



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN PLAN DE PREVENCIÓN PARA CONTRARRESTAR
RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA GRANJA AVÍCOLA AVITRAVE**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero Industrial

AUTOR: Diana Cristina Herrera Cabrera

TUTOR: Ing. Nadia Mercedes Mendieta Villalba, MSc

Guayaquil – Ecuador

2024

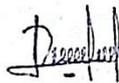
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Diana Cristina Herrera Cabrera con documento de identificación N° 1723918676 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 09 de febrero del año 2024

Atentamente,



Diana Cristina Herrera Cabrera

1723918676

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Diana Cristina Herrera Cabrera con documento de identificación No. 1723918676, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto Técnico: “Diseño de un plan de prevención para contrarrestar riesgos ergonómicos en la granja avícola AVITRAVE”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 09 de febrero del año 2024

Atentamente,



Diana Cristina Herrera Cabrera

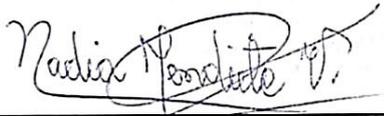
1723918676

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Nadia Mercedes Mendieta Villalba con documento de identificación N° 0905056016, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO DE UN PLAN DE PREVENCIÓN PARA CONTRARRESTAR RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA GRANJA AVÍCOLA AVITRAVE, realizado por Diana Cristina Herrera Cabrera con documento de identificación N° 1723918676, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 09 de febrero del año 2024

Atentamente,



Ing. Nadia Mercedes Mendieta Villalba, MSc

0905056016

DEDICATORIA

A mis padres Angel y Angélica por estar presentes en cada momento de mi vida. Son personas maravillosas que siempre me enseñaron valores y principios, brindándome el apoyo incondicional para perseguir mis sueños y metas a lo largo de mi vida y trayectoria estudiantil. El amor y aliento que me dan todos los días junto a su confianza, son la fuerza impulsadora para seguir adelante.

A mis abuelitos Nelson y Jorge por las valiosas enseñanzas y sabios consejos que día a día han inculcado en mí. También, dedico este reconocimiento a mis abuelitas Anita y Martita, quienes descansan en paz, por su dedicación en cuidarme y por transmitirme sus valores que me inculcaron a lo largo de sus vidas. Confío plenamente en su guía y amor, que siento que me transmiten desde el cielo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su presencia constante en todo momento, mediante su apoyo y sabiduría guiándome en todo el trayecto de mi vida, además de darme la salud y la fuerza para saber continuar y nunca rendirme.

Le agradezco a toda mi familia que ha estado conmigo, especialmente a mis padres Angel y Angélica y a mi hermano Daniel, por apoyarme a cumplir mis sueños, ya que su presencia constante me llena de amor y confianza necesaria. Nuestros momentos compartidos en familia son los más valiosos en mi crecimiento personal y profesional.

A los propietarios y gestores de la granja avícola AVITRAVE les estoy muy agradecida por brindarme la oportunidad de llevar adelante mi proyecto técnico en su empresa. Toda su paciencia y amabilidad al guiarme en cada etapa han sido una experiencia enriquecedora de conocimientos. Me enorgullece haber contribuido al desarrollo de su empresa, y toda la disposición que han mostrado al compartir sus conocimientos y experiencias, ha sido invaluable.

A mis profesores de la carrera de Ingeniería Industrial por haberme transmitido durante estos 5 años de formación estudiantil sus valiosas enseñanzas, los cuales constituyen el pilar fundamental de todos mis aprendizajes. Su dedicación y compromiso con su labor educativa han sido una inspiración en mi vida y que siempre lo tendré presente. Sus conocimientos y experiencias no solo me han formado en mi desarrollo académico, sino que también me han proporcionado las herramientas necesarias para perseguir con determinación mis metas de ser una gran profesional.

RESUMEN

Un plan de prevención es un documento que establece las pautas y directrices necesarias para prevenir riesgos laborales dentro de una empresa, garantizando la seguridad y bienestar en su entorno. Las granjas avícolas, como cualquier industria, enfrentan diversos riesgos que podrían afectar negativamente su operatividad y producción. En este proyecto técnico se elaboró un plan de prevención para contrarrestar riesgos ergonómicos dentro del departamento de producción en AVITRAVE, con el fin de mejorar la salud y bienestar de sus empleados.

Dentro de la metodología del diseño de este plan preventivo se utilizó la herramienta del cuestionario nórdico estandarizado para recopilar datos, identificar las dolencias y molestias de los trabajadores en distintas áreas del cuerpo, posibilitando además la detección de los factores ergonómicos asociados a sus actividades laborales. A través de la matriz de evaluación basada en el Método Simplificado de Evaluación General de Riesgos propuesto por el INSHT, se llevó a cabo la evaluación de cada nivel de riesgo ergonómico relacionado con las labores. Se llegó a la conclusión de que, de un total de 35 actividades analizadas, 14 de ellas presentan riesgos clasificados como "importantes" e "intolerables". La evaluación detallada de las 14 actividades se realizó con el método RULA mediante el software ERGOsoft Pro 4.0 en su versión de prueba gratuita durante 15 días, donde se identificó que 9 de las 14 actividades analizadas presentan un riesgo muy alto, con una puntuación final de 7/7. Este proceso fue crucial para definir las acciones preventivas a ejecutar.

En conclusión, el plan preventivo se compone de acciones fundamentales y recomendaciones, que se centran en aspectos clave como la capacitación ergonómica en posturas adecuadas, el uso apropiado de equipos y EPP, la implementación de pausas activas, y la introducción de herramientas y maquinaria con diseño ergonómico. Se

destacan medidas específicas, como la automatización de sistemas de izaje y la planificación eficiente de rutas. Su implementación se orienta a asegurar el bienestar de los colaboradores y a mejorar la productividad de manera integral.

Palabras claves: Plan de prevención, riesgos ergonómicos, granja avícola y evaluación de riesgos.

ABSTRACT

A prevention plan is a document that establishes the guidelines and directives necessary to prevent occupational hazards within a company, thus ensuring safety and well-being in the environment. Poultry farms, like any industry, face various risks that could negatively affect their operations and production. In this technical project, a prevention plan was developed to counteract ergonomic risks within the production department at AVITRAVE, with the purpose of department at AVITRAVE, in order to improve the health and well-being of its employees.

Within the methodology of the design of this preventive plan, the standardized Nordic questionnaire tool was used to collect data, identify the ailments and discomfort of workers in different areas of the body, also enabling the detection of ergonomic factors associated with their work activities. Through the evaluation matrix based on the Simplified General Risk Assessment Method proposed by the INSHT, the evaluation of each level of ergonomic risk related to the work was carried out. It was concluded that, out of a total of 35 activities analyzed, 14 of them present risks classified as "important" and "intolerable". The detailed evaluation of the 14 activities was carried out with the RULA method using the ERGOsoft Pro 4.0 software in its free trial version for 15 days, where it was identified that 9 of the 14 activities analyzed present a very high risk, with a final score of 7/7. This process was crucial for defining the preventive actions to be implemented.

In conclusion, the preventive plan is composed of fundamental actions and recommendations, which focus on key aspects such as ergonomic training in proper postures, the appropriate use of equipment and PPE, the implementation of active breaks, and the introduction of ergonomically designed tools and machinery. Specific measures,

such as the automation of lifting systems and efficient route planning, are highlighted. Their implementation is aimed at ensuring the well-being of employees and improving productivity in a comprehensive manner.

Key words: Prevention plan, ergonomic risks, poultry farm and risk assessment.

INDICE GENERAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.....	I
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	IX
INDICE GENERAL.....	XI
INDICE FIGURAS	XIII
INDICE DE TABLAS	XIV
ABREVIATURAS	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	3
EL PROBLEMA.....	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Importancia y alcances.....	3
1.2.1 Beneficiarios.....	4
1.3 Delimitación	5
1.3.1 Delimitación geográfica	5
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo general	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	6
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1 Fundamentación legal	7
2.1.1 Legislación internacional	7
2.1.2 Legislación nacional.....	10
2.2 Contexto de la industria avícola	11
2.2.1 Industria avícola en Ecuador	11
2.2.2 Producción avícola en AVITRAVE: Procesos y actividades	12
2.3 Ergonomía	18
2.3.1 Factores de riesgos ergonómicos.....	19

2.3.2 Riesgos ergonómicos en trabajadores de la industria avícola	19
2.4 Cuestionario Nórdico Estandarizado	20
2.5 Matriz de evaluación de riesgos laborales	21
2.6 Método RULA	23
2.7 Software de riesgos laborales	31
2.7.1 ERGOSoft Pro 4.0.....	32
CAPÍTULO III.....	33
MARCO METODOLÓGICO.....	33
3.1 Tipo de investigación.....	33
3.1.1 Investigación explicativa.....	33
3.1.2 Investigación descriptiva.....	33
3.2 Población y Muestra.....	33
3.2.1 Población.....	33
3.2.2 Tamaño de la muestra.....	34
3.3 Técnicas de recolección de datos	34
3.3.1 Observación.....	34
3.3.2 Cuestionario Nórdico Estandarizado.....	34
3.4 Métodos y herramientas	35
3.4.1 Matriz de identificación y evaluación de riesgos	35
3.4.2 Método de Evaluación Ergonómica RULA	36
3.4.3 Software: ERGOSoft Pro 4.0	36
CAPÍTULO IV	37
RESULTADOS	37
4.1 Resultados del Cuestionario Nórdico Estandarizado.....	37
4.2 Identificación de los riesgos ergonómicos en la producción avícola de AVITRAVE	46
4.2.1 Enlistado general de las actividades.....	46
4.2.2 Matriz de evaluación de riesgos ergonómicos.....	48
4.2.3 Análisis de la matriz de evaluación de riesgos ergonómicos.....	49
4.3 Aplicación del método RULA mediante ERGOSoft Pro 4.0.....	51
4.4 Plan Preventivo de riesgos ergonómicos.....	79
CRONOGRAMA	81
PRESUPUESTO.....	82
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

INDICE FIGURAS

Fig. 1 Ubicación geográfica	5
Fig. 2 Distribución geográfica de producción anual de pollos de engorde (Millones de unidades)	12
Fig. 3 Grupo de evaluación - Rula	24
Fig. 4 Puntuación del brazo.....	25
Fig. 5 Modificación en la puntuación del brazo.....	25
Fig. 6 Puntuación del antebrazo	25
Fig. 7 Modificación en la puntuación del antebrazo	26
Fig. 8 Puntuación de la muñeca	26
Fig. 9 Modificación en la puntuación de la muñeca	26
Fig. 10 Puntuación del giro de muñeca.....	27
Fig. 11 Puntuación del cuello.....	27
Fig. 12 Modificación en la puntuación del cuello.....	27
Fig. 13 Puntuación del tronco	28
Fig. 14 Modificación en la puntuación del tronco	28
Fig. 15 Puntuación de las piernas.....	29
Fig. 16 Organigrama de AVITRAVE	34
Fig. 17 Resultados de la pregunta 1 del Cuestionario Nórdico	37
Fig. 18 Resultados de la pregunta 2 del Cuestionario Nórdico	38
Fig. 19 Resultados de la pregunta 3 del Cuestionario Nórdico	38
Fig. 20 Resultados de la pregunta 4 del Cuestionario Nórdico	39
Fig. 21 Resultados de la pregunta 5 del Cuestionario Nórdico	40
Fig. 22 Resultados de la pregunta 6 del Cuestionario Nórdico	40
Fig. 23 Resultados de la pregunta 7 del Cuestionario Nórdico	41
Fig. 24 Resultados de la pregunta 8 del Cuestionario Nórdico	42
Fig. 25 Resultados de la pregunta 9 del Cuestionario Nórdico	43
Fig. 26 Resultados de la pregunta 10 del Cuestionario Nórdico.....	43
Fig. 27 Resultados de la pregunta 11 del Cuestionario Nórdico	44

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Probabilidad del daño y severidad de las consecuencias	22
Tabla 2 Valoración del riesgo	22
Tabla 3 Categorización del riesgo	23
Tabla 4 Puntuación del Grupo A	29
Tabla 5 Puntuación del Grupo B	30
Tabla 6 Puntuación por actividad muscular.....	30
Tabla 7 Puntuación para fuerzas ejercidas o carga	30
Tabla 8 Puntuación final.....	31
Tabla 9 Nivel de actuación	31
Tabla 10 Tamaño de la muestra	34
Tabla 11 Preguntas del Cuestionario Nórdico Estandarizado.....	35
Tabla 12 Enlistado general de las actividades de AVITRAVE	46
Tabla 13 Matriz de evaluación de riesgos ergonómicos.....	48
Tabla 14 Resumen de actividades para ser evaluadas con el método RULA.....	50
Tabla 15 Niveles de Riesgo y Actuación.....	51
Tabla 16 Actividad 1: Datos de entrada Grupo A.....	53
Tabla 17 Actividad 1: Datos de entrada Grupo B.....	53
Tabla 18 Actividad 1: Cálculo de la puntuación RULA.....	54
Tabla 19 Actividad 1: Puntuación final RULA	54
Tabla 20 Actividad 2: Datos de entrada Grupo A.....	54
Tabla 21 Actividad 2: Datos de entrada Grupo B.....	54
Tabla 22 Actividad 2: Cálculo de la puntuación RULA.....	55
Tabla 23 Actividad 2: Puntuación final RULA	55
Tabla 24 Actividad 3: Datos de entrada Grupo A.....	56
Tabla 25 Actividad 3: Datos de entrada Grupo B.....	56
Tabla 26 Actividad 3: Cálculo de la puntuación RULA.....	57
Tabla 27 Actividad 3: Puntuación final RULA	57
Tabla 28 Actividad 4: Datos de entrada Grupo A.....	58
Tabla 29 Actividad 4: Datos de entrada Grupo B.....	58
Tabla 30 Actividad 4: Cálculo de la puntuación RULA.....	59
Tabla 31 Actividad 4: Puntuación final RULA	59
Tabla 32 Actividad 5: Datos de entrada Grupo A.....	60
Tabla 33 Actividad 5: Datos de entrada Grupo B.....	60
Tabla 34 Actividad 5: Cálculo de la puntuación RULA.....	61
Tabla 35 Actividad 5: Puntuación final RULA	61
Tabla 36 Actividad 6: Datos de entrada Grupo A.....	62
Tabla 37 Actividad 6: Datos de entrada Grupo B.....	62
Tabla 38 Actividad 6: Cálculo de la puntuación RULA.....	63
Tabla 39 Actividad 6: Puntuación final RULA	63
Tabla 40 Actividad 7: Datos de entrada Grupo A.....	64
Tabla 41 Actividad 7: Datos de entrada Grupo B.....	64
Tabla 42 Actividad 7: Cálculo de la puntuación RULA.....	65
Tabla 43 Actividad 7: Puntuación final RULA	65
Tabla 44 Actividad 8: Datos de entrada Grupo A.....	66
Tabla 45 Actividad 8: Datos de entrada Grupo B.....	66
Tabla 46 Actividad 8: Cálculo de la puntuación RULA.....	67

Tabla 47 Actividad 8: Puntuación final RULA	67
Tabla 48 Actividad 9: Datos de entrada Grupo A.....	68
Tabla 49 Actividad 9: Datos de entrada Grupo B.....	68
Tabla 50 Actividad 9: Cálculo de la puntuación RULA.....	69
Tabla 51 Actividad 9: Puntuación final RULA	69
Tabla 52 Actividad 10: Datos de entrada Grupo A.....	70
Tabla 53 Actividad 10: Datos de entrada Grupo B.....	70
Tabla 54 Actividad 10: Cálculo de la puntuación RULA.....	71
Tabla 55 Actividad 10: Puntuación final RULA	71
Tabla 56 Actividad 11: Datos de entrada Grupo A.....	72
Tabla 57 Actividad 11: Datos de entrada Grupo B.....	72
Tabla 58 Actividad 11: Cálculo de la puntuación RULA.....	73
Tabla 59 Actividad 11: Puntuación final RULA.....	73
Tabla 60 Actividad 12: Datos de entrada Grupo A.....	74
Tabla 61 Actividad 12: Datos de entrada Grupo B.....	74
Tabla 62 Actividad 12: Cálculo de la puntuación RULA.....	75
Tabla 63 Actividad 12: Puntuación final RULA	75
Tabla 64 Actividad 13: Datos de entrada Grupo A.....	76
Tabla 65 Actividad 13: Datos de entrada Grupo B.....	76
Tabla 66 Actividad 13: Cálculo de la puntuación RULA.....	77
Tabla 67 Actividad 13: Puntuación final RULA	77
Tabla 68 Actividad 14: Datos de entrada Grupo A.....	78
Tabla 69 Actividad 14: Datos de entrada Grupo B.....	78
Tabla 70 Actividad 14: Cálculo de la puntuación RULA.....	79
Tabla 71 Actividad 14: Puntuación final RULA	79
Tabla 72 Plan preventivo de AVITRAVE	80

ABREVIATURAS

Abreviatura 1: INSHT

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Abreviatura 2: RULA

Rapid Upper Limb Assessment

Abreviatura 2: SST

Seguridad y Salud en el Trabajo

Abreviatura 3: SSO

Seguridad y Salud Ocupacional

Abreviatura 4: TME

Trastornos musculoesqueléticos

INTRODUCCIÓN

La industria avícola se posiciona cada vez más dentro del mercado económico a nivel global, en donde experimenta un crecimiento anual constante, impulsando la adopción de nuevas tecnologías, mejoras en las infraestructuras de las granjas avícolas y en el bienestar animal. Se estima que para el año 2050, la producción anual avícola superará los 37 mil millones, al mismo tiempo existirá una disminución de la fuerza laboral agrícola (Wu et al., 2022). La creciente demanda de productos avícolas ha originado un cambio significativo en esta industria, generando la necesidad de que las operaciones dentro de las granjas se sometan a fases de expansión y modernización, dado que el propósito de este proceso es atender la demanda del mercado.

A medida que la industria avícola se va desarrollando, han surgido diferentes desafíos relevantes dentro de este mercado. Entre estos desafíos claves se encuentra la exposición a riesgos ergonómicos. La Unión Sindical Obrera (2019) define a los riesgos ergonómicos como aquellas circunstancias laborales las cuales tienen el potencial de provocar la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME).

Los riesgos ergonómicos en la industria avícola a nivel global abarcan una amplia gama de factores involucrados que pueden llegar a estar relacionados con movimientos repetitivos, cargas pesadas, posturas inadecuadas y uso prolongado de equipos y herramientas. De esa manera, al estar en una exposición constante a estos riesgos, puede reducir las posibilidades de los empleados de alcanzar un nivel de vida satisfactorio, incremento de gastos médicos por enfermedades profesionales o accidentes y reducción en la eficiencia laboral.

En el contexto ecuatoriano, la industria avícola es un pilar esencial para la economía, en su mayoría se concentra en zonas de áreas rurales del territorio ecuatoriano

y ha aumentado de forma notable en las últimas décadas. El Ministerio de Agricultura y Ganadería afirma que la producción de carne de pollo ha mantenido un aumento constante, por lo cual ha llevado a la ampliación del número de granjas avícolas. Es importante además destacar que la avicultura contribuye de manera significativa en un 3% con respecto al Producto Interno Bruto del país (CONAVE, 2022).

Los riesgos ergonómicos dentro de la industria avícola ecuatoriana presentan similitudes a los desafíos ergonómicos que enfrentan los trabajadores a nivel global, donde están expuestos frecuentemente a la ejecución de movimientos repetitivos, posturas incómodas y realización de actividades que requieran fuerza para levantar cargas pesadas, lo que lleva a sufrir de lesiones.

En relación con eso, es importante el diseño de un plan preventivo con el fin de contrarrestar la exposición a riesgos ergonómicos en las granjas avícolas del país, dado que se busca resguardar la seguridad y salud en el trabajo (SST), al mismo tiempo que se fomentan mejoras dentro de la producción.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La granja avícola AVITRAVE, es una microempresa ecuatoriana que está localizada en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas establecida en 2015, se dedica a la crianza y comercialización de aves de engorde, manteniendo elevados estándares de calidad para satisfacer las necesidades del consumidor.

Mediante un diagnóstico in situ y la herramienta del cuestionario nórdico estandarizado aplicado al personal del área de producción, se ha identificado una situación relacionada a riesgos ergonómicos durante las actividades del proceso de crianza de pollos de engorde que en caso de no ser controlado puede llegar a tener un efecto adverso.

1.2 Importancia y alcances

En Ecuador, la importancia de abordar el tema de la SST se subraya en la Constitución de la República. Su artículo 326 tiene como objetivo respaldar el bienestar y la seguridad en relación con el derecho al trabajo. Además, dentro de las normativas legales tenemos la Resolución No. C.D. 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social que aborda normativas relacionadas con la obligatoriedad de adoptar mecanismos para prevenir riesgos y garantizar un entorno laboral saludable y seguro.

Por lo tanto, es crucial establecer directrices específicas con el fin de abordar dichos riesgos que puedan surgir dentro de los distintos procesos y actividades dentro de la granja avícola. Esto implica la identificación de los factores generales que podrían contribuir a la aparición de TME y afectar el rendimiento de los trabajadores, para que así no solo se mejore la competitividad productiva, sino también se garantice el bienestar y salud de los empleados.

Actualmente, la granja avícola AVITRAVE carece de un plan preventivo para contrarrestar riesgos ergonómicos presentes en el departamento de producción correspondiente a los galpones. Además, debido a la jornada laboral y la alta rotación del personal, ha impactado significativamente en la productividad, con consecuencias directas relacionadas con la mortalidad de pollos a lo largo de la crianza. A pesar de que estas problemáticas puedan aparentar ser independientes, están interconectadas dado que la ausencia de un plan ergonómico incrementa la probabilidad de sufrir dolor, fatiga y una disminución de la eficiencia laboral, lo que eventualmente puede conducir a la comisión de errores durante las actividades laborales.

Por consiguiente, la iniciativa enfocada en hacer frente a los riesgos ergonómicos se sustenta en acatar las regulaciones vigentes en cuanto a seguridad y salud ocupacional (SSO). Estas normativas son una base en el proceso de controlar y evaluar los niveles de riesgos presentes para así adoptar las medidas preventivas requeridas y necesarias. La proyección por alcanzar es obtener resultados positivos, brindando un entorno laboral seguro, evitando lesiones y preservando el bienestar y salud de los empleados, lo que a su vez contribuye con la mejora del rendimiento y eficiencia dentro de la granja avícola.

1.2.1 Beneficiarios

Los propietarios y gestores son beneficiarios directos del diseño del plan preventivo, dado que es una herramienta y pauta esencial para abordar los riesgos ergonómicos, fomentando su compromiso, apoyo y liderazgo. Esto, a su vez, promueve la salud de los empleados y reducir costos médicos. Adicionalmente, todos los empleados de la granja avícola se beneficiarán directamente de este plan, dado que se busca mejorar las condiciones laborales y minimizar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Este enfoque no solo aumentará la satisfacción de los empleados, sino que también contribuirá

a mejorar los procesos, la rentabilidad y la eficiencia en las labores y actividades diarias involucradas dentro de la granja.

Además, como autor de este proyecto técnico me brinda la oportunidad de adquirir conocimientos y habilidades de manera teórica y práctica acerca de la elaboración de planes preventivos, lo cual es importante para mi formación académica y de esa manera obtener el título de Ingeniera Industrial.

De manera general, la sociedad y el país se benefician, dado que la implementación del plan preventivo favorece a sus proveedores y consumidores, al asegurar una producción de manera continua de alimentos avícolas con altos estándares de bioseguridad, calidad y SST.

1.3 Delimitación

1.3.1 Delimitación geográfica

La granja avícola AVITRAVE, se encuentra ubicada en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador, en la zona cercana al Placer del Toachi, caracterizada por ser una zona con una amplia área dedicada a la agricultura y ganadería.

Fig. 1 Ubicación geográfica



Fuente: Google Maps

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Elaborar un plan de prevención para contrarrestar riesgos ergonómicos en la granja avícola AVITRAVE, mediante la aplicación del método RULA, con el fin de mejorar la salud y bienestar de sus empleados.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los factores de riesgos ergonómicos presentes en el departamento de producción de la granja avícola AVITRAVE, con el fin de emplearlos en la evaluación de las actividades laborales.
- Aplicar el método RULA con el objetivo de mejorar la ergonomía de las actividades expuestas en el entorno laboral.
- Determinar las medidas preventivas que debe desempeñar la empresa para responder ante situaciones relacionadas a los riesgos ergonómicos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación legal

El proyecto técnico contempla las normativas que fundamentan y orientan el contenido y desarrollo de la investigación. Estas regulaciones proporcionan las bases legales necesarias para garantizar la validez, el cumplimiento ético y la pertinencia de las acciones a seguir en el transcurso del estudio.

2.1.1 Legislación internacional

2.1.1.1 Resolución 957 del Reglamento del Instructivo Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

“Los Países Miembros se comprometen a adoptar las medidas que sean necesarias para el establecimiento de los Servicios de Salud en el Trabajo” (Resolución de la Secretaría Andina 957, 2004).

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

b) Gestión técnica:

1. Identificación de factores de riesgo
2. Evaluación de factores de riesgo
3. Control de factores de riesgo
4. Seguimiento de medidas de control.

Art. 5.- El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:

- g) Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva;
- i) Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario;
- k) Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a los procesos de trabajo; (Resolución de la Secretaría Andina 957, 2004)

2.1.1.2 C161 - Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985

Este Convenio de la Organización Internacional del Trabajo establece principios y medidas con el enfoque de proteger y garantizar la SST. Además, resalta la importancia en cuanto a servicios de salud con el propósito de prevenir enfermedades o contratiempos en el entorno laboral y pone énfasis en asegurar un equilibrio adecuado entre las capacidades individuales de los trabajadores y la adaptación pertinente en cuanto a las condiciones de trabajo.

Art. 5.- Sin perjuicio de la responsabilidad de cada empleador respecto de la salud y la seguridad de los trabajadores a quienes emplea y habida cuenta de la necesidad de que los trabajadores participen en materia de salud y seguridad en el trabajo, los servicios de salud en el trabajo deberán asegurar las funciones siguientes que sean adecuadas y apropiadas a los riesgos de la empresa para la salud en el trabajo:

- a) identificación y evaluación de los riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo;

- e) asesoramiento en materia de salud, de seguridad y de higiene en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva;
- f) vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con el trabajo;
- h) asistencia en pro de la adopción de medidas de rehabilitación profesional;
- i) colaboración en la difusión de informaciones, en la formación y educación en materia de salud e higiene en el trabajo y de ergonomía; (Organización Internacional Del Trabajo, 2017).

2.1.2 Legislación nacional

2.1.2.1 Constitución de la República del Ecuador

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

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

6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

2.1.2.2 Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Art. 6.- Enfermedades Profesionales u Ocupacionales. - Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral.

Art. 9.- Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.

- Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de

enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016).

Los anexos contemplados dentro de la Resolución No. C.D. 513, incluyen una lista de enfermedades laborales clasificadas. De especial relevancia, haciendo hincapié para este proyecto las enfermedades relacionadas con el sistema osteomuscular debido a la exposición a agentes durante el desarrollo de las labores, por ejemplo:

- Tenosinovitis de la estiloides radial: Los movimientos ejecutados repetidamente, sobreesfuerzos y las posturas incorrectas en la muñeca pueden causar este tipo de enfermedad.
- Epicondilitis: Debido a actividades laborales intensas y repetitivas.
- Síndrome del túnel carpiano: Puede surgir a raíz de actividades laborales intensas o que impliquen vibraciones, posiciones extremas inadecuadas de la muñeca o combinando todos estos elementos (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016).

Además, se puede considerar otras alternativas de trastornos del sistema osteomuscular que no hayan sido previamente descritos, siempre y cuando cuenten con una base científica sólida o se demuestren mediante métodos apropiados.

2.2 Contexto de la industria avícola

La industria avícola abarca el sector relacionado a la cría y producción de aves, con el propósito de obtención de la carne y huevos, los cuales son una gran fuente de proteínas.

La producción avícola involucra diversas etapas antes que los productos lleguen a los consumidores. Empezando con la cría de aves desde el nacimiento hasta su máximo

rendimiento, y posteriormente el procesamiento de pollos de engorde y recolección de huevos, dependiendo de las necesidades específicas de la industria.

En el ámbito comercial, la producción avícola ha ido experimentando cambios significativos desde 1950, dado que la selección genética ha permitido dar como resultado dos tipos distintos de ave de corral comerciales: aves de engorde y aves ponedoras. Estas dos industrias han arraigado una transformación dinámica motivada por las preocupaciones por el bienestar animal (Mench, 2018).

2.2.1 Industria avícola en Ecuador

La industria avícola ecuatoriana tuvo sus inicios en 1957, con el establecimiento de la Avícola Helvética. Posteriormente, en la ciudad de Quito se empezó a comercializar la producción de huevos y pollos importados, dando lugar al surgimiento de otras empresas que empezaron a involucrarse dentro de esta industria para satisfacer la creciente demanda del mercado.

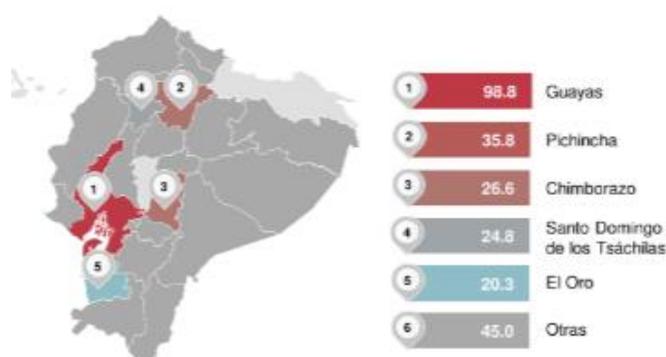
Es relevante resaltar que los cambios más importantes en el asentamiento de la industria avícola en la nación se produjeron a partir del año 1970 hasta la actualidad, donde ha progresado de manera notable en aspectos fundamentales como la crianza, la alimentación y la implementación de tecnología moderna obteniendo una mayor productividad y eficiencia.

Se ha podido evidenciar, según estudios realizados por Mero, Baduy y Cárdenas., el aumento en las tasas de consumo per cápita de huevo y pollo a medida que transcurre el tiempo, demostrando cuán impactante ha sido la industria avícola en la mejora de llevar a cabo la seguridad alimentaria. Además, se ha comprobado que una parte considerable de ciudadanos consumen estas fuentes de proteína animal disponibles, independientemente de su situación económica. Las granjas avícolas repartidas por varias

regiones de este país han ido en aumento y mantienen un nivel constante de producción durante todo el año. Durante su ciclo de producción, que tiende a durar unos 42 días en promedio, se espera que los pollos de engorde alcancen un peso de alrededor de 2,4 kilogramos (Mero Chávez et al., 2022).

Es relevante destacar que la emergencia de nuevas empresas y microempresas dedicadas a la producción de pollos de engorde se ha concentrado especialmente en provincias como Guayas, Pichincha y Chimborazo. No obstante, provincias como Santo Domingo de los Tsáchilas y la provincia de El Oro han incurrido de manera significativa en este tipo de actividad productiva (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2021).

Fig. 2 Distribución geográfica de producción anual de pollos de engorde (Millones de unidades)



Fuente: INEC-ESPAC 2021

2.2.2 Producción avícola en AVITRAVE: Procesos y actividades

El proceso de crianza de los pollos de engorde inicia con la preparación y limpieza de los galpones para recibir a los pollos BB. Una vez que los pollos son recibidos, comienza la etapa de crecimiento, donde aspectos fundamentales en su manejo, como la alimentación, el suministro de agua, la ventilación, la densidad de crianza y la iluminación, son de vital importancia. Este ciclo continúa hasta que los pollos alcanzan el peso óptimo, generalmente alrededor de los 30 a 35 días, momento en el cual se procede con el despacho de aves para su sacrificio. Posteriormente, se inicia la fase final que

implica la reutilización de las camas para lotes futuros, considerando que el saque de pollinaza se lo realiza aproximadamente una vez al año.

De acuerdo con AVITRAVE, las etapas de procesos y actividades en la producción avícola se desarrollan de manera metódica y coordinada para garantizar la eficiencia y calidad en cada etapa del ciclo de crianza llevado a cabo dentro de los galpones. A continuación, se detallan estos procesos previamente mencionados.

2.2.2.1 Limpieza y preparación de los galpones

Limpieza:

En la granja avícola AVITRAVE, el proceso de limpieza de los galpones inicia con una fase esencial realizada por el equipo de trabajadores. Esta etapa consiste en desempolvar minuciosamente los equipos avícolas, así como limpiar techo, cortinas, mallas, superficies internas, bebederos y líneas de alimentación. Este proceso de limpieza se lleva a cabo haciendo uso de hidrolavadoras con una presión mínima de 2500 PSI, para asegurar la efectiva remoción de residuos y suciedad acumulada en los equipos avícolas y en las estructuras del galpón.

Una vez completada la etapa de lavado, se procede a la desinfección empleando amonio cuaternario en todas las instalaciones y equipos avícolas. El amonio cuaternario se emplea por sus propiedades desinfectantes, eliminando bacterias, virus y otros patógenos que pueden resultar ser perjudiciales para la salud de los pollos.

Por último, se despolvorea la cal en seco con la aplicación de una bomba esparcidora de polvos debajo del material de la cama (casarilla de arroz), esto permite que se mantenga más seco el sustrato y bajar la carga bacteriana.

Preparación:

Esta etapa comienza con la preparación de las cortinas. En esta fase inicial, los trabajadores reducen el espacio del galpón mediante el encortinado, llevando a cabo la conformación de culatas. Durante esta actividad, los galponeros crean estructuras en forma de culata mediante la disposición de cortinas y ganchos dentro del galpón. El propósito fundamental consiste en destinar desde el comienzo de la crianza un control preciso de las temperaturas, mediante la creación de una barrera que permita retener el calor dentro del galpón, evitando su escape al exterior. A medida que progresa la etapa de crianza, se procede a la ampliación de esta configuración, expandiéndola hasta ocupar todo el espacio disponible del galpón.

Simultáneamente, otro equipo de trabajadores realiza la desinfección de los comederos y bebederos utilizando un desinfectante químico. Posteriormente, se procede a verificar y preparar el sistema de calefacción del galpón para asegurar una temperatura adecuada y estable.

Por último, se lleva a cabo la distribución del alimento en los comederos y bandejas, con la colaboración de un galponero responsable de cargar el saco de alimento y esparcirlo en las bandejas dispuestas para este fin.

2.2.2.2 Recepción de Pollos BB

Una vez que los camiones de transporte lleguen a la granja, cada uno trae consigo una carga de aproximadamente treinta y seis mil pollos (360 cajas y cada caja contiene 100 pollos BB), los camiones proceden a estacionarse cerca del galpón designado para recibir los pollos.

Los trabajadores externos se encargan de descargar el camión con ayuda de montacargas. Estas gavetas se distribuyen a lo largo del espacio designado para la recepción dentro del galpón, seguido de una inspección de las gavetas para verificar que

no exista mortalidad entre los pollos. Posteriormente, se procede a distribuir las gavetas en el galpón con ayuda de divisiones o barreras anti migratorias con el propósito de evitar que los pollos BB se desplacen de un extremo a otro y se mantenga el calor. Finalmente, se liberan los pollos junto a las bandejas de alimentación para su comodidad y acceso a su alimento.

2.2.2.3 Crianza y manejo

Durante el proceso de crianza y manejo de los pollos, a medida que avanzan en su crecimiento, se realizan adaptaciones y ajustes necesarios para satisfacer las necesidades cambiantes de los pollos en cada etapa de su desarrollo.

Hasta los 10 días:

En esta primera etapa es necesario suplementar el alimento en bandejas o comederos iniciales, lo cual implica que el galponero deba surtir manualmente dichos comederos cada cierto tiempo.

Además, es fundamental que el galponero monitoree y controle el flujo y presión ejercida por el agua a través del sistema de bebederos. Esto incluye llevar a cabo el proceso de "flushing" debido a que las condiciones de calor dentro del galpón hacen que el agua tienda a calentarse y los pollos ya no la consumen. Por lo tanto, es necesario evacuar el agua caliente y renovarla con agua fresca. Esto asegura un suministro normal de agua y contribuye significativamente al mantenimiento de un ambiente higiénico y óptimo para la crianza de las aves en el galpón.

Desde los 10 días hasta el desalojo:

A partir del décimo día, los galponeros retiran los comederos iniciales y comienza la supervisión intensiva de las líneas de alimentación. Durante este proceso, se verifica la disponibilidad del alimento proveniente de los silos hacia la tolva y, desde esta, hacia las

líneas de suministro de alimentación, asegurando así un abastecimiento continuo y adecuado para los comederos.

Al mismo tiempo, se mantiene un control riguroso sobre el sistema de bebederos, garantizando un suministro constante de agua fresca para los pollos. Es importante destacar que, durante esta etapa, los galponeros dejan de realizar la alimentación manual, centrandose su labor en el monitoreo constante de los sistemas automatizados de alimentación y agua.

En los últimos dos días de la crianza, cuando el silo está próximo a vaciarse y aún quedan pollos, se requiere la intervención manual del galponero. En esta instancia, se procede a la alimentación manual mediante la apertura y carga de los bultos de alimento en las tolvas para asegurar la nutrición adecuada de los pollos hasta el final del ciclo de crianza.

2.2.2.4 Despacho de aves para faenamiento

Antes del desalojo de los pollos, es crucial establecer un período de ayuno de alimento de al menos 9 horas. Durante este lapso, se suspende el suministro de alimento a los pollos.

Posteriormente, se realiza la elevación de la línea de alimentación, los bebederos y los sensores, los cuales están dispuestos en distintas zonas del galpón. Esta acción facilita el acceso al personal encargado de la recolección de las aves para su despacho.

Una vez que llega el camión con las jaulas, un grupo de trabajadores se encargan del resto de proceso empezando a bajar y preparar las jaulas, mientras que otro grupo acorrala a los pollos con el uso de mallas para proceder con su recolección. Durante esta fase, los pollos son recogidos por las patas, colocando aproximadamente cuatro aves en cada mano con cuidado para evitar maltratarlas durante el proceso de enjaulado.

Simultáneamente, otro equipo de trabajadores organiza las jaulas, colocando alrededor de ocho pollos en cada una y el personal externo con ayuda de un montacargas procede a distribuir las jaulas dentro del camión. Finalmente, se lleva a cabo el pesaje de los pollos utilizando básculas de camiones.

Una vez que el camión ha completado la recolección, se procede al transporte de los pollos hacia su destino final.

2.2.2.5 Reúso de camas y salida de pollinaza

Reúso de camas:

Después de completar el ciclo de crianza hasta el despacho de aves para faenamiento, se lleva a cabo el reúso de las camas, es decir volver a utilizar las camas de los galpones avícolas para la llegada de nuevos pollos.

El proceso de compostaje de las camas avícolas inicia con la remoción de estas mediante un tractor equipado con pala frontal. Los materiales retirados se amontonan formando dos montículos de al menos un metro de altura. Durante los siguientes siete días, se monitorea la temperatura interna de estos montículos en varios puntos para mantenerla alrededor de 60 °C a 65 °C. Este rango de temperatura es esencial porque permite esterilizar las camas, eliminar la humedad y promover la descomposición de los materiales orgánicos.

Transcurridos los siete días, se procede nuevamente a tender y nivelar manualmente las camas con la ayuda de un nivelador de camas.

Salida de pollinaza:

En la granja avícola, el saque de pollinaza se lleva a cabo anualmente con trabajadores externos. Durante este proceso, se realiza una limpieza exhaustiva y profunda del galpón con el objetivo de erradicar completamente los residuos acumulados.

Esta tarea inicia con flamear las camas mediante el uso controlado de un lanzallamas para así eliminar por completo los restos de desechos. Una vez realizada esta etapa, el galponero hace uso de un motocultor a los galpones desalojados. El motocultor es utilizado para triturar y moler la pollinaza que cubre el suelo del galpón. Su objetivo principal es facilitar su posterior recolección.

Luego, los trabajadores utilizan un tractor equipado con pala frontal para recoger la pollinaza y llenar los bultos. Este proceso se repite hasta recolectar completamente toda la pollinaza presente en el galpón. Al concluir, los bultos cargados con la pollinaza son transportados hacia el camión designado para su recolección y transporte.

2.3 Ergonomía

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSHT) (2008) define a la ergonomía como “El conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona” (p.12). Su objetivo está enfocado en hacer uso de diferentes disciplinas científicas con el propósito de conseguir la adaptación entre el área de trabajo, el entorno y las características del individuo.

La ergonomía, en su enfoque hacia la ergonomía física, se dedica al análisis de la sobrecarga física que enfrentan las personas al realizar diversas actividades, como el trabajo laboral, las tareas domésticas o la manipulación de objetos. Este campo específico se centra en comprender de qué manera la exposición a estas cargas físicas puede impactar en el cuerpo humano, identificando así posibles efectos adversos que podrían perjudicar la salud (OSHWiki, 2013).

2.3.1 Factores de riesgos ergonómicos

Según Guerrero, J., Alcívar, M., Loor, M. & Cabrera, R. mencionan que, dentro del entorno laboral, se pueden identificar diversos tipos de factores de riesgos ergonómicos cuando los trabajadores están realizando sus actividades laborales y dichos factores juegan un papel importante con respecto al bienestar y salud de ellos (Guerrero Calero et al., 2022). Existen factores como posturas forzadas, movimientos repetitivos, levantar cargas pesadas, estrés laboral, entre otros., que pueden llevar a ocasionar lesiones musculoesqueléticas y distintos problemas de salud.

Un diseño inadecuado del espacio físico del trabajo, en conjunto de diversos factores, favorecen a la aparición de riesgos ergonómicos, dado que las causas de exposiciones a estos factores se deben en su mayoría al no contar con herramientas o equipos adecuados, diseños de trabajos mal distribuidos, realizar maniobras o trabajos inseguros y una falta de capacitación acerca de SST (Ortiz et al., 2022).

2.3.2 Riesgos ergonómicos en trabajadores de la industria avícola

De acuerdo con Correa, F. médico veterinario zootecnista, dentro de un artículo web aborda diferentes riesgos ocupacionales que afectan a los empleados dentro del sector avícola, haciendo mención a los riesgos ergonómicos que pueden incluir: “Sobreesfuerzos físicos, posturas inadecuadas, trabajos prolongados de pie, trabajos prolongados con inclinación del tronco, diseño deficiente del sitio o puesto de trabajo” (Correa, 2009).

En un proyecto de investigación llevado a cabo por Bravo, B., con relación a riesgos mecánicos y enfermedad Lumbalgia en galpones avícolas, establece que por lo general los trabajadores dentro de la industria avícola suelen enfrentarse a largas jornadas laborales y un entorno de trabajo monótono. El riesgo ergonómico dentro de la serie de procesos implicados es considerable, incluyendo sobreesfuerzos físicos, adopción de

posturas inadecuadas durante periodos prolongados de pie y tareas que suelen requerir inclinación del tronco (Bravo, 2020).

Dentro de la investigación de tesis “Análisis de ergonomía ambiental para los galponeros en el área de crianza en granjas avícolas” realizado por Caballero, J., aborda los desafíos que se enfrentan dentro de la producción de pollos de engorde y gallinas ponedoras, específicamente relacionados con condiciones ambientales que repercutan negativamente en los galponeros. Dentro de la investigación se identificaron diversos factores como la iluminación, vibraciones, el ruido generado por las aves y condiciones termo-higrométricas que llegan a afectar la salud, seguridad y eficiencia en sus actividades laborales (Caballero, 2019).

2.4 Cuestionario Nórdico Estandarizado

Desarrollado por Kuorinka y sus colaboradores y presentado a la Comunidad Científica Internacional en 1987, después de haber sido validado en la población escandinava. Esta herramienta ha ganado reconocimiento a nivel global debido a su enfoque en identificar y evaluar síntomas musculoesqueléticos relacionados con el entorno laboral, específicamente aplicable en contextos de riesgos ergonómicos (Martínez, 2014).

El Cuestionario Nórdico ha demostrado su utilidad específicamente para la detección de TME en distintos ámbitos, como la industria de manufactura y dedicadas a actividades agrícolas. Su diseño se centra en dos áreas clave:

- Identificación de TME dentro de un enfoque ergonómico: Es esencial detectar tempranamente los síntomas musculoesqueléticos para evaluar los riesgos que enfrentan los trabajadores. Los síntomas localizados pueden revelar

directamente discrepancias relacionadas con sus labores o el diseño del entorno laboral.

- Aplicación en campos de salud ocupacional y gestión de riesgos laborales: Este cuestionario facilita el análisis de estudios sobre TME. Incluso, profesionales de la salud pueden utilizarlo con diversos fines, incluyendo la evaluación de la carga laboral y el control de la evolución de la salud de los empleados con TME (Ibacache Araya, 2020).

2.5 Matriz de evaluación de riesgos laborales

Proporciona una visión clara y objetiva, para identificar y priorizar los riesgos presentes dentro de una empresa y así plantear las medidas pertinentes para su manejo.

En la evaluación del nivel de riesgo es imprescindible comparar las diversas tareas según su grado de probabilidad y consecuencia. A través de esta comparación se puede tomar y priorizar las debidas acciones preventivas. Es decir, una matriz de evaluación de riesgos nos proporciona las pautas necesarias para tomar acción y desarrollar estrategias preventivas de las diversas actividades laborales. Esto facilita la priorización de las acciones para mejorar la seguridad, lo que reduce la probabilidad de accidentes en el entorno laboral.

Para determinar los factores de riesgo y establecer una matriz, se puede emplear diversos métodos como el Método Simplificado de Evaluación General de Riesgos del INSHT. Esta metodología ofrece ventaja en la identificación objetiva de los riesgos prioritarios, lo que facilita una evaluación más ágil y comprensible en contraste con otros métodos más complejos.

Para la evaluación de riesgos, es esencial comenzar clasificando las actividades, elaborando un listado de aquellas actividades que requieran evaluación.

Tabla 1 Probabilidad del daño y severidad de las consecuencias

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO	SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS
Alta Siempre o casi siempre	Alta <i>Extremadamente dañino</i> (amputaciones, intoxicaciones, lesiones muy graves, enfermedades crónicas graves, etc.)
Media Algunas veces	Media <i>Dañino</i> (quemaduras, fracturas leves, sordera, dermatitis, etc.)
Baja Raras veces	Baja <i>Ligeramente dañino</i> (cortes, molestias, irritaciones de ojo por polvo, dolor de cabeza, discomfort, etc.)

Fuente: (Cortés Díaz, 2012)

El siguiente paso implica la valoración del riesgo. Pule, Santiago (2017) menciona que “El producto de la probabilidad por las consecuencias, denominado Nivel de Riesgo (conjunto de daños esperados por unidad de tiempo) se gradúa en cinco categorías”. Estos niveles de riesgos permiten la toma de pautas acerca de la tolerabilidad de los riesgos o la necesidad de implementar medidas específicas, considerando el grado de urgencia en su aplicación.

Tabla 2 Valoración del riesgo

ESTIMACIÓN DEL VALOR DEL RIESGO		Consecuencias		
		BAJA	MEDIA	ALTA
Probabilidad	BAJA	Trivial T	Tolerable TO	Moderado MO
	MEDIA	Tolerable TO	Moderado MO	Importante I
	ALTA	Moderado MO	Importante I	Intolerable IN

Fuente: (Pule Reina, 2017)

La siguiente tabla proporciona una descripción detallada de las acciones que se pueden tomar para gestionar los riesgos y cuándo es más efectivo tomarlas.

Tabla 3 Categorización del riesgo

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial	No se requiere acción específica.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: (Gómez-Cano Hernández et al., 2003)

2.6 Método RULA

El método de Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores se creó en 1993 por la Dra. Lynn McAtamney y el profesor E. Nigel Corlett, quienes eran ergonomistas en la Universidad de Nottingham en Reino Unido. El método RULA se centra en evaluar y estimar aquellos riesgos vinculados a trastornos de las extremidades superiores originados por actividades laborales. Este método proporciona una evaluación eficaz y sistemática de las posturas laborales de los empleados, permitiendo analizar tanto la situación previa como posterior a una intervención, demostrando los resultados obtenidos en mitigar y reducir los riesgos de lesiones (Stanton et al., 2006).

Este método se enfoca en evaluar las posturas de manera individual en vez de evaluarlas en manera conjunta o secuencial, por lo cual es imprescindible seleccionar específicamente aquellas posiciones asumidas por el trabajador en su puesto. En la selección de aquellas posturas se toma en cuenta las que representen mayor carga postural, ya sea por la duración, frecuencia o su desviación significativa en comparación a la posición neutral (Diego Mas, 2015).

En la figura 3, según la explicación de Diego Mas (2015), se destaca que “RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello”.

Este método hace uso de tablas específicas para asignar una puntuación a cada una de estas áreas del cuerpo y de acuerdo a dichas puntuaciones, se obtiene un valor total para cada grupo.

Fig. 3 Grupo de evaluación - Rula



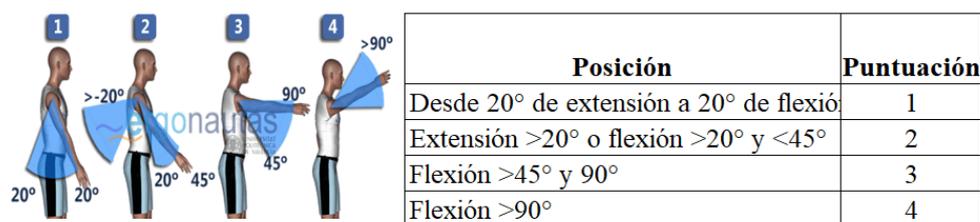
Fuente: (Asensio et al., 2012)

Grupo A: Brazos, antebrazos y muñecas

Diego Mas (2015) menciona que “La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro”.

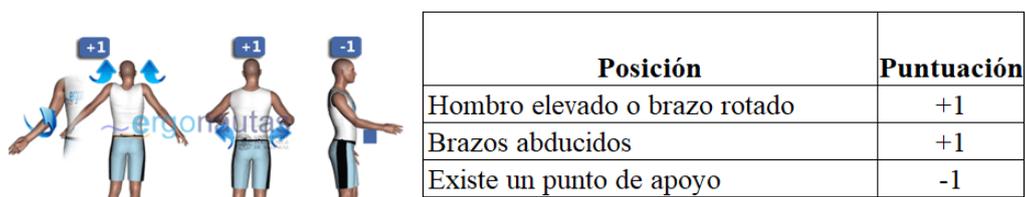
Puntuación del brazo:

Primero se evalúa el brazo, en el cual su puntuación depende del grado de flexión/tensión y en función de ese ángulo formado se obtiene su puntaje dependiendo de la figura 4.

Fig. 4 Puntuación del brazo

Fuente: Ergonautas- Método RULA

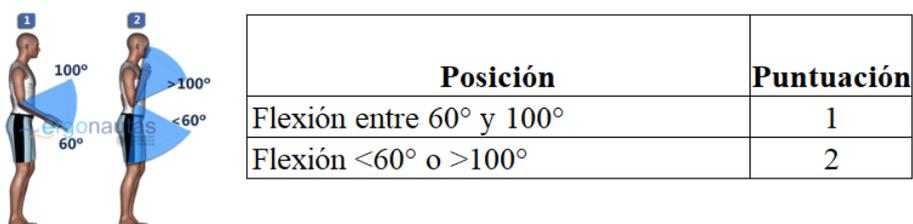
La puntuación obtenida para el brazo puede verse modificada, si la postura implica permanecer con el hombro elevado, brazo separado o rotado, o si este está apoyado.

Fig. 5 Modificación en la puntuación del brazo

Fuente: Ergonautas- Método RULA

Puntuación del antebrazo:

La puntuación se determina según la posición. En la figura 6, se presentan las opciones junto con sus respectivas valoraciones.

Fig. 6 Puntuación del antebrazo

Fuente: Ergonautas- Método RULA

La puntuación resultante puede verse modificada, aumentando su puntuación, dependiendo del caso como se muestra en la figura 7.

Fig. 7 Modificación en la puntuación del antebrazo



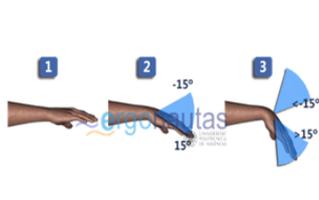
Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

Fuente: Ergonautas- Método RULA

Puntuación de la muñeca:

La puntuación se determina midiendo el ángulo de flexión/extensión a partir de la posición neutra, dependiendo del caso como se muestra en la figura 8.

Fig. 8 Puntuación de la muñeca



Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	2
Flexión o extensión $> 15^\circ$	3

Fuente: Ergonautas- Método RULA

La puntuación obtenida se modifica dependiendo del caso como se detalla en la figura 9.

Fig. 9 Modificación en la puntuación de la muñeca



Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Fuente: Ergonautas- Método RULA

Después de puntuar la muñeca, se procede a valorar su giro. La puntuación obtenida en esta valoración no se suma a la puntuación anterior, pero sí se tiene en cuenta para obtener la puntuación total del Grupo A.

Fig. 10 Puntuación del giro de muñeca


Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

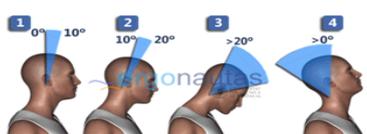
Fuente: Ergonautas- Método RULA

Grupo B: Puntuaciones del cuello, tronco y piernas

“La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (cuello, tronco y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro” (Diego Mas, 2015).

Puntuación del cuello:

Se determina en función de la flexión/extensión. La figura 11 muestra la puntuación asignada.

Fig. 11 Puntuación del cuello


Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

Fuente: Ergonautas- Método RULA

La puntuación se incrementa en uno si la cabeza está rotada o inclinada lateralmente. La figura 12 muestra los detalles de esta modificación.

Fig. 12 Modificación en la puntuación del cuello


Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

Fuente: Ergonautas- Método RULA

Puntuación del tronco:

La puntuación varía en función de la manera como el trabajador realiza sus actividades. La puntuación correspondiente se indica en la figura 13.

Fig. 13 Puntuación del tronco



Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Flexión $>60^\circ$	4

Fuente: Ergonautas- Método RULA

La puntuación obtenida se modifica incrementando su valor. Esta modificación en la puntuación se detalla en la figura 14.

Fig. 14 Modificación en la puntuación del tronco



Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Fuente: Ergonautas- Método RULA

Puntuación de las piernas:

Depende de ciertos criterios, los cuales se mencionan en la figura 15, se asigna una puntuación.

Fig. 15 Puntuación de las piernas


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

Fuente: Ergonautas- Método RULA

Puntuación global para el Grupo A

Utilizando las puntuaciones de los miembros superiores de este grupo, se calculará una puntuación global para este conjunto, siguiendo las indicaciones de la tabla 4.

Tabla 4 Puntuación del Grupo A

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

Fuente: Ergonautas- Método RULA

Puntuación global para el Grupo B

Utilizando las puntuaciones obtenidas en referencia al grupo B, se calculará una puntuación global para este conjunto, siguiendo las indicaciones de la Tabla 5.

Tabla 5 Puntuación del Grupo B

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

Fuente: Ergonautas- Método RULA

Puntuación dependiendo del tipo de actividad desarrollada y la fuerza aplicada

Las puntuaciones globales previas de ambos grupos serán modificadas dependiendo de la actividad realizada por el trabajador y la fuerza aplicada o carga manipulada.

Tabla 6 Puntuación por actividad muscular

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Fuente: Ergonautas- Método RULA

Tabla 7 Puntuación para fuerzas ejercidas o carga

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Fuente: Ergonautas- Método RULA

Puntuación final

Asensio, S., et al. (2012) “La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a

denominarse puntuación C. De la misma manera la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D”. Estas nuevas puntuaciones dan como resultado la puntuación final global.

Tabla 8 Puntuación final

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

Fuente: Ergonautas- Método RULA

Nivel de actuación

A partir del puntaje final, se establecen distintos niveles de actuación que brindan las pautas necesarias de intervención ergonómica y así priorizar las actividades que requieran más atención.

Tabla 9 Nivel de actuación

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: Ergonautas- Método RULA

2.7 Software de riesgos laborales

Proporcionan una solución eficiente e integral que pueden abarcar aspectos tales como la identificación, evaluación y gestión de riesgos en el ámbito laboral. Además, son una opción óptima para agilizar el tiempo dedicado al estudio de los datos, ya que permiten la recopilación y análisis eficientes de la información, simplificando la toma de datos y reduciendo las posibilidades de errores durante los análisis.

2.7.1 ERGOSoft Pro 4.0

ERGOSoft Pro, desarrollado por la empresa Psicopreven, es un software especializado en la realización de evaluaciones de riesgos ergonómicos. Ofrece una extensa variedad de 20 metodologías, proporcionando diversas herramientas y servicios destinados a optimizar el proceso de evaluación de riesgos eficazmente. Este software está disponible a través de sus planes de suscripción, con la opción de una prueba gratuita durante 15 días.

Destaca por agilizar la introducción y evaluación de datos, permitiendo generar informes detallados de puestos de trabajo. Permite adjuntar evidencia en fotos y videos, facilitando la modificación de condiciones laborales y estableciendo medidas preventivas. Tras la introducción de datos, el software genera informes detallados con cálculos de la metodología elegida. Incluye el método RULA y la versión de prueba simplifica la implementación al recopilar datos prácticos, acelerando la evaluación y creación de informes personalizados.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

3.1.1 Investigación explicativa

Según Arias, Fidias (2012), “La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto”.

3.1.2 Investigación descriptiva

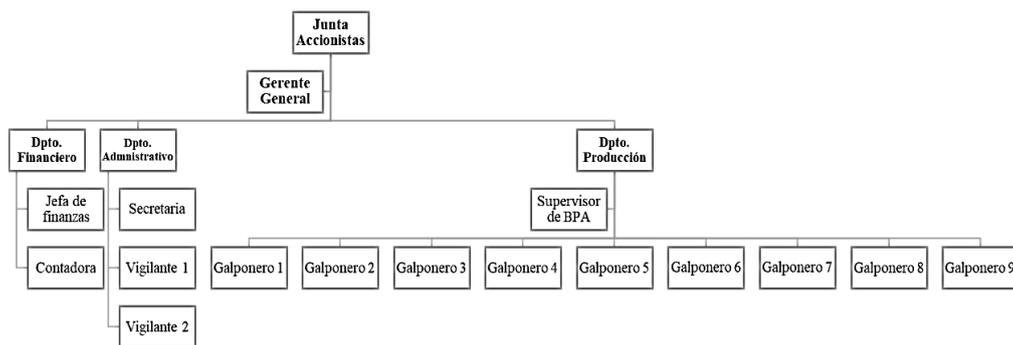
Según Guevara, G.; Verdesoto, A.; Castro, N. (2020), “El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas”.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

Arias, J.; Villasís, K.; Novales, M. (2016) plantea que “La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra que cumple con una serie de criterios predeterminados”.

La población definida en el proyecto de investigación abarca el departamento de producción de la granja avícola, el cual cuenta con 10 trabajadores, como se visualiza en la figura 16.

Fig. 16 Organigrama de AVITRAVE

Fuente: Autor

3.2.2 Tamaño de la muestra

La muestra hace referencia a los elementos que están dentro de la población y son seleccionados para su estudio. Según Castro (2003), “Si la población es menor a cincuenta individuos, la población es igual a la muestra”.

Tabla 10 *Tamaño de la muestra*

Departamento de producción	Nº de trabajadores
SUPERVISOR DE BPA	1
GALPONEROS	9
TOTAL	10

Fuente: Autor

3.3 Técnicas de recolección de datos

3.3.1 Observación

Mediante la observación en campo, podemos comprender la situación actual entre la interacción de los trabajadores del departamento de producción y su entorno laboral.

3.3.2 Cuestionario Nórdico Estandarizado

Este cuestionario es esencial para identificar molestias y sus factores en el personal del departamento de producción de AVITRAVE, permitiendo conocer las áreas corporales donde experimentan más incomodidades.

Tabla 11 Preguntas del Cuestionario Nórdico Estandarizado

N°	PREGUNTAS
1	¿Ha tenido molestias en el cuello, hombros, dorsal o lumbar, codo o antebrazo, muñeca o mano?
2	¿Desde hace cuánto tiempo?
3	¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?
4	¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?
5	¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?
6	¿Cuánto dura cada episodio?
7	¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?
8	¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?
9	¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?
10	Póngales nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)
11	¿A qué atribuye estas molestias?

Fuente: (García, 2014)

3.4 Métodos y herramientas

3.4.1 Matriz de identificación y evaluación de riesgos

La implementación de la Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos en este trabajo de investigación se basa en el Método Simplificado de Evaluación General de Riesgos del INSHT.

Con el objetivo de ratificar la existencia de riesgos ergonómicos en los procesos y actividades laborales que han sido mencionadas, así como validar los resultados obtenidos del cuestionario nórdico estandarizado, se ha reconocido la necesidad de emplear la matriz de evaluación de riesgos. Este método se orienta a verificar la existencia de factores de riesgo ergonómico, permitiendo la evaluación y clasificación de estos riesgos asociados a las actividades realizadas en el entorno laboral.

La selección de esta herramienta se fundamenta en su capacidad para identificar, priorizar y valorar los riesgos potenciales en dicho entorno. La Matriz de Riesgos proporciona un enfoque metodológico y sistemático para analizar diversas áreas operativas, permitiendo identificar las posibles amenazas en cuanto a la SST.

3.4.2 Método de Evaluación Ergonómica RULA

El trabajo de investigación hace uso del método RULA debido a su capacidad para facilitar una evaluación objetiva en cuanto a la exposición del personal a posturas que pueden resultar en riesgos ergonómicos, lo que agiliza la identificación de áreas críticas que requieren intervención y de esa manera formular estrategias preventivas. El método RULA es reconocido por ser una herramienta eficaz para evaluar de manera sistemática y rápida, centrándose en la postura y movilidad de las extremidades superiores y el tronco.

3.4.3 Software: ERGOSoft Pro 4.0

En el análisis de los riesgos ergonómicos se empleó el uso del software ERGOSoft Pro 4.0 mediante su prueba gratuita de 15 días, siendo la herramienta principal en el proyecto de investigación para ejecutar el método RULA. Esta decisión se basó en la capacidad del software para optimizar procesos y procedimientos de cálculos, además de realizar mediciones precisas acerca de las posturas corporales y movimientos repetitivos, permitiendo así identificar áreas de riesgo con mayor exactitud.

CAPÍTULO IV

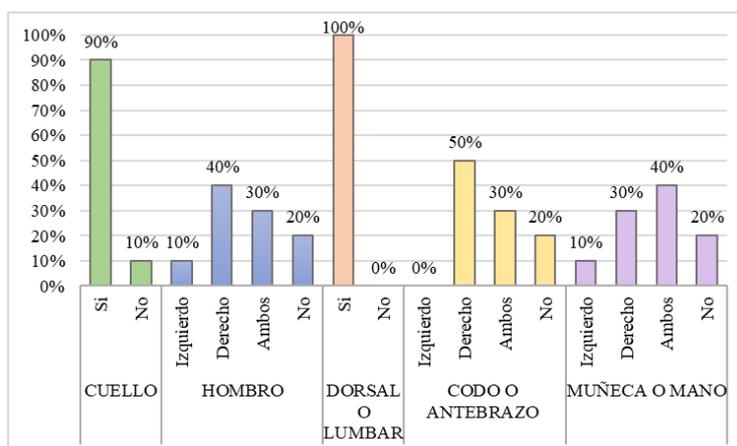
RESULTADOS

4.1 Resultados del Cuestionario Nórdico Estandarizado

El Cuestionario Nórdico ha sido aplicado para la muestra conformada por los 10 empleados del departamento de producción de la granja avícola AVITRAVE. Los resultados obtenidos por cada pregunta son analizados y representados visualmente a través de gráficos de barras utilizando la herramienta de Excel.

1. ¿Ha tenido molestias en....?

Fig. 17 Resultados de la pregunta 1 del Cuestionario Nórdico



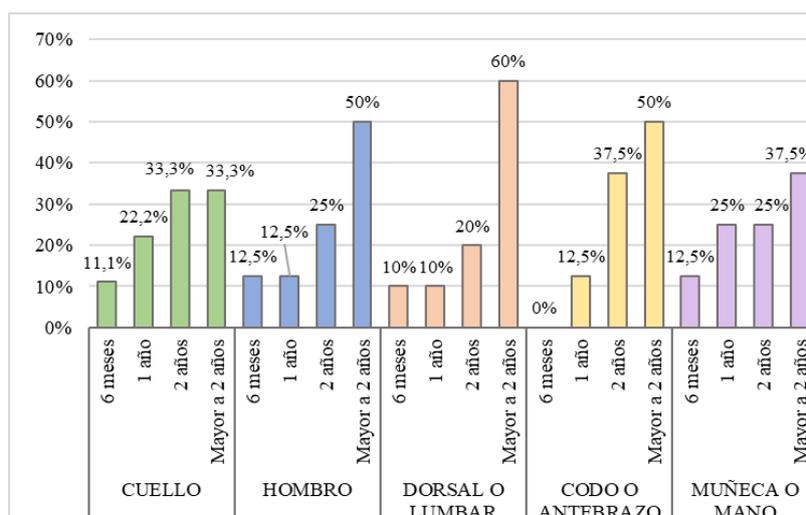
Fuente: Autor

Análisis

Al analizar las cifras significativas, la totalidad de los empleados, es decir, el 100%, se demuestra que experimentan molestias en la región dorsal o lumbar, mientras que un 90% reporta dolencias en la región del cuello. Estos porcentajes elevados podrían estar relacionados con actividades laborales que implican movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, entre otros factores.

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Fig. 18 Resultados de la pregunta 2 del Cuestionario Nórdico



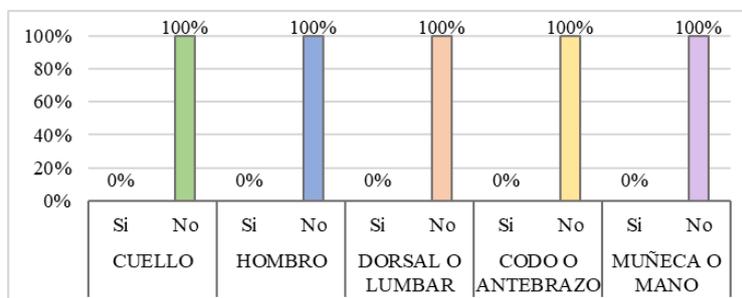
Fuente: Autor

Análisis

Los resultados revelan una tendencia notable a la persistencia de molestias por un periodo mayor a 2 años. En particular, el 60% de los empleados encuestados experimentan dolencias en la región dorsal o lumbar, y el 50% en la región del hombro y codo o antebrazo. Estos hallazgos sugieren que dichas molestias están vinculadas con la experiencia laboral acumulada, dado que el personal ha dedicado la mayor parte de su vida a actividades laborales dentro del sector productivo.

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

Fig. 19 Resultados de la pregunta 3 del Cuestionario Nórdico



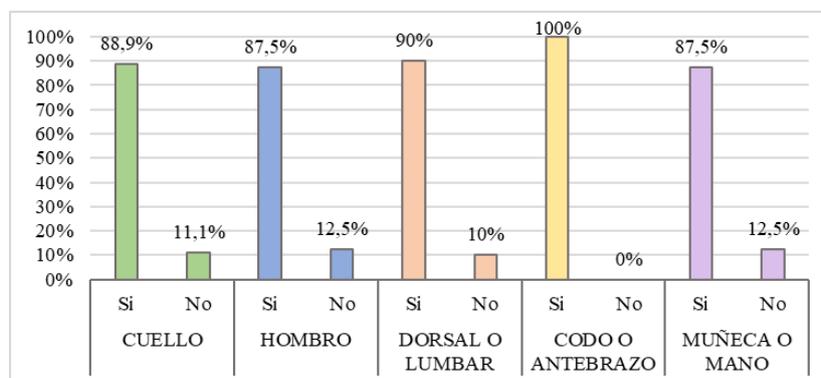
Fuente: Autor

Análisis

Los resultados revelan que todos los empleados, es decir, el 100% de los encuestados, han mantenido sus puestos de trabajo. Esta situación se debe a los problemas económicos y sociales que enfrenta la nación, lo que dificulta la búsqueda o el acceso a nuevas oportunidades laborales. Por ende, el personal se ha visto obligado a adaptarse y acostumbrarse a las labores dentro del sector productivo, a pesar de que estos puestos de trabajo pueden estar asociados a factores de riesgo ergonómicos, lo cual a largo plazo repercute negativamente en su salud y seguridad.

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

Fig. 20 Resultados de la pregunta 4 del Cuestionario Nórdico



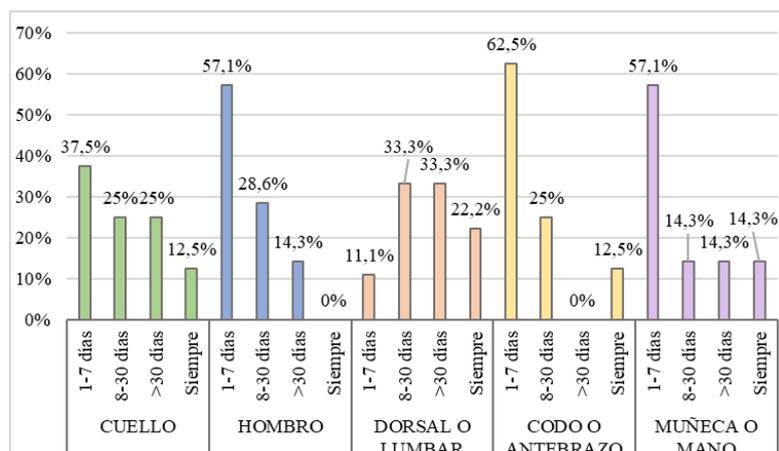
Fuente: Autor

Análisis

Los resultados demuestran que gran parte de los trabajadores han reportado haber experimentado molestias durante los últimos 12 meses. Se destaca una prevalencia significativa del 100% en la parte del codo o antebrazo, seguido con el 90% en la zona dorsal o lumbar. Estos hallazgos concluyen que existe una frecuencia notable de molestias musculoesqueléticas entre los trabajadores evaluados.

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

Fig. 21 Resultados de la pregunta 5 del Cuestionario Nórdico



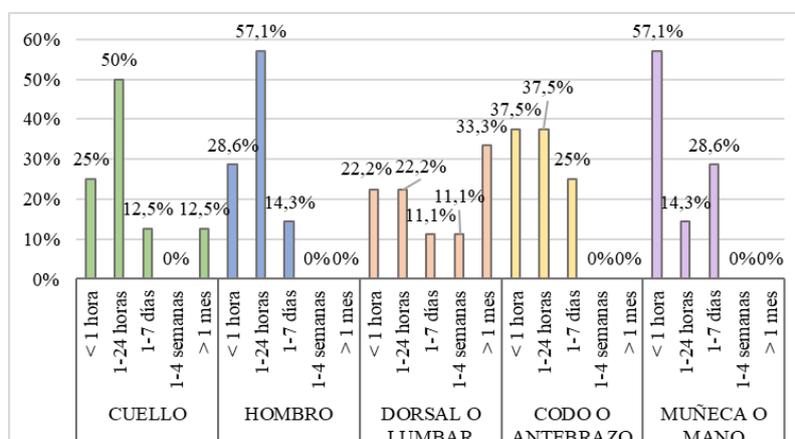
Fuente: Autor

Análisis

Los resultados indican una variabilidad significativa en la duración de malestares reportados por el personal en el último año. En particular, el 22,2 % de los trabajadores encuestados reportaron molestias persistentes (siempre) en la región dorsal o lumbar, y el 14,3 % reportaron molestias persistentes (siempre) en la muñeca o mano. Esta variabilidad puede proporcionar indicios sobre la naturaleza y gravedad de las afecciones en diferentes regiones musculoesqueléticas.

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

Fig. 22 Resultados de la pregunta 6 del Cuestionario Nórdico



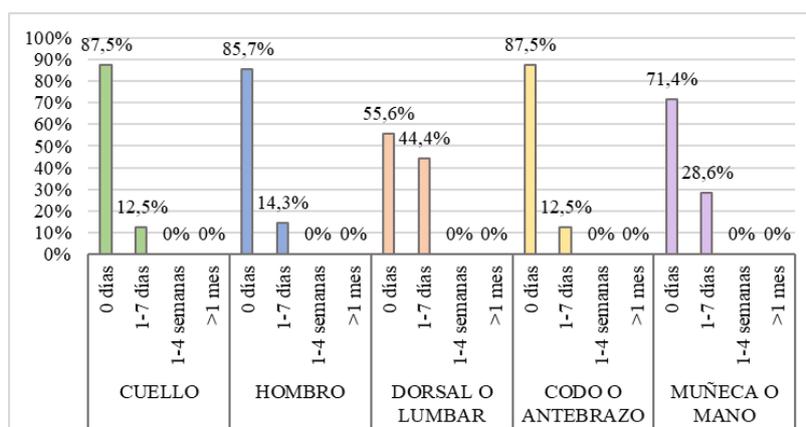
Fuente: Autor

Análisis

Los resultados muestran una variabilidad significativa en el tiempo en que persisten las incomodidades en diferentes regiones del cuerpo. Se destaca que el 33,3% de los encuestados experimenta molestias de más larga duración (>1 mes) en la región dorsal o lumbar, seguido por el 12,5% (>1 mes) en la región del cuello. Estos hallazgos sugieren un mayor riesgo de problemas musculoesqueléticos graves que podrían estar directamente vinculados con actividades laborales que implican un mayor estrés y sobreesfuerzo físico.

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

Fig. 23 Resultados de la pregunta 7 del Cuestionario Nórdico



Fuente: Autor

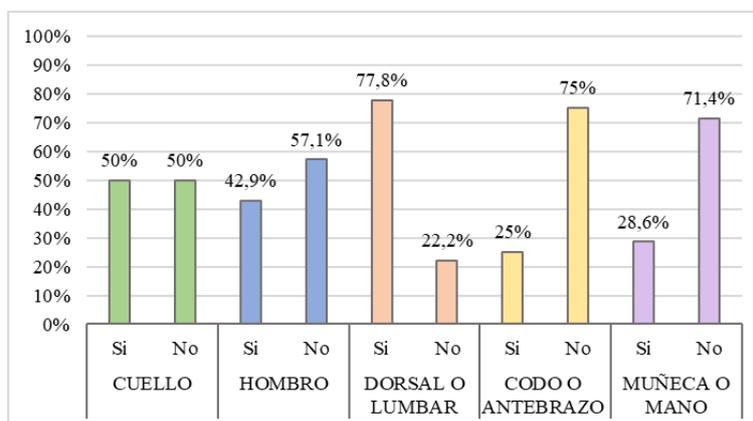
Análisis

Los resultados muestran que la mayoría de los encuestados no experimentaron una interrupción significativa en sus actividades laborales durante los últimos 12 meses. Sin embargo, una minoría indicó haber tenido ausencias laborales de corta duración (1-7 días), siendo más frecuentes en regiones como la dorsal o lumbar con un 44,4%, seguido de la muñeca o mano con un 28,6%. Estos datos sugieren que, aunque la mayoría pudo

continuar trabajando, hubo una proporción menor que tuvo que ausentarse debido a molestias musculoesqueléticas.

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

Fig. 24 Resultados de la pregunta 8 del Cuestionario Nórdico



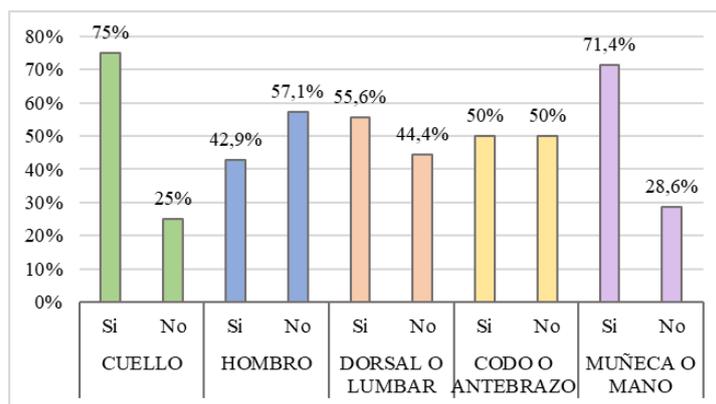
Fuente: Autor

Análisis

En los resultados correspondientes se observa que las regiones del codo o antebrazo, con un 75% y en la muñeca o mano con un 71,4%, muestran una menor proporción de empleados que buscaron tratamiento para las molestias reportadas. Esto puede atribuirse al hecho de la limitada accesibilidad a servicios de salud en áreas rurales, donde la atención médica suele ser menos accesible o escasa. Esta situación ejerce influencia en la decisión de algunas personas de no buscar atención para molestias que podrían considerarlas como menos urgentes, según el personal entrevistado.

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

Fig. 25 Resultados de la pregunta 9 del Cuestionario Nórdico



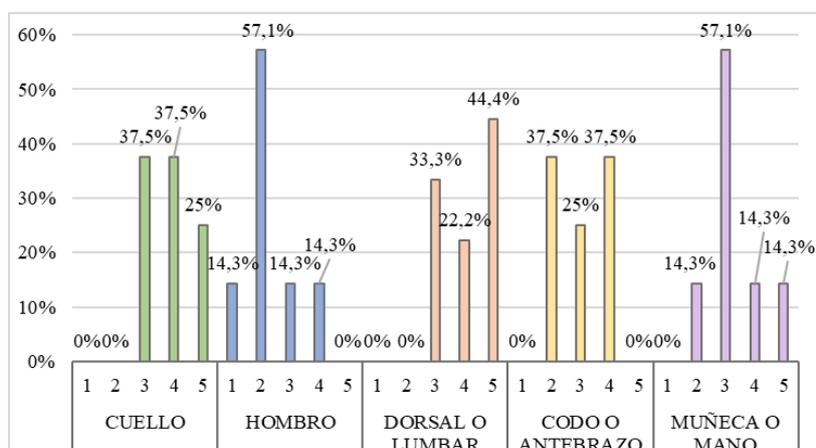
Fuente: Autor

Análisis

Los resultados revelan un alto porcentaje de personal que han experimentado molestias durante la última semana. En particular, el 75% en la región del cuello y el 71,4% en la región de la muñeca o mano. Estas molestias podrían estar directamente relacionadas con las actividades realizadas en el lapso de la encuesta, dado que ciertas tareas específicas o procesos de producción desarrollados durante ese tiempo pueden contribuir a un aumento en la frecuencia de molestias en estas regiones particulares del cuerpo.

10. Póngale notas a sus molestias entre 0 (sin molestia) y 5 (molestia muy fuerte)

Fig. 26 Resultados de la pregunta 10 del Cuestionario Nórdico



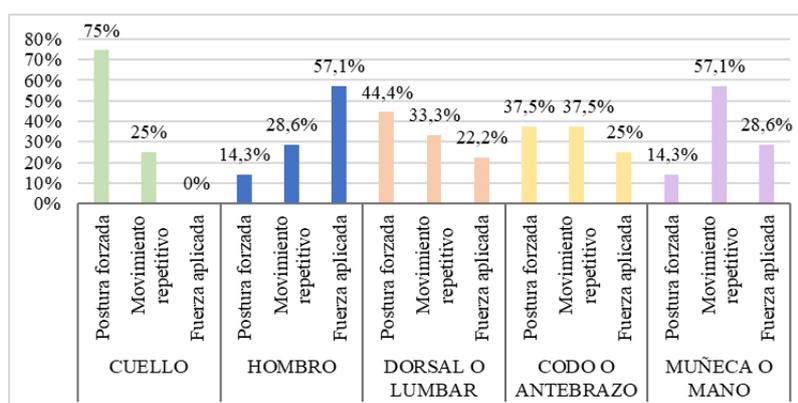
Fuente: Autor

Análisis

Los resultados revelan una notable variación de acuerdo con la intensidad de las molestias informadas. En particular, las puntuaciones más altas, indicativas de molestias muy fuertes (valoradas como 5), se observan principalmente en las regiones de la dorsal o lumbar con un 44,4 %, seguidas por el cuello con un 25 %. Estos datos resaltan la preeminencia de molestias de intensidad considerable que pueden ser resultado de diversas causas relacionadas con la ejecución de las actividades.

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

Fig. 27 Resultados de la pregunta 11 del Cuestionario Nórdico



Fuente: Autor

Análisis

Los resultados señalan que, desde la perspectiva del personal encuestado, las molestias musculoesqueléticas están principalmente asociadas a tres factores: movimientos repetitivos, posturas forzadas y aplicación de fuerza, los cuales presentan una distribución variada en diferentes áreas del cuerpo. Se destaca que las posturas forzadas tienen mayor incidencia en el cuello con el 75%, los movimientos repetitivos en la muñeca o mano con el 57,1%, y la fuerza aplicada en el hombro con el 57,1%. Estos resultados sugieren la posibilidad de riesgos ergonómicos relacionados con la ejecución

inadecuada de las actividades laborales, posiblemente debido al desconocimiento de los trabajadores sobre las posturas adecuadas durante su desempeño laboral.

4.2 Identificación de los riesgos ergonómicos en la producción avícola de AVITRAVE

Tras haber detallado los procesos y actividades laborales involucrados en la producción de pollos de engorde en la sección 2.2.2 del capítulo II, resulta necesario identificar los riesgos asociados a dichas actividades. El propósito es priorizar y dirigir los esfuerzos de evaluación hacia las actividades que presentan un mayor potencial de riesgo.

4.2.1 Enlistado general de las actividades

Se procede a la identificación general de las actividades laborales mediante una lista detallada. Esta lista especifica las actividades correspondientes a cada procedimiento mencionado, las cuales se consideran datos de entrada para la matriz de evaluación de riesgos ergonómicos.

Tabla 12 *Enlistado general de las actividades de AVITRAVE*

Limpieza de galpones:	Preparación de equipos e insumos de limpieza.
	Desempolvado de los equipos avícolas.
	Limpieza de techo, cortinas, mallas y superficies internas del galpón.
	Limpieza de bebederos y líneas de alimentación.
	Lavado de galpón.
	Desinfección de instalaciones y equipos avícolas.
	Desinfección de la cascarilla.
Preparación de galpones:	Preparar y aislar el galpón.
	Tendido y nivelado de camas.
	Conformación de culatas.
	Desinfección de comederos y bebederos.
	Preparación de sistemas de calefacción.
	Cargar el saco de alimento para distribuirlo en los comederos iniciales.

Recepción de pollitos BB:	Descargar las gavetas del camión (personal externo con equipo montacarga).
	Transportar las gavetas hacia el galpón (personal externo con equipo montacarga).
	Distribuir gavetas en el galpón.
	Inspección de gavetas.
	Control de la temperatura.
	Liberar a los pollos BB junto a las bandejas de alimentación.
Crianza y manejo:	<i>Hasta los 10 días</i>
	Abrir saco de alimento.
	Cargar el saco de alimento para distribuirlo en los comederos iniciales.
	Abastecer líneas de bebederos a la presión correcta.
	Realizar flushing varias veces en el día.
	<i>Desde los 10 días hasta el desalojo</i>
	Retirar los comederos iniciales.
	Inspeccionar el alimento en los silos que va hasta el sistema automático de comederos.
	Control constante de las líneas de alimentación y bebederos.
	Abrir saco de alimento.
Despacho de aves para faenamiento:	Cargar el saco de alimento para distribuirlo en las tolvas.
	Subir líneas de alimentación, bebederos y sensores.
	Preparación de jaulas.
	Acorralar a los pollos usando mallas.
	Agarrar a los pollos para colocarlos en jaulas.
	Estibar a los pollos en las jaulas.
	Cargar jaulas en el camión (personal externo con equipo montacarga).
Reúso de camas (Cada saque de pollos):	Remoción de las camas con tractor con pala frontal.
	Formación de montículos para compostaje.
	Seguimiento y control de la temperatura interna de los montículos.
	Tendido y nivelado de camas.
Salida de pollinaza (Anualmente):	Flamear las camas con lanzallamas.
	Pasar el motocultor para moler la pollinaza.
	Llenar los sacos de pollinaza.
	Limpiar el piso.
	Cargar los sacos de pollinaza al camión.

Fuente: Autor

4.2.2 Matriz de evaluación de riesgos ergonómicos

Los factores ergonómicos identificados a través de los resultados del cuestionario nórdico estandarizado representan elementos cruciales que son considerados dentro de la matriz de evaluación.

Factores de riesgos ergonómicos-físicos

- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas
- Fuerza aplicada

Es relevante destacar que los procedimientos y actividades relacionadas con la producción de pollos de engorde que han sido mencionados anteriormente son aplicados específicamente dentro de AVITRAVE. Además, es importante tener en cuenta que la salida de pollinaza es un proceso realizado anualmente por personal externo designado, y, por ende, no será considerado en el análisis ergonómico de la evaluación correspondiente.

Por lo tanto, a través del análisis de cada una de las tareas ejecutadas por el personal de AVITRAVE utilizando el Método Simplificado de Evaluación General de Riesgos del INSHT. Los resultados alcanzados se presentan en la siguiente Matriz de Riesgos:

Tabla 13 Matriz de evaluación de riesgos ergonómicos

Procedimientos	Actividades	Factores ergonómicos		
		Movimientos repetitivos	Posturas forzadas	Fuerza aplicada
Limpieza de galpones	-Preparación de equipos e insumos de limpieza.	Trivial	Moderado	Trivial
	-Desempolvado de los equipos avícolas.	Trivial	Tolerable	Tolerable
	-Limpieza de techo, cortinas, mallas y superficies internas del galpón.	Importante	Moderado	Tolerable
	-Limpieza de bebederos y líneas de alimentación.	Importante	Tolerable	Tolerable

	-Lavado de galpón.	Importante	Importante	Moderado	
	-Desinfección de instalaciones y equipos avícolas.	Importante	Importante	Moderado	
	-Desinfección de la cascarilla.	Tolerable	Moderado	Trivial	
Preparación de galpones	-Preparar y aislar el galpón.	Trivial	Tolerable	Trivial	
	-Tendido y nivelado de camas.	Moderado	Importante	Moderado	
	-Conformación de culatas.	Tolerable	Importante	Tolerable	
	-Desinfección de comederos y bebederos.	Importante	Tolerable	Moderado	
	-Preparación de sistemas de calefacción.	Trivial	Moderado	Trivial	
	-Cargar el saco de alimento para distribuirlo en los comederos iniciales.	Moderado	Intolerable	Intolerable	
Recepción de pollitos BB	-Descargar las gavetas del camión (personal externo con equipo montacarga).	Trivial	Trivial	Trivial	
	-Transportar las gavetas hacia el galpón (personal externo con equipo montacarga).	Trivial	Trivial	Trivial	
	-Distribuir gavetas en el galpón.	Tolerable	Moderado	Importante	
	-Inspección de gavetas.	Trivial	Trivial	Trivial	
	-Control de la temperatura.	Trivial	Trivial	Trivial	
	-Liberar a los pollos BB junto a las bandejas de alimentación.	Tolerable	Moderado	Moderado	
	<i>Hasta los 10 días</i>				
Crianza y manejo	-Abrir saco de alimento.	Tolerable	Trivial	Trivial	
	-Cargar el saco de alimento para distribuirlo en los comederos iniciales.	Moderado	Intolerable	Intolerable	
	-Abastecer líneas de bebederos a la presión correcta.	Trivial	Trivial	Tolerable	
	-Realizar flushing varias veces en el día.	Tolerable	Tolerable	Tolerable	
		<i>Desde los 10 días hasta el desalojo</i>			
	-Retirar los comederos iniciales.	Tolerable	Moderado	Tolerable	
	-Inspeccionar el alimento en los silos que va hasta el sistema automático de comederos.	Tolerable	Moderado	Tolerable	
	-Control constante de las líneas de alimentación y bebederos.	Tolerable	Moderado	Trivial	
	-Abrir saco de alimento.	Tolerable	Trivial	Trivial	
	-Cargar el saco de alimento para distribuirlo en las tolvas.	Moderado	Intolerable	Intolerable	
Despacho de aves para faenamiento	-Subir líneas de alimentación, bebederos y sensores.	Moderado	Importante	Intolerable	
	-Preparación de jaulas.	Tolerable	Trivial	Tolerable	
	-Acorralar a los pollos usando mallas.	Trivial	Trivial	Tolerable	
	-Agarrar a los pollos para colocarlos en jaulas.	Moderado	Importante	Tolerable	
	-Estibar a los pollos en las jaulas.	Importante	Importante	Moderado	
	-Cargar jaulas en el camión (personal externo con equipo montacarga).	Trivial	Trivial	Trivial	
Reúso de camas (Cada saque de pollos)	-Remoción de las camas con tractor con pala frontal.	Tolerable	Moderado	Tolerable	
	-Formación de montículos para compostaje.	Importante	Moderado	Tolerable	
	-Seguimiento y control de la temperatura interna de los montículos.	Trivial	Tolerable	Trivial	
	-Tendido y nivelado de camas.	Moderado	Importante	Moderado	

Fuente: Autor

4.2.3 Análisis de la matriz de evaluación de riesgos ergonómicos

La evaluación de riesgos ergonómicos de las actividades del área de producción reveló una variabilidad significativa en los niveles de riesgo. Las actividades con menor riesgo, con posibilidades de incidentes mínimas o triviales, requieren menos atención inmediata en términos de medidas preventivas y control. En cambio, las actividades con riesgos significativos para la SST demandan una atención prioritaria.

Los resultados de la matriz de riesgos muestran los siguientes hallazgos, excluyendo las actividades repetidas:

Se percibe que, en el nivel de riesgo “trivial”, se identificaron 12 tareas asociadas con movimientos repetitivos, 9 con posturas forzadas y 12 con aplicación de fuerza. Estas actividades catalogadas en este nivel de riesgo no demandan acciones inmediatas.

En el nivel de riesgo “tolerable”, se detectaron 11 actividades con movimientos repetitivos, 6 con posturas forzadas y 13 con aplicación de fuerza. Este nivel de riesgo indica que no es necesario mejorar las acciones preventivas de inmediato, pero sí sugiere la necesidad de una revisión periódica para mantener el control sobre estas actividades.

En el nivel de riesgo “moderado”, se identificaron 5 actividades con movimientos repetitivos, 11 con posturas forzadas y 6 con aplicación de fuerza. Estos resultados indican la necesidad de realizar esfuerzos para reducir estos niveles de riesgo.

En el nivel de riesgo "importante", se identificaron 7 actividades con movimientos repetitivos, 7 con posturas forzadas y 1 con aplicación de fuerza. Estos hallazgos indican que se preste atención y se desarrolle un plan de tratamiento, dado que representan riesgos que comienzan a influir de manera adversa en la salud de los empleados.

Finalmente, en el nivel de riesgo “intolerable”, se identificaron 0 actividades asociadas con movimientos repetitivos, 2 con posturas forzadas y 3 con aplicación de

fuerza. Estos resultados indican la necesidad de tomar medidas inmediatas y desarrollar un plan de tratamiento, dado que estos riesgos pueden impactar severamente en la salud de cada empleado.

4.2.3.1 Análisis ergonómico

Las actividades categorizadas como "importantes" e "intolerables" requieren atención prioritaria debido a su impacto significativo en la salud, pudiendo ocasionar lesiones, molestias e incluso trastornos musculoesqueléticos. Con el objetivo de abordar eficazmente estos riesgos, se han seleccionado las actividades dentro de esta categoría para someterlas a un análisis ergonómico mediante el método elegido. A continuación, se presenta una tabla que resume de manera detallada las actividades identificadas.

Tabla 14 Resumen de actividades para ser evaluadas con el método RULA

Actividades	Factores ergonómicos		
	Movimientos repetitivos	Posturas forzadas	Fuerza aplicada
-Limpieza de techo, cortinas, mallas y superficies internas del galpón.	X		
-Limpieza de bebederos y líneas de alimentación.	X		
-Lavado de galpón.	X	X	
-Desinfección de instalaciones y equipos avícolas.	X	X	
-Tendido y nivelado de camas.		X	
-Conformación de culatas.		X	
-Desinfección de comederos y bebederos.	X		
-Cargar el saco de alimento para distribuirlo en los comederos iniciales.		X	X
-Distribuir gavetas en el galpón.			X
-Cargar el saco de alimento para distribuirlo en las tolvas.		X	X
-Subir líneas de alimentación, bebederos y sensores.		X	X
-Agarrar a los pollos para colocarlos en jaulas.		X	
-Estibar a los pollos en las jaulas.	X	X	
-Formación de montículos para compostaje.	X		

Fuente: Autor

4.3 Aplicación del método RULA mediante ERGOSoft Pro 4.0

Para cada actividad previamente seleccionada, se aplica el método de evaluación elegido para obtener un reporte detallado de los movimientos realizados. Este reporte se utiliza para analizar el nivel de riesgo ergonómico de la actividad y posteriormente elaborar el plan preventivo correspondiente.

El nivel de riesgo asignado a todas las actividades se determina mediante la siguiente tabla:

Niveles de Riesgo:

Tabla 15 Niveles de Riesgo y Actuación

Puntos RULA	Nivel de riesgo	Actuación
1 - 2	Bajo	Nivel de actuación 1: Situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
3 - 4	Medio	Nivel de actuación 2: Situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
5 - 6	Alto	Nivel de actuación 3: Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
>=7	Muy alto	Nivel de actuación 4: Prioridad de intervención ergonómica.

Fuente: ERGOSoft Pro 4.0

Actividades analizadas:

Empresa: AVITRAVE

Área de Producción

Puesto: Galponero

Fecha de Informe:

Tarea: Limpieza de techo, cortinas, mallas y superficies internas del galpón.

02/11/2023

Descripción: El galponero limpia el techo, las cortinas, las mallas y las superficies internas del galpón con una serie de movimientos repetitivos, utilizando suministros de limpieza.



Datos de entrada:

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 16 Actividad 1: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	3 + 1	3 + 1
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	3	3
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 17 Actividad 1: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	2 + 0	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	1 + 0	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	2	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:**Tabla 18** Actividad 1: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	4	2	3	1	4	4	2	1	2	3	4
Brazo derecho	4	2	3	1	4	4	2	1	2	3	4

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 19 Actividad 1: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	4	Medio
Brazo derecho	4	Medio

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE

Área de Producción

Puesto: Galponero

Fecha de Informe:

Tarea: Limpieza de bebederos y líneas de alimentación.

03/11/2023

Descripción: El galponero limpia los bebederos y líneas de alimentación con una serie de movimientos repetitivos, utilizando suministros de limpieza.

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 20 Actividad 2: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	2	2
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2 + 1	1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	2	2 + 1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 21 Actividad 2: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	4 + 0	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20°	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	3 + 0	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:

Tabla 22 Actividad 2: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	2	3	2	1	4	4	4	3	1	5	6
Brazo derecho	2	1	3	1	3	3	4	3	1	5	6

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 23 Actividad 2: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	6	Alto
Brazo derecho	5	Alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE

Área de Producción

Fecha de Informe:

Tarea: Lavado de galpón.

03/11/2023

Descripción: El galponero emplea una hidrolavadora de alta presión para lavar el galpón, asegurándose de abarcar todas las áreas necesarias.



Datos introducidos:

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 24 Actividad 3: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	3	3
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2 + 1	2 + 1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	1	1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 25 Actividad 3: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	2 + 1	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	1 + 1	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	1	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:**Tabla 26** Actividad 3: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	3	3	1	1	4	5	3	2	1	4	6
Brazo derecho	3	3	1	1	4	5	3	2	1	4	6

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 27 Actividad 3: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	7	Muy alto
Brazo derecho	7	Muy alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE

Área de Producción

Puesto: Galponero

Fecha de Informe:

Tarea: Desinfección de instalaciones y equipos avícolas.

06/11/2023

Descripción: El galponero desinfecta utilizando una fumigadora de espalda a motor, aunque implique llevar un peso considerable, aborda todas las áreas necesarias de manera minuciosa.

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Brazo derecho

Tabla 28 Actividad 4: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1		3 + 1
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1		2 + 1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1		1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1		1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0		0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1		1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 29 Actividad 4: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1		1 + 1
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1		1 + 0
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1		1
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0		3
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1		1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:**Tabla 30** Actividad 4: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo derecho	4	3	1	1	4	5	2	1	1	2	6

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 31 Actividad 4: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo derecho	7	Muy alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE

Área de Producción

Puesto: Galponero

Fecha de Informe:

Tarea: Tendido y nivelado de camas.

08/11/2024

Descripción: El galponero utiliza un nivelador de camas para extender y nivelar manualmente las camas en toda el área del galpón.

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 32 Actividad 5: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	2	2
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	1	1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 33 Actividad 5: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	4 + 0	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	3 + 0	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	2	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:**Tabla 34** Actividad 5: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	2	2	1	1	3	4	4	3	1	5	8
Brazo derecho	2	2	1	1	3	4	4	3	1	5	8

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 35 Actividad 5: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	6	Alto
Brazo derecho	6	Alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE

Área de Producción

Puesto: Galponero

Fecha de Informe:

Tarea: Conformación de culatas.

10/11/2023

Descripción: El galponero realiza estructuras en forma de culata al disponer cortinas y ganchos dentro del galpón, lo que implica la adopción de posturas forzadas.

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 36 Actividad 6: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	4	4
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	2	2
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	2
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 37 Actividad 6: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	2 + 0 + 1	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	1 + 1	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	2	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:

Tabla 38 Actividad 6: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	4	2	2	1	4	4	3	2	2	5	5
Brazo derecho	4	2	2	2	4	4	3	2	2	5	5

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 39 Actividad 6: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	5	Alto
Brazo derecho	5	Alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE

Área de Producción

Puesto: Galponero

Fecha de Informe:

Tarea: Desinfección de comederos y bebederos.

11/11/2023

Descripción: El galponero utiliza una hidrolavadora de alta presión para desinfectar los comederos y bebederos, asegurándose de una limpieza completa y eficaz.



Datos introducidos:

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 40 Actividad 7: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	3	3
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2 + 1	2 + 1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	1	1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 41 Actividad 7: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	1 + 1	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	1 + 1	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	2	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:**Tabla 42** Actividad 7: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA												
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D	
Brazo izquierdo	3	3	1	1	4	5	2	2	1	2	5	
Brazo derecho	3	3	1		1	4	5	2	2	1	2	5

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 43 Actividad 7: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	6	Alto
Brazo derecho	6	Alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE**Área de Producción****Puesto:** Galponero**Fecha de Informe:**

14/11/2023

Tarea: Cargar el saco de alimento para distribuirlo en los comederos iniciales.

Descripción: El galponero carga el saco de alimento en sus hombros, para abastecer los comederos iniciales durante los primeros diez días desde la llegada de los pollos de engorde a la granja.

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 44 Actividad 8: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	3 + 1	3 + 1
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	1 + 1	3
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	2	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	2	2
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 45 Actividad 8: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	2 + 0 + 1	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	2 + 0 + 1	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	2	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	3	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:**Tabla 46** Actividad 8: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	4	2	2	2	4	7	3	3	2	5	9
Brazo derecho	4	2	3	1	4	7	3	3	2	5	9

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 47 Actividad 8: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	7	Muy alto
Brazo derecho	7	Muy alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE**Área de Producción****Puesto:** Galponeros**Fecha de Informe:****Tarea:** Distribuir gavetas en el galpón.

17/11/2023

Descripción: Para optimizar el proceso de recepción de pollos, un grupo de galponeros distribuyen las gavetas en el galpón mediante el uso de divisiones o barreras anti-migratorias para facilitar la actividad.

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 48 Actividad 9: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	2 + 1	2 + 1
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2 + 1	2 + 1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	3	3
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	1	1
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 49 Actividad 9: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	4 + 1	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	3 + 1	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	3	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:**Tabla 50** Actividad 9: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	3	3	3	1	4	5	5	4	1	7	10
Brazo derecho	3	3	3	1	4	5	5	4	1	7	10

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 51 Actividad 9: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	7	Muy alto
Brazo derecho	7	Muy alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE

Área de Producción

Puesto: Galponero

Fecha de Informe:

Tarea: Cargar el saco de alimento para distribuirlo en las tolvas.

11/12/2023

Descripción: El galponero carga un saco de alimento en sus hombros para abastecer las tolvas. Este procedimiento se lleva a cabo durante los últimos días de la crianza, cuando el silo está por vaciarse y aún hay pollos, requiriendo la intervención manual del galponero.

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 52 Actividad 10: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	3 + 1	3 + 1
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2 + 1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	3	2 + 1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	2
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	2	2
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 53 Actividad 10: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	2 + 0 + 1	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	2 + 0 + 1	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	2	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	3	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:**Tabla 54** Actividad 10: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	4	2	3	1	4	7	3	3	2	5	9
Brazo derecho	4	3	3	2	5	8	3	3	2	5	9

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 55 Actividad 10: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	7	Muy alto
Brazo derecho	7	Muy alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE**Área de Producción****Puesto:** Galponero**Fecha de Informe:****Tarea:** Subir líneas de alimentación, bebederos y sensores.

18/12/2023

Descripción: El galponero realiza la elevación de la línea de alimentación, los bebederos y los sensores, los cuales están dispuestos en distintas zonas del galpón.

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 56 Actividad 11: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	4 + 1 + 1	4 + 1 + 1
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2 + 1	2 + 1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	1	1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	2	2
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	1	1
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 57 Actividad 11: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	1 + 0	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	4 + 0	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	2	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	2	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:*Tabla 58 Actividad 11: Cálculo de la puntuación RULA*

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	6	3	1	2	9	11	1	4	2	5	8
Brazo derecho	6	3	1	2	9	11	1	4	2	5	8

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 59 Actividad 11: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	7	Muy alto
Brazo derecho	7	Muy alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE**Área de Producción****Puesto:** Galponeros**Fecha de Informe:****Tarea:** Agarrar a los pollos para colocarlos en jaulas.

18/12/2023

Descripción: En el proceso previo al despacho de aves para faenamiento, un grupo de galponeros recogen cuidadosamente a los pollos por las patas, colocando aproximadamente cuatro aves en cada mano y así sucesivamente.

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 60 Actividad 12: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	2	2
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2 + 1	2 + 1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	3 + 1	3 + 1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	1	1
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 61 Actividad 12: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	4 + 1	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	3 + 1	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	2	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	2	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:**Tabla 62** Actividad 12: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	2	3	4	1	5	7	5	4	2	7	10
Brazo derecho	2	3	4	1	5	7	5	4	2	7	10

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 63 Actividad 12: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	7	Muy alto
Brazo derecho	7	Muy alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE**Área de Producción****Puesto:** Galponeros**Fecha de Informe:****Tarea:** Estibar a los pollos en las jaulas.

18/12/2023

Descripción: Un grupo de galponeros colocan a todos los pollos dentro de las jaulas, realizando movimientos repetitivos para su posterior despacho.

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 64 Actividad 13: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	2 + 1	2 + 1
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	2 + 1	2 + 1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	1	1
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 65 Actividad 13: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	4 + 1	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	3 + 0	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	2	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	2	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:**Tabla 66** Actividad 13: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	3	2	3	1	4	5	5	3	2	7	10
Brazo derecho	3	2	3	1	4	5	5	3	2	7	10

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 67 Actividad 13: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	7	Muy alto
Brazo derecho	7	Muy alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Empresa: AVITRAVE**Área de Producción****Puesto:** Galponeros**Fecha de Informe:****Tarea:** Formación de montículos para compostaje.

27/12/2023

Descripción: El galponero carga un saco lleno con material orgánico de las camas y lo dispone formando montículos para el compostaje.

**Datos introducidos:**

Evaluación para: Dos brazos

Tabla 68 Actividad 14: Datos de entrada Grupo A

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
Brazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	2	2 + 1
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
Antebrazos		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2 + 1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
Muñecas		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	3	1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
Giro de muñeca		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
Carga / Fuerza		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	3	3
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	1

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 69 Actividad 14: Datos de entrada Grupo B

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones	
Tronco		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	3 + 0	
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2		
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3		
	Tronco flexionado más de 60°	4		
Cuello		Puntos		
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	2 + 0	
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2		
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3		
	El cuello está en extensión	4		
Piernas		Puntos		
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1	
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada		2		
Carga / Fuerza		Puntos		
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	3	
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
Actividad muscular		Puntos		
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1	

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Resultados de la evaluación

Valoración:**Tabla 70** Actividad 14: Cálculo de la puntuación RULA

Cálculo de la puntuación RULA											
	Puntos brazos	Puntos antebrazos	Puntos muñecas	Puntos giro muñeca	Grupo A	Grupo C	Puntos tronco	Puntos cuello	Puntos piernas	Grupo B	Grupo D
Brazo izquierdo	2	2	3	1	3	7	3	2	1	4	8
Brazo derecho	3	3	1	1	4	8	3	2	1	4	8

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

Tabla 71 Actividad 14: Puntuación final RULA

	Puntuación final RULA	Nivel de riesgo
Brazo izquierdo	7	Muy alto
Brazo derecho	7	Muy alto

Fuente: ERGOsoft Pro 4.0

4.4 Plan Preventivo de riesgos ergonómicos

La prevención para contrarrestar riesgos ergonómicos es muy importancia para garantizar la SSO en los trabajadores del departamento de producción que trabajan en granjas avícolas. El objetivo primordial es implementar prácticas y acciones necesarias para reducir al mínimo la probabilidad de accidentes laborales, pérdidas económicas y enfermedades profesionales que puedan surgir en entornos y puestos de trabajo.

En el contexto de granjas avícolas, la seguridad y bienestar de los trabajadores son aspectos fundamentales para el rendimiento y la productividad de la empresa. Las lesiones pueden afectar su desempeño, causando errores y retrasos que impactan en la eficiencia operativa.

PRESUPUESTO

Presupuesto para el diseño de la investigación	
Egreso (dólares)	
Detalle del costo del proyecto	Valores
Movilización	\$180
Documentación y papelería	\$65
Equipos EPP	\$70
Gastos varios	\$60
Total de egresos	\$375

CONCLUSIONES

La aplicación del cuestionario nórdico permitió recopilar datos fundamentales sobre las dolencias y molestias en los trabajadores del departamento de producción de la granja avícola AVITRAVE. Al complementar este análisis con la implementación de la matriz de riesgos, se concluye que, de un total de 35 actividades analizadas, 14 de ellas presentan un nivel de riesgo elevado, atribuido a factores ergonómicos de movimientos repetitivos, posturas forzadas y aplicación de fuerza.

La evaluación de los riesgos ergonómicos mediante el método RULA reveló que, de las 14 actividades analizadas, 9 presentan una puntuación final de 7/7, indicando un nivel de riesgo muy alto. Específicamente, las actividades críticas tales como el lavado de galpón, la desinfección de instalaciones y equipos, la carga de sacos de alimento para distribuirlos en comederos iniciales, la distribución de gavetas en el galpón, la carga de sacos para alimentar las tolvas, la elevación de líneas de alimentación, bebederos y sensores, la manipulación de pollos para colocarlos y estibarlos en jaulas, así como la formación de montículos para compostaje. Por lo cual, las medidas preventivas dadas en estas actividades por ser críticas deben ser implementadas de manera prioritaria por AVITRAVE.

El diseño del plan preventivo destinado a contrarrestar los riesgos ergonómicos en las 14 actividades identificadas en la granja avícola AVITRAVE se ha centrado en elementos clave, como la capacitación ergonómica en posturas adecuadas, el uso apropiado de equipos y EPP, la implementación de pausas activas, y la introducción de herramientas y maquinaria con diseño ergonómico. Se destacan medidas específicas, como la automatización de sistemas de izaje y la planificación eficiente de rutas, para reducir la carga física. Estas medidas no solo abordan los riesgos identificados de manera efectiva, sino que también fomentan la SST.

RECOMENDACIONES

Realizar una planificación detallada por parte de la administración para la implementación de reuniones periódicas entre el supervisor de BPA y los galponeros. El propósito principal de estas reuniones es facilitar la difusión efectiva de los procedimientos relacionados con la implementación de actividades y fomentar la participación de los trabajadores en la identificación de riesgos ergonómicos y en la búsqueda de soluciones.

Implementar un programa breve de ejercicios de estiramiento antes y después de ejecutar actividades, especialmente al enfrentar tareas de mayor riesgo. Integrar estos ejercicios en la rutina diaria contribuirá a prevenir lesiones y mejorar la salud ergonómica de los trabajadores.

La adopción de equipos ergonómicos implica una inversión considerable en términos de tiempo y recursos financieros, sin embargo, es crucial reconocer que esta inversión es esencial y conlleva un impacto significativo en el beneficio de los trabajadores, reflejándose directamente en la mejora de la productividad.

Esta investigación puede ser continuada por otro estudiante donde se aborde la implementación y evaluación de la efectividad del plan preventivo diseñado para contrarrestar los riesgos ergonómicos en AVITRAVE. Un enfoque adicional centrándose en analizar cómo se ejecutan las medidas propuestas, cómo se adaptan a las necesidades específicas del entorno laboral y cómo contribuyen al mejoramiento continuo de las condiciones de trabajo y la salud de los empleados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación* (Editorial Episteme, Ed.; Sexta).
- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201–206. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>
- Asensio, S., Bastante, M. J., & Diego, J. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Bravo, B. (2020). *Riesgos Mecánicos y enfermedad Lumbalgia en galpones avícolas del establecimiento “La Gauchita” Concordia, Entre Ríos* [Universidad Tecnológica Nacional]. <https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/5381?show=full>
- Caballero, J. (2019). *Análisis de ergonomía ambiental para los galponeros en el área de crianza en granjas avícolas* [Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9594>
- Castro, M. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración* (Caracas: Uyapal, Ed.).
- CONAVE. (2022). *El sector avicultor y su aporte en la generación de fuentes de empleo en el Ecuador*. <https://conave.org/el-sector-avicultor-y-su-aporte-en-la-generacion-de-fuentes-de-empleo-en-el-ecuador/>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Art. 326. Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008*. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Correa, F. (2009, July 23). *Riesgos ocupacionales de los trabajadores de la producción avícola*. WATTPoultry. <https://www.wattagnet.com/home/article/15482092/riesgos-ocupacionales-de-los-trabajadores-de-la-produccion-avicola>

- Diego Mas, J. A. (2015). *Evaluación Postural mediante el método RULA*. ERGONAUTAS. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- García, R. (2014). *Cuestionario Nórdico de Kuorinka*. Talent Pool. <https://www.talentpoolconsulting.com/cuestionario-nordico-de-kuorinka/>
- Guerrero Calero, J. M., Alcívar Catagua, M. A., Loor Macías, M. G., & Cabrera Verdezoto, R. P. (2022). Factores de riesgos ergonómicos y psicosociales que afectan al desempeño laboral de los trabajadores de la industria de balanceado avícola. *MQR Investigar*, 6(3), 1434–1458. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.1434-1458>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163–173. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7591592>
- Ibacache Araya, J. (2020). *Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos*. <https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTPPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2016). *Resolución No. C.D. 513*. https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2008). *Ergonomía* (Servicio de Ediciones y Publicaciones - INSHT, Ed.; Quinta). <https://www.insst.es/documents/94886/710902/Ergonom%C3%ADa+-+A%C3%B1o+2008.pdf/18f89681-e667-4d15-b7a5-82892b15e1fa>

- Martínez, B. (2014). *Validación del cuestionario nórdico musculoesquelético estandarizado en población española*. PREVENCIÓN INTEGRAL. <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2014/validacion-cuestionario-nordico-musculoesqueletico-estandarizado-en-poblacion-espanola>
- Mench, J. (2018). Overview of commercial poultry production systems and their main welfare challenges. In *Advances in Poultry Welfare* (Woodhead Publishing, pp. 3–25). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100915-4.00001-4>
- Mero Chávez, U. F., Baduy Molina, A. L., & Cárdenas Reyes, E. E. (2022). Producción avícola y su incidencia en el desarrollo económico del cantón olmedo, provincia de manabí. *JOURNAL BUSINESS SCIENCE*, 3(2), 43–61. <https://doi.org/10.56124/jbs.v3i2.0005>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2021). *Boletín Situacional- Producción avícola carne de pollo*. <https://fliphtml5.com/ijia/tymo>
- Organización Internacional Del Trabajo. (2017). *C161 - Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985*. https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C161
- Ortiz, K., Olovach, W., Malave, S., & Tobar, D. (2022). Evaluación del riesgo ergonómico en los procesos administrativos en la Universidad de las Fuerzas Armadas sede Latacunga. *Domino de las Ciencias*, 8(2), 1499–1518. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2719>
- OSHwiki. (2013). *Ergonomía Física*. <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/physical-ergonomics>

Pule Reina, S. A. (2017). ANÁLISIS DE ERGONOMÍA BIOMÉTRICA, PARA LOS GALPONEROS DE LA GRANJA AVÍCOLA LA CONCEPCIÓN. *Universidad Técnica Del Norte*, *I(1)*, 1–9.
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6477/2/ARTICULO.pdf>

Resolución de la Secretaría Andina 957. (2004). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECISI%C3%93N-584.-INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>

Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., & Hendrick, H. (2006). *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. Taylor & Francis e-Library.

Unión Sindical Obrera (USO). (2019). *¿Qué son los riesgos ergonómicos y cómo evitarlos en nuestro trabajo?*. <https://www.uso.es/que-son-riesgos-ergonomicos-y-como-evitarlos-en-nuestro-trabajo/#:~:text=Los%20riesgos%20ergon%C3%B3micos%20son%20aquellos,en%20el%20puesto%20de%20trabajo.>

Wu, D., Cui, D., Zhou, M., & Ying, Y. (2022). Information perception in modern poultry farming: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*, *199*, 107131.
<https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107131>