	J	
Cold:ld de 191ft	$PIU = \frac{f \cdot h \cdot a}{P_{total}} \cdot 100$	'	J	'	
C111MU:IS pMlun	$WtO : h1tjtr:total \cdot I$	'	J	'	



Firma del evaluador  
ONI: 4 1091024

el presc.fle rormatooetiomare.11 cuenta:  
Wilban:IIJYWtbbIIm >a\$;comoPo.-"C"lf?OOJ UhellCKInaqir://On:istcun \*o 11nilmerod.,opmo,afflflklit. Por otraOMICd n deJUe0e'SQUOte OCIO em tm  
udtca0oec,enoed IWd Geo;""11dla yoe &ad .1 <1deOITOCINI:"nto.Asl "li:11J)1S Ga y WOlfi 189)), Gr.Ilré y 0.'MII (1987). y Lynn (1900)(C:fx105 m McGar#arid ol :ll.  
2003)s1.9Cien1.n ranooe 2n:n.'111 20 tt1161011 HytkASeI al. (200G\*m.II'llestanauc 1oe.Qlfft.OS twndiir.in estim;xion conllóblede la o, corl tmklode un  
(eanldólemlnlmimel'le,eomenc,a.ole ta c:C111SIN0cloneJce nuoy051ns1n.1110n&10s).81-.i00 '1'- oc lo\$ ltltoertoshanos1ado o;o.1euet00oon u Willócz.oe- ..... llem Hte ouOOE ser  
liQJi)O:do o1lIndn.rrenl0 ('10.IU1:.IIIOn & 199.0 ClildoJjen et al (2003.).  
Wt ; hrrMl Mwwwr1!">'!S1-011C11K.Clllfl1C:1!!!d2017\_a:2Q17--2lncr fflte Cl!r!Dlloorilifa

## Anexo 2

### Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento: Aplicación de ergonomía integral para reducir los riesgos disergonómicos en el área de producción de una empresa agroexportadora, Arequipa 2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre del juez:	OR. INO.CONTR..ER.AS RIVE RA ROI36RT J li LIO
Grado profesional:	Maestría ( )                      Doctor ( X )
Área de formación académica:	Clínica ( )                      Social ( ) Educativa ( )                      Organizacional( X )
Áreas de experiencia profesional:	DOCENCIA UNIVERSITARIA
Institución donde labora	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( ) Más de 5 años ( X )
Experiencia en Investigación Psicométrica : (si corresponde)	Trabajo de psicometría realizados Título del estudio realizado.

#### 2. Principio de la validación

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

#### 3. Objetivo del Instrumento (Colombia) (Instrumento, cuestionario, encuesta)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario de Efectividad, ficha de Oficina de Oportunidades y Bienestar (Módulo de Oportunidades)
Autores:	Julia Merma, Ynmk Angel -eco H.; mc.ro.J11 une Jo«lan
Procedencia:	Arequipa, Perú
Administración:	OPORTUNIDADES
Tiempo de aplicación:	15 minutos
Ámbito de aplicación:	Introducción a la Ergonomía
Significación:	El instrumento está compuesto de dos variables (Ergonomía Integral y Nivel de Riesgo Ergonómico) que constan de tres dimensiones en la variable independiente y dos en la variable dependiente y estas a su vez tienen indicadores que los sustentan.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLE JO

Dimensiones del instrumento:

Variable independiente: Ergonomía Integral

Primeradimensión Posturas forzadas (Método OWAS)

Objetivos de la Dimensión: Con estos indicadores se conoció las condiciones de riesgo en los trabajadores por las posturas y cargas manipuladas.

Indicadores	Fórmula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Posición de la mano en el trabajo	$J = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (W_i + Z_i) + \dots$	J	J	J	
Postura de la columna cervical	$J = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (W_i + Z_i) + \dots$	I	J	I	
Postura de la columna lumbar	$J = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (W_i + Z_i) + \dots$	J	4	I	
Carga de la mano	$J = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (W_i + Z_i) + \dots$	J	J	J	

U N I V E R S I D A D C É S A R V A L L E J O

Segu nda dimensión: Condi ciones de uabajo (Método ERGOPAR)

Objetivos de la Dimensión: Con este indi cador se conoció las condiciones de riesgo en tomo a posturas sosienidas y tiempos empleados.

Indicadores	Fórmula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dw: idcwidela jomld: lbbot: 11	$P_i = \frac{A_i}{100}$				
P: o\$ur: uJCSUltra: lid	$P_i = \frac{W_i}{100}$				
) b k- st, u cn Sep nIM C, p«(f.: OS de l *****	$P_i = \frac{A_i}{100}$				

Variable dependiente: Nivel de Riesgo Oisergonómicos

Primera dime nsión: Manipulación manual de cargas

Objetivos de la Dimensión: Con este indi cador se conoció las condiciones de riesgo por fuerzas y posturas empleadas

Indicadores	Fórmula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Po: Jur: U -trmidl { hombto. eodo. rr: 21 <:, mr: i\	$P_{weu} i' = \frac{F \cdot W_i}{100}$				
: \pi, : iondC'	$P_{weu} i' = \frac{F \cdot W_i}{100}$				
Eilk! Wtp, l (Pr: a. nci: idc -nilnicek1)	$P_{wit} Q \neq 'th \text{ llq} l \text{ to } \text{bu } \text{ ildo } .!00$ $Pu1tt11jt \text{ totlll}$				







• Soporte teórico

Descripción al modelo teórico

Variable	Subvariable (dimensiones)	Definición
la Inicgnl	Posmn, íomadu (Método OWAS)	La pcu;uu, b, m, d, ju « 1111pr<ndfll * pos, none, dd ,u, ,ip: i lj, f OR flmgid!!J. fas pot, tlr. u que ,otn., ,arpn lot mOkub y lot cmdoni:, . b, po, snu; u; que ar-g* lasM111:UlllC' ms un, .m. e.r. 1 imelri c: a y ta, pottur. ugo, : prodllml czn-l. -atau, : l. <n b mmm": !1: !1: f inis lml dr Sanrd: iJ. 20C' IOI
	Condición de trabajo (Método EROO M R)	rocto r q i C h o q o, f i i n u y a e n b e. 0 m 0 0 u i 4 0 y . A u d e r i m b a j u e c e o n s t e c e r a x i o e J I I C S k l & I r l b a j e l d . . . n o . b s h i : I T M l l i c a a ( I N S S T . 2 0 1 5 )
Nh I de Rierg.a Oisergo, nómko	M l l n i p u l ; l l : Ó n m , n u l l I d e = , ; , o *	U 111111p11k!Onaunu: d CiltP:, n., eFOn. 111 d m n c i o a . d d R f f l l D e < : f t , 1 1 1 4 3 1 1 1 9 7 " c w l q u e r q , e r i d o a d . : o , u p : a o 1 1 d e U 1 U o , r p p o r p l l i C z , : . . O - l o s i l l l , a g a d o R : l C o m 0 i k ' l l f t M i l l t M ) . U t / e m p a j e l a i r , : d o n o d q u , : p o r s u , c i n : f f l l t i o r i s o c o n d i c i o n e , c i s o n o m i , * i l ! U ( W d a , c l l l l l l n e " " " " S l ) > e n p : l n k o l * t e J l t o t n t u - - r m ' .
	fu, c, nu y l J I O \ * i m m n o , r t p d i t i , * O I I	Se c s l l l l h l < c c m i , i u i o . < t i v u b d n - p d i t n - a . c n f < w e n e l . m . p n i < l M l d i e l l : l O l c s t l * o n u b l D R " S f l W w e i : p < f f i c a m e l l k - m b l l l i n o . e i : p c f l d a . b r . m - , s y h o o f < r m ( 7 1 m < 1 1 1 1 . . M l n

PCSISOI! Séode IOI tn / G: i POS! earad i UG!

A conti nu ación, a usted te presento el 1151: n. neniode Cuestionario ERGOPAR, ficha de observación OWAS, ficha de observación CheckUst OCRA elaborado por CutiMerma, Frank Angel y Soncco Hancoo Jaime Jordan eneCatlo 2023 . De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada oodelos item: ssegUn corresponda

Cate, gotia	Calificación	Indicador
CLARID AD Bitemse comprende fécmette es decir, su snactica y semántica 6CIFI adeooadas.	1. Nocu: nolecon* criterio	El ítem no es claro.
	2. Sa; o Nivel	B ñem requiere bastantes modificaciones o l'aa modificación muy 9" ande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado 8 doo po, la ordenación de
	3. Moderado nivel	Se requiere ooa modificación muy específica de - - - - de los IM' f l i n 0 & del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o nic ador 1' Jeesté	1. Totalmente en desacuerdo (no WTiple con el criterio)	a ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Oesewerdo ' ' ' ' ' de acuerdo	B ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión, ... se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo la! totiv ell	8 ítem se encuentra esté relacionado con la dimensüt nue está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es e;encial o w' portante es decir debese incluido.	1. Nocu- nplecon el aiterio	El ítem puede ser etminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. e. a; ONi v el	B ítem tiene a 5 g i l . n a relevancia, pero otro ítem ... - c . e s t a r r o u l o a u e m d e e s t e .
	3. Moderado nivel	8 ítemes relatwamerte importante.
	4. Alto nivel	B ítemes muy relevante y debese, incluido.

Leer condetemm, ento/ostrems y callicare en una escala de 1114 su valoración, as, como 000 Ramos brinda sus observaciones que considere pertinent9

1. Nocu con el criterio
2. Sa; o Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento :

Variable independiente: Ergonomía Integral

- Primera dimensión: Posturas forzadas (Método OWAS)  
Objetivos de la Dimensión: Conoció las condiciones de riesgo en los trabajadores por las posturas y cargas manipuladas.

Indicadores	Fórmula	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Índice de fuerza en el brazo	$I = (a \cdot 1) + (b \cdot 2) + (c \cdot 1) + (d \cdot 1)$	↓	↓	J	
Índice de fuerza en el torso	$I = (a \cdot 1) + (b \cdot 2) + (c \cdot 1) + (d \cdot 1)$	J	↓	J	
Índice de fuerza en la mano	$I = (a \cdot 1) + (b \cdot 2) + (c \cdot 1) + (d \cdot 1)$	↓	↓	↓	
Índice de fuerza en la pierna	$I = (a \cdot 1) + (b \cdot 2) + (c \cdot 1) + (d \cdot 1)$	↓	↓	J	

UNIVERSIDAD CÉSAR VA LLEJO

Segunda dimensión: Condiciones de trabajo (Método ERGOPAR)

Objetivos de la Dimensión: Con este indicador se conoció las condiciones de riesgo en tomas posturas sostenidas y tiempos empleados.

Indicadores	Fórmula	Claridad	Cohere ncia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dur.idCWide 111 jomld:lbbot:1	$P' = \frac{w}{o}$				
Po:Num CSUltic Id	$... = i00$				
h.bb i.u en M'p ntms csp«tí.:os dcl	$P' = \frac{w}{o}$				

Variable dependiente: Nivel de Riesgo Oisergonómicos

Primera dimensión: Manipulación manual de cargas

Objetivos de la Dimensión: Con este indicador se conoció las condiciones de riesgo por fuerzas y posturas empleadas

Indicadores	Fórmula	Claridad	Cohere ncia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
P'«»lum -Imidu {ho mbto.(odo. ll"llft«ll.rm \	$P_{weto} = \frac{F \cdot U \cdot t}{100} \cdot 100$				
:pliu:iondC'	$P_{weto} = \frac{F \cdot U \cdot t}{100} \cdot 100$				
Eilk!COtp) (Pn.endl lde lllOim k:UC)	$PWlto = \frac{F \cdot U \cdot t}{100} \cdot 100$				

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Segunda dimensión: Fuerzas y movimientos repetitivos

Objetivos de la Dimensión: Con este indicador se conoció la incidencia de los cambios y repetitividad postural en la generación de riesgos de ergonomía.

Indicadores	fórmula	Claridad	Coherecia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Reg. n.º de p. u.;	$P_{int} = \frac{I}{P_{total}} \cdot 100$	J	✓	✓	
C o lwd dc	$P_{WU} = \frac{I}{P_{total}} \cdot 100$	✓	J	✓	
Último Sp<Jftunr	$P_{wito} = \frac{I}{P_{total}} \cdot 100$	✓	✓	J	



Firma del evaluador

ONI: 42773815

- o l pr-nte tormato oeoelomiloreii cuent.r.  
Wili:may Wcbb( 199.f) MícmK1Powd112003.mt11Cio11Mqi:11Gu,...-uncoaHncmosp«10111nmu \*w de np::nusacmpi,:jil.Por 011111 Pilfie.,et nOrnoroce que se Oiebllemp;c,;ren  
... µciOele)ff(JCdd nM'11C10 <<1ic1ia / Kdwetsadad óel oonoclmíO1110.As1, lFrcllr.n Gallley WoltC1981),Gr.,,nt y O...-(1987),y L'fln(1900)(diados en MCO.U.-.d et al.  
2003)SUQk!ren urt ao 2 n.n'b 20 e!)0lit 011, Hyrk:1\$el al. (2003) móll'11leSU.noue 1o eq, f:#tos.twt nó:11111' esamiciO11 conll611tlede la Y'111b6eiGeCC111C111000b uo 11'1ff\lrneoto  
(111111: x)111111mamente rocomenci:1111e r.aeon51Jucdones m:,rurY05lnsln.l'nen11Os). Sl-...oo,-. u.,lo\$ exoertos n111'estadode .cucrcbC0111a>'111116e1..C1e1.s1 ttcmestepuoc:1e ser  
IQIC>11PO..ado41InSDUn(11Q1O(Vc.:11111111C11f& 199C111100Sen Hytk:tsetal. (2003)..  
Ver:n1'1111:h<1.-rlV) l:,e\_11pac lm-co m :c11 ,20171C"lea20 17 .21 p.11r ent r e otrabllloor11f.11

## Anexo 18. Constancia de ejecución del proyecto de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La Organización HUAYRA EIRL

Hace constar que los bachilleres en Ingeniería Industrial, Cuti Merma Frank Angel y Soncco Hanco Jaime Jordan, han llevado a cabo exitosamente el proyecto de investigación titulado:

**"APLICACIÓN DE ERGONOMÍA INTEGRAL PARA REDUCIR LOS RIESGOS DISERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA AGROEXPORTADORA, AREQUIPA 2023"**

Este proyecto se desarrolló en las instalaciones de nuestra institución durante la semana del 06/03/2023 al 31/08/2023.

La Organización Privada HUAYRA EIRL reconoce el esfuerzo y dedicación del estudiante en la ejecución de esta investigación, la cual contribuye al avance del conocimiento en el campo de la Ingeniería Industrial

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados para los fines que estime conveniente.

Arequipa, 20 de Noviembre del 2023

HUAYRA EIRL  
  
Benito Orlando Huayra Sánchez  
GERENTE

Benito Orlando Huayra Sanchez  
HUAYRA EIRL  
[atencionhuayra@gmail.com](mailto:atencionhuayra@gmail.com)