



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de la ergonomía para incrementar la productividad en
el área de producción en la empresa Avícola Nathaly Callao -
2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Laura Valdez, Jorge Luis (orcid.org/0000-0002-0874-7630)

ASESOR:

Mgtr. Zeña Ramos, Jose La Rosa (orcid.org/0000-0001-7954-6783)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

“Y si alguno de vosotros tiene falta de sabiduría, pídala a Dios, quien da a todos abundantemente y sin reproche, y le será dada”

Santiago 1:5

Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitirme cumplir mis objetivos trazados.

A la Universidad César Vallejo y maestros ingenieros por brindarnos sus conocimientos y el apoyo permanente para forjar nuevos profesionales.

A mi familia por siempre apoyarme a lograr mis objetivos.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2 Variables y Operacionalización.....	12
3.3 Población, Muestra y muestreo.....	13
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5 Procedimientos.....	16
3.6 Método de análisis de datos.....	65
3.7 Aspectos éticos.....	65
IV. RESULTADOS	66
V. DISCUSIÓN	79
VI. CONCLUSIONES	82
VII. RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS.....	84
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Producción mundial de pollo.....	1
Tabla 2. Hoja de observación de las posibles causas de la empresa Avícola Nathaly.....	2
Tabla 3. Matriz de correlación.....	2
Tabla 4. Frecuencias ordenadas.....	2
Tabla 5. Frecuencia de macro procesos.....	2
Tabla 6. Estratificación de causas.....	2
Tabla 7. Evaluación de criterios.....	2
Tabla 8. Ergonomía física.....	12
Tabla 9. Ergonomía cognitiva.....	12
Tabla 10. Productividad.....	13
Tabla 11. Eficiencia.....	13
Tabla 12. Eficacia.....	13
Tabla 13. Validez del instrumento de recolección de datos mediante juicio de expertos.....	15
Tabla 14. Ficha de registro de datos de la productividad de mayo en la empresa Avícola Nathaly.....	25
Tabla 15. Elección de supervisor responsable.....	28
Tabla 16. Ficha de registro de datos de la productividad de agosto en la empresa Avícola Nathaly.....	50
Tabla 17. Aportes no monetarios.....	52
Tabla 18. Aportes monetarios.....	53
Tabla 19. Costos de recursos humanos.....	54
Tabla 20. Costos de materiales y herramientas.....	55
Tabla 21. Costos de servicios.....	56
Tabla 22. Presupuesto de la implementación de la propuesta de mejora.....	56
Tabla 23. Costos del Pre- Test de la propuesta.....	57
Tabla 24. Costos del Post- Test de la propuesta.....	58
Tabla 25. Flujo de caja.....	59
Tabla 26. Operación del VAN.....	60
Tabla 27. Operación del TIR.....	61
Tabla 28. Cuadro de resumen.....	62

Tabla 29. Operación del PRI.....	62
Tabla 30. Operación del B/C.....	63
Tabla 31. Cálculo B/C.....	64
Tabla 32. Datos descriptivos de la productividad.....	67
Tabla 33. Datos descriptivos de la eficiencia.....	69
Tabla 34. Datos descriptivos de la eficacia.....	71
Tabla 35. Prueba de normalidad del pre y post –test de productividad.....	72
Tabla 36. Estadísticos descriptivos de productividad.....	73
Tabla 37. Estadístico de prueba de productividad.....	74
Tabla 38. Prueba de normalidad del pre y post –test de eficiencia.....	74
Tabla 39. Estadísticos descriptivos de eficiencia.....	75
Tabla 40. Estadístico de prueba de eficiencia.....	76
Tabla 41. Prueba de normalidad del pre y post –test de eficacia.....	77
Tabla 42. Estadísticos descriptivos de eficacia.....	77
Tabla 43. Estadístico de prueba de eficacia.....	78

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Los países con mayor producción de carne de pollo en Latinoamérica.....	1
Figura 2. Diagrama de Ishikawa de la empresa Avícola Nathaly.....	2
Figura 3. Diagrama de Pareto.....	2
Figura 4. Estratificación de causas.....	2
Figura 5. Tipos de productividad.....	10
Figura 6. Fórmula de la productividad.....	10
Figura 7. Fórmula de la eficiencia.....	10
Figura 8. Fórmula de la eficacia.....	10
Figura 9. Ubicación de la empresa Avícola Nathaly.....	17
Figura 10. Organigrama de Avícola Nathaly.....	18
Figura 11. Productos de la empresa Avícola Nathaly.....	19
Figura 12. DAP del área de producción de la empresa Avícola Nathaly.....	20
Figura 13. DOP del área de producción de la empresa Avícola Nathaly.....	21
Figura 14. Malas posturas del área de producción.....	23
Figura 15. Cronograma de ejecución de la propuesta de mejora.....	27
Figura 16. Reunión con el gerente general de la empresa.....	28
Figura 17. Reunión en la empresa con los operarios.....	29
Figura 18. Resumen de datos del método R.U.L.A.....	30
Figura 19. Resumen de datos del método R.E.B.A.....	31
Figura 20. Resumen de datos de la ecuación N.I.O.S.H.....	32
Figura 21. Resumen de datos del método O.W.A.S.....	33
Figura 22. Postura en área desangrado.....	34
Figura 23. Postura en área de escaldado.....	35
Figura 24. Postura en área de desplumado.....	36
Figura 25. Postura en área de eviscerado.....	37
Figura 26. Postura en área de gerencia.....	38
Figura 27. Capacitación de ergonomía.....	39
Figura 28. Capacitación de la ergonomía física.....	39
Figura 29. Capacitación de la ergonomía cognitiva.....	40
Figura 30. Capacitación de métodos ergonómicos.....	40
Figura 31. Implementación de EPP.....	41
Figura 32. Plan de ejercicios de pausas activas en el trabajo.....	42

Figura 33. Ejercicios de brazos y piernas.....	43
Figura 34. Ejercicios de cabeza.....	43
Figura 35. Ejercicios de brazos y mano.....	44
Figura 36. Ejercicios de espalda.....	45
Figura 37. Ejercicios de rodilla a pecho.....	45
Figura 38. Ejercicios de caderas.....	46
Figura 39. Ejercicios de muslos.....	46
Figura 40. Ejercicios de espalda y lumbar.....	47
Figura 41. Ejercicios de brazos y hombros.....	47
Figura 42. Manipulación de carga.....	48
Figura 43. Comparativa del Pre y Post- Test.....	51
Figura 44. Comparativa del Pre y Post- test de la productividad.....	66
Figura 45. Comparativa del Pre y Post- test de la eficiencia.....	68
Figura 46. Comparativa del Pre y Post- test de la eficacia.....	70

Resumen

La presente tesis titulada aplicación de la ergonomía para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly Callao 2022, se realiza debido a que la empresa presenta una baja productividad en el área de producción. Por ello el objetivo general de la investigación es determinar cómo la aplicación de la ergonomía incrementará la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022. Con una investigación de tipo aplicada, a nivel explicativo, un diseño preexperimental y con un enfoque cuantitativo. Donde la muestra estará establecida por el importe de producción diaria, ejecutados dentro de un periodo de 30 días, empleando la técnica de recolección de datos de observación directa, así como también se utiliza como instrumento la ficha de registro de datos y un cronómetro digital. Luego de la implementación de la aplicación de la ergonomía se llegó a obtener una mejora de la productividad de 81% a 93%, una eficiencia de 89% a un 95% y una eficacia de 91% a 97%. Por lo tanto, se concluye que, con la aplicación de la ergonomía, se logró incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly en 14.81%.

Palabras clave : Ergonomía, productividad, posturas, métodos, producción.

Abstract

This thesis entitled application of ergonomics to increase productivity in the production area in the Avícola Nathaly Callao 2022 company, is carried out because the company presents low productivity in the production area. Therefore, the general objective of the research is to determine how the application of ergonomics will increase productivity in the production area in the Avícola Nathaly company, Callao 2022. With an applied type of research, at an explanatory level, a pre-experimental design and with a quantitative approach. Where the sample will be established by the amount of daily production, executed within a period of 30 days, using the direct observation data collection technique, as well as the data record sheet and a digital timer. After the implementation of the ergonomics application, it was possible to obtain an improvement in productivity from 81% to 93%, an efficiency from 89% to 95% and an effectiveness from 91% to 97%. Therefore, it is concluded that, with the application of ergonomics, it was possible to increase productivity in the production area in the Avícola Nathaly company by 14.81%.

Keywords: Ergonomics, productivity, postures, methods, production.

I. INTRODUCCIÓN

Ambiente internacional, las productividades en las empresas avícolas de todo el mundo se preocupan en aplicar y desarrollar mejoras continuas en todos sus procesos de producción, utilizando métodos, técnicas y herramientas en sus diferentes tipos de procesos, lo cual debemos de considerar que no se llegara a eliminar la presencia del trabajo humano la cual es imprescindible. Sin embargo, las empresas deben de aplicar la ergonomía en todo el proceso avícola para el bienestar físico de sus empleados, la cual merece la constante atención para prevenir enfermedades ocupacionales en su salud.

Estados Unidos, China y Brasil a partir del 2020 son los principales productores de pollo del mundo. Estados Unidos lidera la producción con más de 20 millones de toneladas, según la USDA, el país americano es considerado el gran comerciante global de aves durante la pandemia, la cual su cifra aumentó el 1.0% en el 2020 en comparación a los años anteriores, en segundo lugar, por el continente asiático tenemos a China con 14.6 millones, en tercer lugar, por Sudamérica a Brasil con 13.9 millones y en cuarto lugar tenemos a la Unión Europea con 12.2 millones (Ver Anexo 1).

En el ambiente nacional, las industrias avícolas en el Perú han logrado un crecimiento importante en las últimas décadas, basada en el factor de la demanda siendo el consumo de la carne de pollo la preferencia de los peruanos, un sector donde se encuentra mucha competencia es el lado informal que genera mucha eficiencia en la fase de producción donde se requiere mejoras de productividad a través de coordinaciones públicas y privadas, infraestructura, logística, capital humano en general debería ser una prioridad para el estado en términos alimentarios garantizar altos ingresos y así convertirnos en un país exportador. La FAO, el Perú es cuarto lugar con el siete por ciento en la industria avícola en América Latina, sin embargo, el nivel de consumo estaría creciendo debido al comportamiento de la economía (Ver Anexo 2).

En el ambiente local, Avícola Nathaly es una empresa del sector avícola con más de diez años, su sede principal se ubica en el Callao, donde se brinda la comercialización y distribución de carne de pollo en los centros de abasto y restaurantes. Los trabajadores están expuestos a riesgos constantes por las repetidas tareas diarias en los procesos, esto ocasiona dificultades en el área de

manufactura, esto forma que la productividad no sea la adecuada; para eso determinaremos las posibles causas principales del problema, se utilizará la hoja de observación (Ver Anexo 3). Seguido se realizará el método 6M aplicando en el diagrama de Ishikawa, donde se va identificar, analizar y determinar la causa principal y plantear opciones de medida (Ver Anexo 4). Se realizó la matriz de correlación con la finalidad de examinar las posibles causas que producen la falta productiva (ver Anexo 5). Para la tabla de frecuencias ordenadas utilizamos la puntuación lograda de las posibles causas en la matriz de correlación, para posteriormente calcular el porcentaje total en la frecuencia acumulada (Ver Anexo 6). Se desarrolló el esquema de Pareto para las causas significativas del asunto. Las identificaciones de mayor trascendencia son falta de método, capacitación ergonómica, también posturas y movimientos forzados (Ver Anexo 7). En macro procesos aplicamos el cuadro frecuencia conforme a mantenimiento, calidad y gestión (Ver Anexo 8). Del informe obtenido la baja productividad es la causa principal en la estratificación de causas de gestión (Ver Anexo 9). De acuerdo a los criterios de evaluación para localizar la alternativa de solución óptima (Ver Anexo 11). Finalmente se concluye que la alternativa de solución para incrementar la productividad debe ser la aplicación de la ergonomía, la cual define la variable independiente.

Planteamos el problema general: ¿Cómo la aplicación de la ergonomía incrementará la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022? Los problemas específicos serán ¿Cómo la aplicación de la ergonomía incrementará la eficiencia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022? Y ¿Cómo la aplicación de la ergonomía incrementará la eficacia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022?

Este estudio se justifica en tres tipos:

Según Hernández, Fernández y Baptista la justificación práctica es cuando el estudio aporta la solución de problemas prácticos o tener un impacto profundo en una extensa escala de teoremas prácticos (2014, p. 40). La justificación práctica de este estudio se fundamenta que al aplicar la ergonomía se resolverán algunas de las causas más significativas al problema y esto aumentará la producción. La justificación metodológica es cuando el estudio contribuye a plantear un nuevo instrumento para analizar o recolectar información

(Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 40). Este estudio de justificación metodológica es fundamental ya que los instrumentos aplicados valdrán de base y referencia hacia nuevos estudios. Para Ríos (2017) “La justificación económica del estudio es que a principio de los resultados esta muestra ganancias económicas” (p. 54). La justificación económica de nuestro estudio, en la empresa avícola Nathaly al resolver el asunto de la baja productividad, esta ayudará al crecimiento de las ganancias.

El objetivo general será determinar cómo la aplicación de la ergonomía incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022. Los objetivos específicos serán determinar cómo la aplicación de la ergonomía incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022 y determinar cómo la aplicación de la ergonomía incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Hipótesis general será que la aplicación de la ergonomía incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022. Se plantean hipótesis específicas: La aplicación de la ergonomía incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022 y La aplicación de la ergonomía incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

II. MARCO TEÓRICO

La investigación se desarrolló en distintas fuentes bibliográficas, donde se empleó con gran importancia y semejanza las referencias nacionales e internacionales. Se detallan los antecedentes nacionales:

Fernández y Luna (2020). En su tesis, su objetivo fue demostrar el incremento de la productividad mediante un estudio ergonómico. Investigación de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño preexperimental. Población de 16 semanas de producción, muestreo no probabilístico por conveniencia. Se aplicó los métodos rula y niosh para evaluar los puestos de trabajo de producción en los trabajadores. Se utilizaron los indicios de eficiencia y eficacia para determinar el antes y después de la producción. Obteniendo resultados favorables en la productividad con un incremento de 76% a 94%, un aumento en la eficiencia 93% a 100% y la eficacia 81% a 94%.

Loja (2018) en su tesis, como objetivo general fue optimizar la productividad en la zona de almacén aplicando método ergonómico. La investigación de diseño experimental, tipo cuasi experimental, se desarrolló a medida a la variable dependiente doce semanas antes y después. En conclusión, tuvo un incremento razonable en la productividad (76% a 97%) incrementando así la eficiencia (87% a 98%) y eficacia (88% a 98%).

Correa (2019). En su tesis. Su objetivo general fue incrementar la productividad en el procedimiento de ensacado aplicando estudio ergonómico. El estudio fue aplicado, diseño experimental y de nivel descriptivo. Tomando una muestra de dieciséis semanas de jornada laboral antes y después de aplicar el estudio. Donde se tuvo un incremento en la productividad de 62% a 97%, un aumento en la eficiencia 85% a 98% y la eficacia de 72% a 98%.

Bejarano (2019). En su tesis. El objetivo fue incrementar la productividad aplicando métodos ergonómicos. De investigación aplicada, de diseño preexperimental. Donde la muestra recaudo informes de dieciséis semanas de la productividad antes y después de aplicar la ergonomía. En conclusión, fue favorablemente un aumento de productividad en 83,96% (55.89%), la eficacia en 87.43% (64.14%) y la eficiencia en 95.99% (87.19%).

Alvarado (2017). En su tesis. Como objetivo general fue mejorar la productividad en una empresa metalmecánica implementando la ergonomía. De estudio aplicada, de nivel explicativo y diseño cuasi- experimental. Tomando la población durante ocho semanas antes y ocho semanas después de realizar el estudio. En conclusión, aplicando el estudio este tuvo un incremento en la productividad de 63.09% (46.95%), eficiencia en 99% (81.9%) y eficacia en 80.2% (66.5%).

Salvador (2017). En la tesis. Su objetivo general fue evaluar cómo el estudio ergonómico implicó ser un instrumento de gran servicio y con resultados efectivos en las operaciones de cirugía en el hospital Edgardo Rebagliati de ESSALUD. Estudio de tipo aplicado, de diseño cuasi experimental. De nivel descriptivo y explicativo. En conclusión, la aplicación ergonómica incrementó la productividad en 92.13% (88.75%), eficiencia en 95% (antes 92.57%) y eficacia a un 97% (antes 95.50%).

Seguidamente se detallan los antecedentes internacionales:

Muñoz y Rangel (2017). En su artículo. El objetivo fue conocer si las causas ergonómicas incurren en la práctica y en la productividad. En el estudio se utilizó análisis estadístico para las variables cuantitativas y de muestra la variable de estudio, utilizando el análisis de dispersión, correlación, análisis de la varianza inferencial. Se estableció en la Ergonomía organizacional como variable independiente, esta contiene tres aspectos tales como ergonomía física, factor humano y ambiental. Las cuales fueron evaluadas con el método rula, y con equipo especialista. Estos mostraron altos resultados de significancia en las dos variables. En conclusión, el servicio de la productividad incrementó en un 5% luego de establecer el estudio ergonómico organizacional.

Hernández y Lara (2021). En su artículo. El objetivo fue la relación de los trabajadores con los riesgos biomecánicos, daños acumulativos y enfermedades ocupacionales. Se evaluaron los puestos de trabajo, datos de entrevista e información sobre el ausentismo y los accidentes en la empresa. Se utilizó el método Rogers la cual identifica la fatiga en los procesos de trabajo donde se estudia las posturas y esfuerzos de los operarios. Esto dio como resultados las anomalías traumáticas repetitivas en levantamiento de peso. En conclusión, se

debe implementar la ergonomía en los procesos para obtener un óptimo desempeño.

González et al (2016). En su artículo. Su objetivo fue implementar programas de ergonomía con el fin de aumentar la productividad donde se utilizó la metodología descriptiva y diseño no experimental. En el estudio analizó a todos los operarios de la fábrica. Los instrumentos de los datos recogidos fueron basados en el método reba donde se mide las posturas de trabajo mientras ejercen sus tareas, y medimos la productividad con las horas hombre en cada producción diaria. Los resultados en el método reba se redujo a un 9.25 puntos de 11.5. La mano de obra obtuvo un 339.7 de 346.3 láminas h/h. En conclusión, implementar un programa ergonómico incrementó la productividad en un 1.95%.

Nyoman (2020). En su artículo. Su objetivo fue minimizar el estrés laboral y disminuir los trastornos musculares con el propósito de desarrollar la productividad mediante un estudio ergonómico. El estudio fue un diseño cuasi experimental donde se evaluaron el estrés laboral, los trastornos músculo esqueléticos y la evaluación de la productividad producida. En conclusión, implementar un estudio ergonómico reduce el estrés laboral y los trastornos musculares y mejora la productividad. Los resultados determinaron que el estrés laboral se redujo al 30%, los trastornos músculo esqueléticos en un 45% y la productividad tuvo un aumento de 54%.

Suwartini, Tirtayasa y Handari (2020). En su artículo. Su objetivo es mejorar las posturas de trabajo en la sala de hemodiálisis para minimizar las fatigas y trastornos musculares. Es un estudio con diseño experimental, de proceso por persona. Se concluye que la mejora en las posiciones de trabajo reduce el trastorno muscular y la fatiga en los trabajadores lo que ha aumentado la productividad. El resultado muestra una reducción significativa en los trastornos musculares de un 36%. Para la fatiga el resultado muestra una disminución de un 67%, la productividad tiene una mejora significativa con un promedio de 5%.

Sharma y Nema (2018). Para su artículo. Su objetivo es revelar elementos importantes causante de la falta productiva desde un aspecto ergonómico. Este estudio se realizó en una empresa dedicada al proceso y fabricación de empaques. Se obtuvo la muestra a ocho operarios, durante un mes de

evaluación, aplicando el estudio ergonómico para minimizar problemas músculo esquelético, mejorar las áreas de trabajo y ampliar la producción; se ejecutó una encuesta general y la estimación se fundamentó en la operación de niosh. Se identificó mediante la aplicación de los métodos utilizados tienden a reducir la fatiga en los operarios y la mejora en los procesos de productividad a 4 %.

Pickson, Bannerman y Ahwireng (2017). Para su artículo. Este estudio buscó investigar el método ergonómico en la productividad centrándose en su producción. Tomando una muestra a 134 operarios en general. Se hacen las siguientes recomendaciones para que se considere PFC como un medio a utilizar su ambiente de trabajo para motivar y mejorar la productividad de sus empleados. La PFC debe instigar una política inmobiliaria corporativa que se centre en utilizar el entorno de trabajo para atraer, mantener y aumentar la productividad de los empleados. Los empleados reciban capacitación periódica sobre cuestiones de ergonomía en el lugar de trabajo, como corregir el caminar sobre pisos mojados y resbaladizos, una postura de pie adecuada, cómo reducir el estrés y las tensiones en el trabajo repetitivo y cómo evitar lesiones y trastornos en el lugar de trabajo y aumentar su productividad laboral.

Kar, Gourab y Hedge (2020). Para su artículo. Como objetivo es comparar la incomodidad de la productividad sobre los riesgos en las diferentes posturas músculo esquelética y la fatiga observada para una intervención de caminar, pararse y sentarse con el sistema Ergo-Fit y Self-Adjusted. Los riesgos posturales fueron evaluados por rula (labor sentada) y reba (labor parada) lo cual fueron representativo menor para el sistema Ergo-Fit; la productividad resultó mayor para el sistema Self-Adjusted. En conclusión, el uso del Ergo-Fit, aumenta la actividad física en la producción y minimiza los riesgos posturales en el trabajo.

Sumetri, y Sutapa (2017). Para su artículo. Este estudio es una investigación en el campo de la ergonomía, parte de la observación directa sobre el proceso de trabajo del tallado artesanal. La investigación es experimental con el mismo diseño de sujetos. Los datos sobre la productividad laboral y la carga de trabajo se probaron con la prueba de muestra de dos pares a un nivel del 5%. Como resultado, al emplear puestos ergonómicos, mostraron mejoras en la salud de los operarios y una disminución en la carga de trabajo. Por lo tanto, las señales

de productividad tuvieron un crecimiento revelador por la reducción de la carga de trabajo en el proceso de tallado artesanal.

Xi-Hui y Yuan-Peng (2015). Para su revista. Expone el proceso científico y eficiente de diseño de productos acorde con las tendencias científicas y tecnológicas actuales, la cual se fundamenta en particularidades psicológicas y fisiológicas panorámica en un método de análisis y estudios de las diversas interacciones del hombre- máquina ya sea a partir del clima laboral y trabajo, se fundamenta el entrenamiento que pueda poseer, alcanzando la actividad apropiada por parte del hombre.

La variable independiente: Ergonomía, indica que “Ejecuta innovar los métodos labores y de cualquier trabajo, para ajustar a las técnicas, cualidades y condiciones de los individuos con el propósito de conseguir un desempeño cómodo, estable y eficaz” (Estrada, 2015, p. 23). La ergonomía se fundamenta en acoplar el sitio de trabajo en servicio de los ambientes en los que se encuentran los operarios. Se fragmenta en distintas metodologías. El primero está coherente con el compromiso tecnológico y la materia prima a manipular, y el siguiente de acuerdo al interés. Ambos son distintos métodos (Obregón, 2016, p. 12). “La ergonomía en los sitios de labor es localizar la participación de los principios de peligro, ya que surgirán en los participantes como dificultades disergonómicas” (Asensio, 2012, p. 2). La gestión ergonómica de adaptación en el trabajo, que consta entre el hombre y demás elementos con el objetivo de corregir en los operarios la seguridad y su bienestar. Entre sus dimensiones de la Ergonomía, tenemos la ergonomía Física. Se trata de relacionar los movimientos físicos de las extremidades del individuo discutiendo con mayor referencia el punto de vista que se acostumbren a dar en el área laboral, como la postura de las extremidades. Se pueden modificar en función al apropiado uso de herramientas en sus respectivos trabajos (Obregón, 2016, p. 14). La ergonomía física se autoriza en conocer cómo intervienen los estados físicos de los participantes durante el período laboral, de cómo adaptarse a las posturas y si son monótonas que involucren efectuar sus diligencias con normalidad. La dimensión de la ergonomía cognitiva anuncia: “Examina al individuo y sus movimientos de ergonomía, igualmente, se gestiona los métodos neurológicos orientándose con notable parte en la memoria, el roce que acostumbran afligir a

las interacciones entre individuos” (Estrada, 2015, p. 21). “Se encarga de las interacciones del individuo y otros elementos que afectan mediante los procesos razonables, mentales. Se preocupa en el conocimiento de los métodos desarrollados en condiciones de labor con fuertes requerimientos intelectuales” (Obregón, 2016, p. 14). Los métodos ergonómicos se especifican en indirectos y directos. Los indirectos relatan la información que se utilizan en los informes de un operario que se propone a experimentar los movimientos seguidos y acciones ejecutadas por el participante en su movimiento que realiza en el trabajo. Las metodologías que se obtienen son O.W.A.S., R.E.B.A., R.U.L.A. y Ecuación N.I.O.S.H. Método R.U.L.A. se dio a conocer por Mcatamney y Corlett, es un método basado en tablas y gráficos de postura física donde se determinan puntuaciones para registrar las posturas apropiadas. Los riesgos de aguantar son lesiones por movimientos monótonos en las extremidades superiores, sobre esfuerzo y posturas incorrectas. Método R.E.B.A. es impulsado por Hignett y Mcatamney a partir del año 2000, este método nuevo ejecuta el estudio de cargas posturales estáticos y dinámico para riesgos músculo esquelético en distintos movimientos laborales del cuerpo para así calcular los puntos en las malas posturas durante el trabajo. Método O.W.A.S. Este método se desarrolló en la industria de producción del acero en Finlandia la cual ha sido aplicado con gran superación. Este método posee el propósito de examinar y calcular posturas inapropiadas de trabajo, el cual son estudiadas mediante imágenes captadas en la jornada laboral sobre las posiciones de los operarios. Ecuación N.I.O.S.H. fue difundido por la National Institute for Occupational Safety and Health, esta ecuación estima sobre levantamiento asimétrico, el agarre y la reiteración de alzamiento de carga, se compone por tres criterios: biomecánico, indica que, al manipular levantar incorrectamente una carga, surgen movimientos donde se transfieren en los sectores físicos hasta la zona de la vértebra lumbar proporcionando así estrés en los operarios. Fisiológico, examina que los trabajos con levantamientos monótonos logran simplemente sobrepasar la capacidad normal de esfuerzo del operario, causando una temprana limitación de su eficacia y un crecimiento posible de lesiones en la salud del operario. Psicofísico, se fundamenta en informes sobre la potencia y la magnitud de los operarios que manipulan cargas con diversas repeticiones y períodos, así examinar los resultados fisiológicos y biomecánicos del levantamiento de la carga.

Variable dependiente: Productividad. “Es el progreso óptimo de fabricación, es decir, conseguir buenos éxitos entre los bienes utilizados y los productos logrados, pretende expresar que mientras más limitado sean los bienes utilizados para una igual fabricación estaremos dialogando que la productividad fue eficaz” (García, 2011, p. 9). “La productividad deriva de la eficacia y eficiencia para llegar a determinar considerable servicio en la compañía” (Hernández y Rodríguez, 2011, p. 4) (Ver Anexo 12). Entre sus dimensiones tenemos; Eficiencia: “Es la trayectoria lograda y los medios usados. Es forjar que no se obtengan sobras de los bienes con un progreso óptimo” (Gutiérrez, 2014, p. 20). “La eficiencia nos origina que se están elaborando el uso de los bienes de una forma óptima, es señalar se están creando las formas de un modo eficiente” (García, 2011, p. 17). Eficacia: “Es la proporción entre producción lograda y los logros que se tienen reflejados. La eficacia nos demuestra del buen paso de producción en un breve período, a la vez, nos indica que la eficacia es alcanzar a conseguir resultados” (García, 2011, p. 17). Se medirá la productividad por el efecto de sus dimensiones (Ver Anexo 13), donde la eficiencia es el vínculo entre horas hombres utilizadas y horas hombres disponibles de producción (Ver Anexo 14), eficacia será el vínculo entre la producción obtenida y producción programada (Ver Anexo 15).

Se detallarán los conocimientos empleados en la investigación con respecto al marco conceptual. “La producción en la empresa es la elaboración de servicios o producción de bienes para complacer una demanda” (OIT, 2020). “El desempeño laboral es un trabajo realizado por el hombre en su empresa y se consigue calcular mediante indicadores cualitativos y cuantitativos” (Estrada, 2015, p. 20). “La optimización es un proceso que examina la forma de efectuar una operación, evaluando los criterios de productividad y calidad” (Estrada, 2015, p. 20). “La variable se puede medir, mediante los datos que obtienen con el propósito de contestar las propuestas de indagación” (Villasis y Miranda, 2016).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

“Se efectúa de tipo aplicada la investigación al emplear los métodos obtenidos para determinar, resolver y solucionar problemas prácticos que se utiliza en la ingeniería” (Aguirre, 2019, p. 109).

La investigación será de tipo aplicada, donde se utilizarán los métodos ergonómicos con la intención de conseguir aumentar la productividad en las empresas Avícola Nathaly.

3.1.2 Diseño de investigación

Diseño preexperimental de vínculo notable en reglas que emplean experimentos previamente a la obstrucción, se efectúan los estímulos, y en definitiva se examinan luego de emplearse. En la narración anticipada apropiada para recrearse de la altura del conjunto en la variable de dificultad antes de percibir (Hernández, 2015).

Diseño de la investigación que se utilizará es preexperimental. Este se manipulará en la investigación lo cual se asumirá solo a un conjunto experimental que ejecutará la medida de productividad antes y después de aplicar la ergonomía.

Hernández y Mendoza (2018), indica que “Por su enfoque, de tipo cuantitativo porque se estableció la operación de recolección de datos para demostrar la hipótesis con base en la medición numeraria y el análisis estadístico para implantar estándares de conducta”. (p. 39) La investigación utilizará el modelo de enfoque cuantitativo.

Arias (2020) menciona, “El alcance explicativo establece como característica la causa - efecto entre sus variables, las cuales son más estructuradas y profundas”. (p. 49)

El alcance de la investigación será explicativo por la característica de establecer una causa-efecto entre sus variables.

3.2 Variables y Operacionalización

Variable Independiente: Ergonomía

Definición conceptual: El estudio ergonómico busca mecanismos que interceptan entre personas y material, obligados por el mecanismo exterior. Su nexos es incluido para alcanzar el beneficio considerable; como el sujeto medita y se transporta, el trabajo se sujeta a las condiciones del individuo, por el manejo, el aspecto como en el diálogo. (Cruz y Garnica, 2011, p.34)

Definición operacional: El proyecto se establece en el estudio de la variable ergonomía, estará medida por los operarios de producción de avícola Nathaly. En sus dimensiones de Ergonomía física y Ergonomía cognitiva.

Indicadores:

Ergonomía física

Tabla 8. *Ergonomía física*

Método R.E.B.A. Rapid Upper Limb Assessment
Método R.U.L.A. Rapid Entire Body Assessment
Ecuación N.I.O.S.H. National Institute for Occupational Safety and Health

Fuente: Ergonautas.

Escala de medición: Razón.

Ergonomía cognitiva

Tabla 9. *Ergonomía cognitiva*

Método O.W.A.S. Ovako Working Analysis System

Fuente: Ergonautas.

Escala de medición: Razón.

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual: “La productividad se determina por la producción desarrollada por la producción logrados y los recursos empleados”. (Gutiérrez, 2014, p.20)

Tabla 10. Productividad

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} * \text{eficacia}$$

Fuente: (Gutiérrez, 2014, p.21)

Escala de medición: Razón.

Definición operacional: Productividad se deduce del vínculo entre sus dimensiones eficiencia y eficacia.

Indicadores:

Eficiencia

Tabla 11. Eficiencia

$$\frac{\text{horas hombres utilizadas}}{\text{horas hombres disponibles}} * 100\%$$

Fuente: elaboración propia, del libro (Gutiérrez, 2014, p.21)

Escala de medición: Razón.

Eficacia

Tabla 12. Eficacia

$$\frac{\text{producción obtenida}}{\text{producción programada}} * 100\%$$

Fuente: elaboración propia, del libro (Gutiérrez, 2014, p.21)

Escala de medición: Razón.

3.3 Población, Muestra y muestreo

3.3.1 Población

“Conjunto de componentes accesibles o unidad de análisis que corresponden a un espacio específico en donde se maneja la investigación”. (Ojeda, 2020, p.10)

Población será determinada por la producción diaria de pollo el cual se va analizar en un tiempo de 30 días.

Criterios de inclusión: la investigación asumirá el balance de las demandas que se va exigir en la producción los días laborados y no incluye los días fuera de la jornada laboral.

Criterios de exclusión: los días domingos y feriados no se realizarán los pedidos que se requieran en la empresa.

3.3.2 Muestra

Hernández, Sampieri y Mendoza (2018) “Es un subconjunto que se extrae dentro de la población sobre la recolección de los datos donde se desarrollarán la medición y la información de las variantes”. (p. 194)

Para la investigación la muestra será establecida por el importe de producción diaria, ejecutados dentro de un periodo de 30 días.

3.3.3 Muestreo

“El muestreo no probabilístico implica en la designación de los componentes que serán estudiados por el investigador de acorde al punto de vista seleccionado”. (Ponce y Pasco, 2015, p. 59)

La investigación, emplea el muestreo no probabilístico de tipo por conveniencia.

3.3.4 Unidad de análisis

Se utilizará la producción diaria de pollo en avícola Nathaly como la unidad de análisis.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

“La recolección de datos es una técnica de las afirmaciones al ¿Cómo establecer?, acceden a la mejora científica y metodológica del estudio, en este caso las técnicas no es la terminación, sino, el entorno”. (Arias, 2020, p. 54)

Técnica utilizada:

La técnica de observación directa se utilizará en la variable productividad la cual será para analizar e identificar los aspectos del objeto de estudio.

Instrumentos

“Los instrumentos son las herramientas que se utilizan como soporte para alcanzar los proyectos de la investigación”. (Arias, 2020, p. 54).

Instrumentos utilizados:

Formato de la ficha de registro de datos, donde se anotará y se almacenarán los datos obtenidos en el lugar de trabajo.

Cronómetro digital: herramienta que deducirá el tiempo de realización del trabajo.

Validez

Los instrumentos empleados en la investigación serán validados a través del juicio de expertos que se otorga por los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial, que poseen un extenso conocimiento y experiencia:

Tabla 13. Validez del instrumento de recolección de datos mediante juicio de expertos

Experto	Firma
Mgr. Pablo Aparicio Montenegro	
Mgr. Leonidas Rimer Benítez Rodríguez	 Mg. Leonidas Rimer Benites Rodríguez DNI: 10614957
Mgr. José la Rosa Zeña Ramos	 Mg. Jose La Rosa Zeña Ramos DNI: 17533125

Fuente: elaboración propia.

Confiabilidad

“Es la garantía que te consigue proponer un instrumento al conseguir resultados semejantes en ensayos diferentes aplicados al mismo objeto o individuo”. (Hernández, 2014, p.200)

Se manejaron datos e información confidenciales proporcionados por la empresa Avícola Nathaly mediante el documento de la autorización de levantamiento de información para obtener información seria, con el uso de un cronómetro calibrado para conseguir datos de la variable dependiente.

3.5 Procedimientos

Avícola Nathaly brinda el servicio de venta y distribución de carne de pollo y entre otras aves de consumo humano, tiene un significativo posicionamiento ubicado en la Provincia del Callao. La comercialización de carne es su mayor ingreso, por eso buscamos emplear mejoras continuas en los procesos, eficacia externa como interna para cumplir las exigencias del cliente. En este momento la empresa busca posicionarse entre las mejores dentro del sector brindando producto de calidad. Sin embargo, no establece un plan paralelo a sus necesidades, dificultades y deficiencias en el área de producción que consienta lograr sus objetivos.

Dato empresarial

Razón Social: Gargurevich Tabarne de Guimaray Ruth Cristina

Nombre Comercial: Avícola Nathaly

Número de R.U.C.: 10256345761

Tipo de Empresa: Persona Natural con Negocio

Estado: Activo

Inicio: 12/08/2012

Actividades Comerciales: Comercialización de venta de carne de pollo

Dirección: Calle los milagros Lote 7 Manzana J Pueblo joven Gambetta
Baja Este - Callao

Distrito: Callao/ Callao

Departamento: Callao/ Perú

Misión

Comercializar carne de pollo para el consumo humano, enfocado a las necesidades y tendencias de nuestros clientes, la cual cuenta con criterios de seguridad alimentaria, salud y seguridad de sus participantes para satisfacción de nuestros contribuyentes.

Visión

Consolidar la empresa con un alto valor en nuestros productos y procesos, para ser reconocidos en el sector avícola como líderes en la producción de venta de carne de pollo.

Valores

- Innovación
- Honestidad
- Solidaridad
- Entusiasmo por los resultados
- Trabajo en equipo

Localización

Avícola Nathaly está situada en Calle los milagros Lote 7 Manzana J Pueblo joven Gambetta Baja Este – Callao/ Perú.

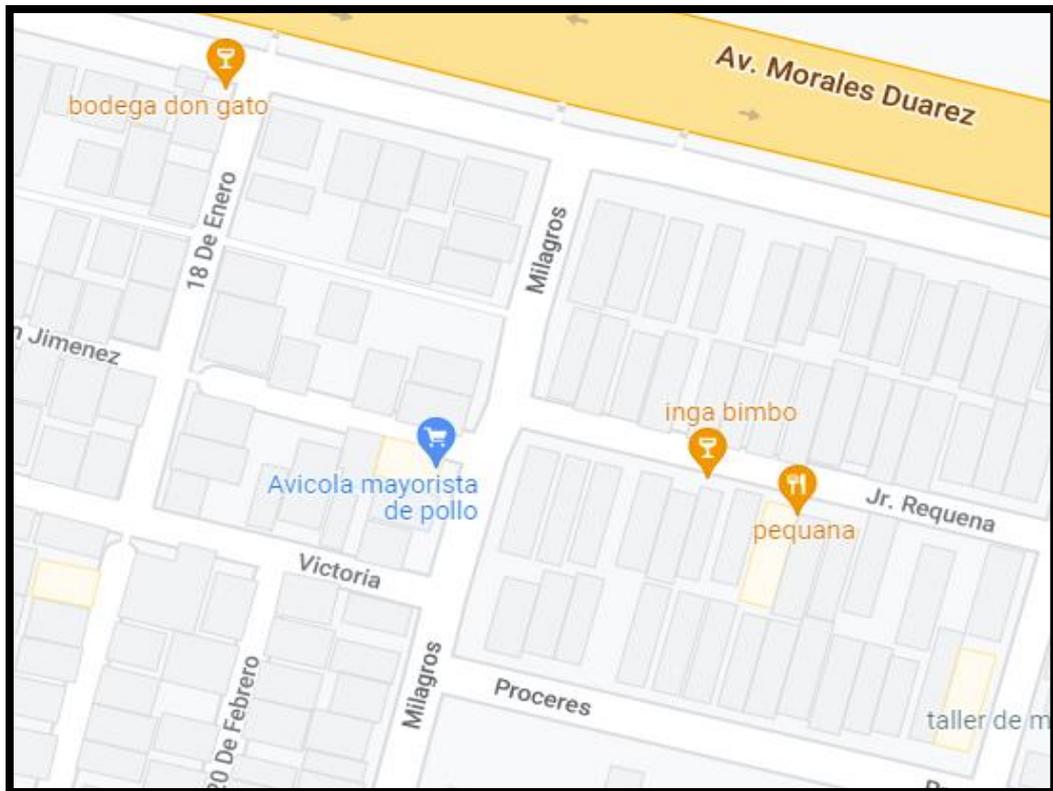


Figura 9. Ubicación de la empresa Avícola Nathaly.

Organigrama

Avícola Nathaly se constituye representa por el siguiente organigrama



Figura 10. Organigrama de Avícola Nathaly.

Este organigrama nos muestra la jerarquía de la empresa Avícola Nathaly. Como se observa, el organigrama del área donde está liderada por la gerencia general la Sra. Ruth Gargurevich, Jhonny Guimaray encargado jefe de producción, posterior el supervisor de planta.

Productos de avícola Nathaly

Avícola Nathaly produce la comercialización de carne de pollo para los mercados y restaurantes.





Figura 11. Productos de la empresa Avícola Nathaly.

Clientes

- Bodegas
- Mercados
- Restaurantes
- Pollerías

Mercado dirigido

La empresa avícola Nathaly está dirigida al mercado del sector alimentario, la cual tiene experiencia en el rubro con la distribución de carne de pollo en los restaurantes y mercados de abastos.

Descripción del proceso actual

El proyecto se realizará en la zona de producción de la empresa Avícola Nathaly, donde se carece conocimientos de los procesos productivos creando continuamente faltas por parte de los operarios y ocasionando el bajo rendimiento, causando pérdida de tiempo en la productividad que se estudia.

En la figura 12 podemos visualizar el diagrama de análisis del proceso (DAP) del área de producción, cual tiene un tiempo de 43 minutos de duración total, conformado por ocho operaciones, una inspección y un almacén.

Diagrama de análisis de procesos							
Empresa: Avícola Nathaly	Cuadro de resumen						
Área: Producción	Actividades	Nº	T (min)	%T			
Producto: Pelado del pollo		Operaciones	8	33	76%		
		Inspecciones	1	5	12%		
		Transporte	0	0	0%		
Fecha: 13/05/2022		Demora	0	0	0%		
		Almacén	1	5	12%		
	Total		10	43	100%		
Elaborado por: Laura Valdez Jorge Luis							
Nº	Descripción	Actividades					
							T(min)
1	Recepción y abastecimiento		X				5
2	Degüelle y sangrado	X					5
3	Escaldado	X					3
4	Desplumado	X					3
5	Corte de patas	X					1
6	Evisceración	X					1
7	Enfriamiento y desinfección	X					10
8	Clasificación por peso	X					5
9	Empaque	X					5
10	Almacenamiento					X	5
Total							43

Figura 12. DAP del área de producción de la empresa Avícola Nathaly.

Podemos visualizar la figura 13 el diagrama de operaciones del proceso (DOP) del área de producción, la cual está conformada por nueve operaciones y una inspección dado como resultado una totalidad de diez actividades.

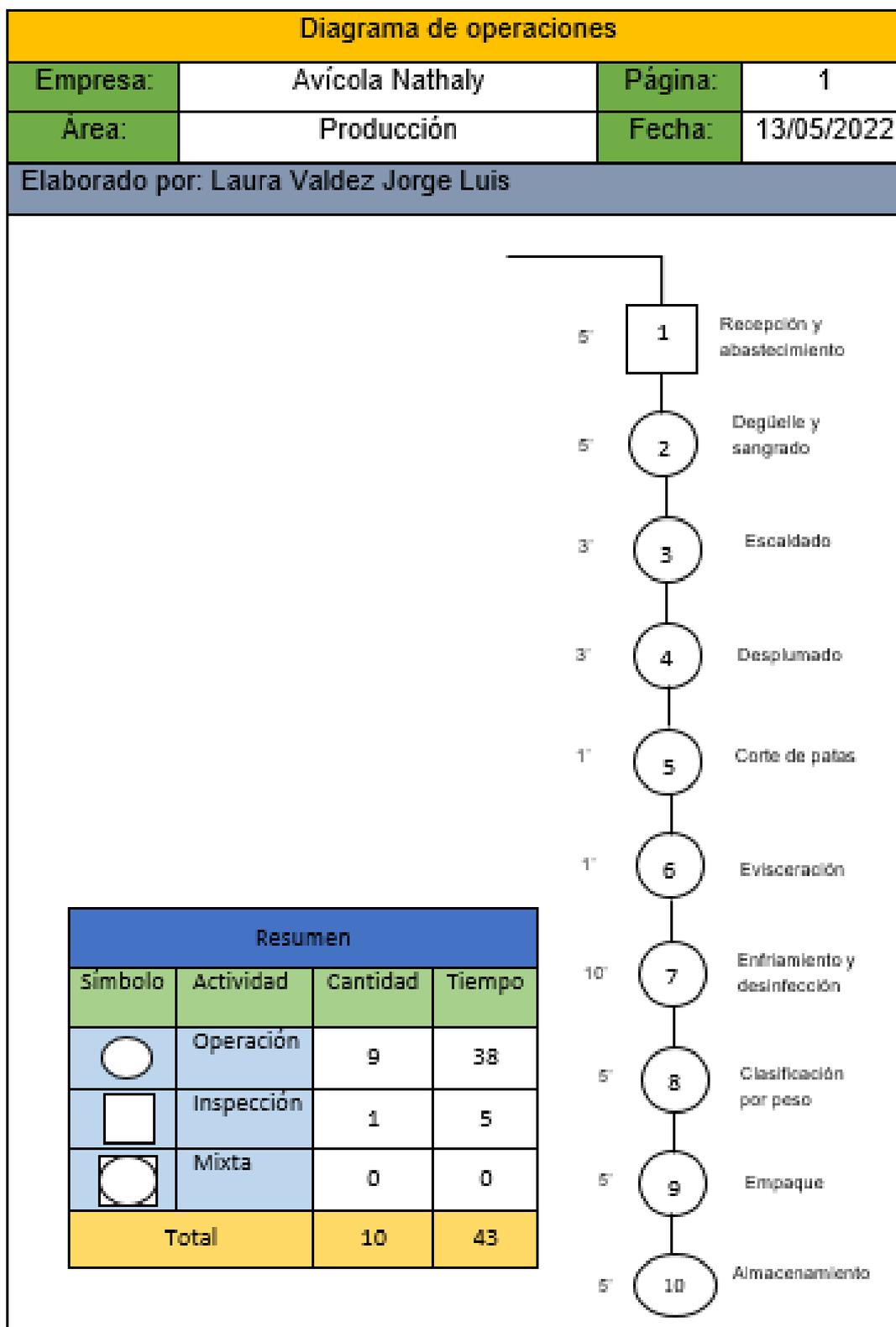


Figura 13. DOP del área de producción de la empresa Avícola Nathaly.

Malas posturas del área de producción

N°	Descripción	Imagen
1	<p>Descarga de materia prima.</p> <p>Los operarios efectúan un levantamiento inadecuado de jabs la cual causa dolores de brazos y articulaciones.</p>	
2	<p>En el área de desangrado el operario realiza malas posturas esto puede causar dolores de cintura, brazos y espalda.</p>	
3	<p>En el área de escaldado el operario esfuerza los brazos teniendo una mala posición con la máquina.</p>	

<p>4</p>	<p>En el área de desplumado el operario realiza movimientos y posturas indebida la cual puede causar dolores en las articulaciones, brazos y zona lumbar.</p>	
<p>5</p>	<p>En el área de eviscerado el personal se encuentra constantemente parado lo cual esto le ocasiona dolores de rodillas y pie, no cuenta con un área establecida para realizar la función.</p>	
<p>6</p>	<p>El operario desarrolla una mala postura al levantar la bandeja para llevarla a pesar. Indica que no posee capacidad de conocimiento de posturas adecuadas para levantamiento de carga.</p>	

Figura14. Malas posturas del área de producción.

Prueba Pre-test: Variable dependiente

Avícola Nathaly es una empresa que muestra inconvenientes en la zona de producción por pérdidas de tiempo y demoras de los operarios por los problemas músculo esquelético, fatiga muscular, ausentismo en los operarios de producción, posturas disergonómicas esto compone que la productividad no sea la apropiada.

Se realizó la ficha de registro de datos y con el cronómetro digital se ejecuta el apunte de los tiempos empleando el método continuo al personal capacitado de la empresa.

Medida de la variable dependiente:

La medida de la productividad, será durante el transcurso de todo el período mayo del año 2022 fundamentando todas las jornadas laborales y descartando las jornadas feriados y domingos. Se razonó la productividad como correlación de eficiencia y eficacia.

Eficiencia se determinó con la toma de tiempos, la cual se utilizó un cronómetro para determinar el tiempo utilizado en la jornada de trabajo.

Eficiencia: $(\text{horas hombres utilizadas} / \text{horas hombres disponibles}) \times 100\%$

Eficiencia: $(6.15/7) \times 100\%$

Eficiencia: 89%

La eficacia se determinó entre el vínculo de las cantidades obtenidas con relación a las cantidades programadas en la jornada de trabajo.

Eficacia: $(\text{producción obtenida} / \text{producción programada}) \times 100\%$

Eficacia: $(63/70) \times 100\%$

Eficacia: 91%

Por último, se calculó la productividad a través de sus dos dimensiones.

Productividad: $\text{eficacia} \times \text{eficiencia}$

Productividad: $91\% \times 89\%$

Productividad: 81%

Se determinó que la empresa avícola Nathaly presenta en la eficiencia un 89% y en la eficacia un 91% por lo que muestra que el área de producción tiene un 81% de productividad. Por eso se planeó el estudio para que la productividad mejore.

Tabla 14. Ficha de registro de datos de la productividad de mayo en la empresa Avícola Nathaly

Ficha de registro de datos								
Empresa	Avícola Nathaly						Periodo	Mayo
Elaborado:	Laura Valdez Jorge Luis							
Productividad	La productividad en el área de producción de la empresa en estudio							
Fecha	Producción programada	Producción Obtenida	Horas hombre disponible	horas hombre perdidas	horas hombre utilizadas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
02/05/2022	70	60	7:00:00	0:50:00	6:10:00	88%	86%	76%
03/05/2022	70	60	7:00:00	0:45:00	6:15:00	89%	86%	77%
04/05/2022	70	65	7:00:00	0:35:00	6:25:00	92%	93%	85%
05/05/2022	70	65	7:00:00	0:45:00	6:15:00	89%	93%	83%
06/05/2022	70	68	7:00:00	0:40:00	6:20:00	90%	97%	88%
07/05/2022	70	68	7:00:00	0:45:00	6:15:00	89%	97%	87%
09/05/2022	70	55	7:00:00	0:35:00	6:25:00	92%	79%	72%
10/05/2022	70	60	7:00:00	0:45:00	6:15:00	89%	86%	77%
11/05/2022	70	60	7:00:00	0:40:00	6:20:00	90%	86%	78%
12/05/2022	70	65	7:00:00	0:45:00	6:15:00	89%	93%	83%
13/05/2022	70	67	7:00:00	0:50:00	6:10:00	88%	96%	84%
14/05/2022	70	68	7:00:00	0:50:00	6:10:00	88%	97%	86%
16/05/2022	70	60	7:00:00	0:45:00	6:15:00	89%	86%	77%
17/05/2022	70	58	7:00:00	0:40:00	6:20:00	90%	83%	75%
18/05/2022	70	63	7:00:00	0:40:00	6:20:00	90%	90%	81%
19/05/2022	70	60	7:00:00	0:50:00	6:10:00	88%	86%	76%
20/05/2022	70	68	7:00:00	0:50:00	6:10:00	88%	97%	86%
21/05/2022	70	68	7:00:00	0:40:00	6:20:00	90%	97%	88%
23/05/2022	70	62	7:00:00	0:50:00	6:10:00	88%	89%	78%
24/05/2022	70	60	7:00:00	0:45:00	6:15:00	89%	86%	77%
25/05/2022	70	59	7:00:00	0:45:00	6:15:00	89%	84%	75%
26/05/2022	70	63	7:00:00	0:58:00	6:02:00	86%	90%	78%
27/05/2022	70	67	7:00:00	0:40:00	6:20:00	90%	96%	87%
28/05/2022	70	65	7:00:00	0:45:00	6:15:00	89%	93%	83%
30/05/2022	70	67	7:00:00	0:50:00	6:10:00	88%	96%	84%
31/05/2022	70	67	7:00:00	0:45:00	6:15:00	89%	96%	85%
Promedio	70	63	7:00:00	0,03	6:15:05	89%	91%	81%

Fuente: elaboración propia.

Propuesta de mejora

Obteniendo identificado los inconvenientes ergonómicos en la zona de producción se proyecta a medir las dimensiones de ergonomía física y cognitiva, se recolecta la información con los formatos de observación. Se conoce que laborar en ambientes deficientes nos muestra como resultado baja productividad esto se debe a que los operarios presentan agotamiento físico y molestias músculo esquelético por las incorrectas posturas, problemas lumbares por el incorrecto manejo de carga. A continuación, indicaremos los siguientes temas en medio a la propuesta de mejora:

1. Reunión con el gerente general de la empresa.
2. Elección del supervisor responsable.
3. Reunión con los operarios.
4. Implementación del método ergonómico.
5. Implementación de software de los métodos ergonómicos.
6. Ergonomía física.
7. Ergonomía cognitiva.
8. Capacitaciones de ergonomía.
9. Implementación de EPP'S.
10. Plan de ejercicios de pausas activas en el trabajo.
11. Manipulación de carga.

N°	Actividades	Abril				Mayo				Junio			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Reunión con gerente general de la empresa	■	■										
2	Elección del supervisor responsable			■	■								
3	Reunión con los operarios					■							
4	Implementación del método ergonómico						■						
5	Implementación de software de los métodos ergonómicos							■	■				
6	Ergonomía física									■			
7	Ergonomía cognitiva										■		
8	Capacitaciones de ergonomía											■	■
9	Implementación de EPP'S												■
10	Plan de ejercicios de pausas activas en el trabajo												■
11	Manipulación de carga												■

Figura 15. Cronograma de ejecución de la propuesta de mejora.

Ejecución de la propuesta de mejora

1. Reunión con el gerente general de la empresa

La investigación es aprobada en la empresa por parte de la gerencia general y se realizará según los métodos propuestos.



Figura 16. Reunión con el gerente general de la empresa

2. Elección del supervisor responsable

Tabla 15. Elección de supervisor responsable

Nombre	Cargo	Responsabilidad
Guimaray Gargurevich, Jhonny	Gerente General	Aceptación de la ergonomía en la empresa
Laura Valdez, Jorge Luis	Supervisor	Capacitar al personal en la empresa
Jiménez Bastardo, Luis Eduardo	Asistente	Asistente del área de producción

Fuente: elaboración propia.

Se asigna al supervisor responsable que nos brindara una perspectiva extensa sobre la responsabilidad del estudio ergonómico en el área de producción.

3. Reunión con los operarios

Se realiza la reunión con los operarios del área de producción para brindarle información sobre la implementación del estudio ergonómico, métodos de ergonomía aplicados a la producción y desarrollo de capacitaciones exponiendo los métodos y manipulación de carga. La cual se requiere de toda su participación de los operarios.



Figura 17. Reunión en la empresa con los operarios

4. Implementación del método ergonómico

Después de la aprobación del gerente general, se pone en marcha el programa de la aplicación de la ergonomía, dando información a la gerencia y también a los operarios de la empresa. Se informa sobre el valor de los estudios ergonómicos mediante capacitaciones. Su principal propósito es utilizar la ergonomía y disminuir las posturas inadecuadas que se efectúan.

5. Implementación de software de los métodos ergonómicos

Se realiza una hoja de campo con los métodos ergonómicos donde registramos las diversas posturas inadecuadas que realiza el operario durante su labor en su área, con los resultados registrados en campo son enviados al software, la cual está diseñada para evaluar la puntuación de cada segmento corporal que se describe en el método donde se evalúa la actividad muscular, la fuerza ejercida y la carga que maneja los operarios.

Software método R.U.L.A.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁸⁾ :	4
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	3
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁸⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁸⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: **7**

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: **4**

Actuación: **Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.**

Figura 18. Resumen de datos del método R.U.L.A.

Software método R.E.B.A.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	3
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁵⁾ :	2
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	2
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	2
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Actividad muscular:

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas

Existen movimientos repetitivos

Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁵⁾ **10**

Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ **3**

Nivel de riesgo **Alto**

Actuación **Es necesaria la actuación cuanto antes**

Figura 19. Resumen de datos del método R.E.B.A.

Software método Ecuación N.I.O.S.H.

Resumen de datos y resultados de la evaluación

Peso de la carga 3 Kg.
Frecuencia 4 lev/min.
Tarea de media duración.
Hay control significativo en el destino.
Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	30 cm.	40 cm.
Distancia vertical (V)	15 cm.	60 cm.
Ángulo de asimetría (A)	0 °	90 °
Tipo de agarre	Regular	Regular

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH 1994
$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
LC : constante de carga
HM : factor de distancia horizontal
VM : factor altura
DM : factor de desplazamiento vertical
AM : factor de asimetría
FM : factor de frecuencia
CM : factor de agarre

$$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$
$$LPR \text{ origen} = 25 \times 0,83 \times 0,82 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,72 \times = 10,75 \text{ Kg.}$$
$$LPR \text{ destino} = 25 \times 0,63 \times 0,96 \times 0,92 \times 0,71 \times 0,72 \times = 6,69 \text{ Kg.}$$

Índice de levantamiento (IL)

$$IL = \text{Peso de la carga} / \text{Límite de Peso Recomendado} = C / LPR$$

$$IL = 0,45$$

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

Para la mayoría de la población trabajadora sana no debe suponer un riesgo de lesión la realización de este tipo de tareas.

Figura 20. Resumen de datos de la ecuación N.I.O.S.H.

Software método O.W.A.S.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de posición de espalda

PUNTUACIÓN ESPALDA ⁽¹⁻⁴⁾: **2**

Grupo B: Análisis de posición de los brazos

PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻³⁾: **2**

Grupo C: Análisis de posición de las piernas

PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁷⁾: **4**

Puntuación D: Análisis de carga y fuerza

PUNTUACIÓN CARGA Y FUERZA ⁽¹⁻³⁾: **3**

Efecto de postura:

La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.

NIVEL DE RIEGO Y ACCIÓN:

Puntuación final de OWAS ⁽¹⁻⁴⁾: **4**

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: **4**

Actuación: **Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.**

Figura 21. Resumen de datos del método O.W.A.S.

6. Ergonomía física

Se adaptaron las posturas físicas adecuadas para los operarios en los procesos productivos durante el periodo laboral. Con la finalidad de reducir los movimientos monótonos y las posturas incorrectas.

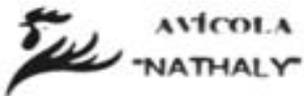
	<p>Posturas</p>
<p>Elaborado</p>	<p>Laura Valdez, Jorge Luis</p>
<p>Área</p>	<p>Desangrado</p>
<p>El operario realiza la función de desangrado con una postura recta y cumpliendo con los implementos de seguridad.</p>	<p>El operario antes de lanzar el pollo hacia el cono realiza un giro de 90° en su eje al lado izquierdo moviendo todo el cuerpo.</p>
	

Figura 22. Postura en área desangrado

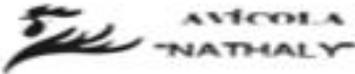
	<p>Posturas</p>
<p>Elaborado</p>	<p>Laura Valdez, Jorge Luis</p>
<p>Área</p>	<p>Escaldado</p>
<p>El operario realiza la función del escaldado del pollo con una postura recta, con peso equilibrado y cumpliendo con los implementos de seguridad.</p>	<p>El operario se mantiene en una postura recta, y con los pies abiertos forma un ángulo de 90° para tener mejor postura e impulso al momento de retirar el pollo de la olla.</p>
	

Figura 23. Postura en área de escaldado

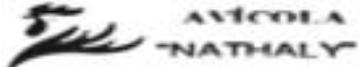
	<p align="center">Posturas</p>
<p align="center">Elaborado</p>	<p align="center">Laura Valdez, Jorge Luis</p>
<p align="center">Área</p>	<p align="center">Desplumado</p>
<p>El operario realiza la función del desplumado del pollo con una postura recta y teniendo una distancia de 10 cm. Con la mesa, realiza la función con guantes de jebe calibre #10.</p>	<p>El operario se mantiene en una postura recta, y con los pies abiertos para obtener mejor estabilidad.</p>
	

Figura 24. Postura en área de desplumado

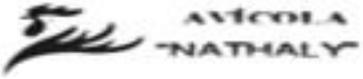
	<p>Posturas</p>
<p>Elaborado</p>	<p>Laura Valdez, Jorge Luis</p>
<p>Área</p>	<p>Eviscerado</p>
<p>El operario cuenta con un área de eviscerado, mantiene una postura recta y cumpliendo con los EPP'S (guantes, toca, mascarilla y mandil).</p>	<p>El operario se mantiene en una postura recta, y con los pies abiertos para mantener el equilibrio al realizar el trabajo.</p>
	

Figura 25. Postura en área de eviscerado

7. Ergonomía cognitiva

Se adaptaron los aspectos cognitivos adecuados en el área de trabajo con relación al procesamiento mental del operario, diseñando una postura adecuada entre la interacción operario – computadora.

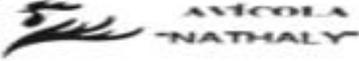
	Posturas
Elaborado	Laura Valdez, Jorge Luis
Área	Gerencia
<p>Se proponen los argumentos a considerarse:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conservar el dorso recto en el período de efectuar el levantamiento de cosas, permanecer relajados con frecuencia los hombros, los codos en dirección de 90 grados y las muñecas de las manos rectas para que los antebrazos queden paralelos al pupitre.• En la manipulación de la computadora se recomienda descansar los brazos para la eficaz manipulación del mouse y el teclado, este nos remediará a aliviar la articulación.• Se coloca el computador al mismo nivel de la cabeza, de tal modo que el cuello no se alargue y la vista sea recta.• Es primordial que la presión que efectúan los dedos con la tecla, también en el mouse, se faciliten de una forma manejable para evitar obligar a las muñecas que mantengan el antebrazo estirado.• No mantenerse más de una hora en reposo, se aconseja levantar y ejercitar las extremidades superiores e inferiores por el periodo de dos minutos.	

Figura 26. Postura en área de gerencia

8. Capacitaciones de ergonomía

Se brindó la capacitación correspondiente mediante programa Zoom, la cual se realizó el día 20 de junio del 2022, donde se dio a conocer a los operarios los diversos temas sobre la importancia del estudio.

The screenshot shows a Zoom meeting window with a PowerPoint presentation titled "capacitación de ergonomía - PowerPoint (Error de activación de productos)". The slide, titled "La Ergonomía", defines ergonomics as the science of optimizing the interaction between the worker, machine, and environment. It lists benefits of posture and workstations, such as increasing efficiency and reducing fatigue. The slide also includes a diagram of the Vitruvian Man and definitions of "ERGO" (work) and "NOMOS" (law or knowledge). The Zoom interface shows several participants in a grid view on the right side.

Figura 27. Capacitación de ergonomía

The screenshot shows a Zoom meeting window with a PowerPoint presentation titled "capacitación de ergonomía - PowerPoint (Error de activación de productos)". The slide, titled "Ergonomía física", discusses the relationship between physical movements and the individual's extremities. It lists key areas of focus: Posturas de Trabajo, Manipulación de Carga, Movimientos Repetitivos, Evaluación del Esfuerzo Físico, and Disposición Estación de Trabajo. The slide includes illustrations of correct and incorrect work postures and a diagram showing the relationship between effort, repetition, posture, and lack of rest. The Zoom interface shows several participants in a grid view on the right side.

Figura 28. Capacitación de la ergonomía física

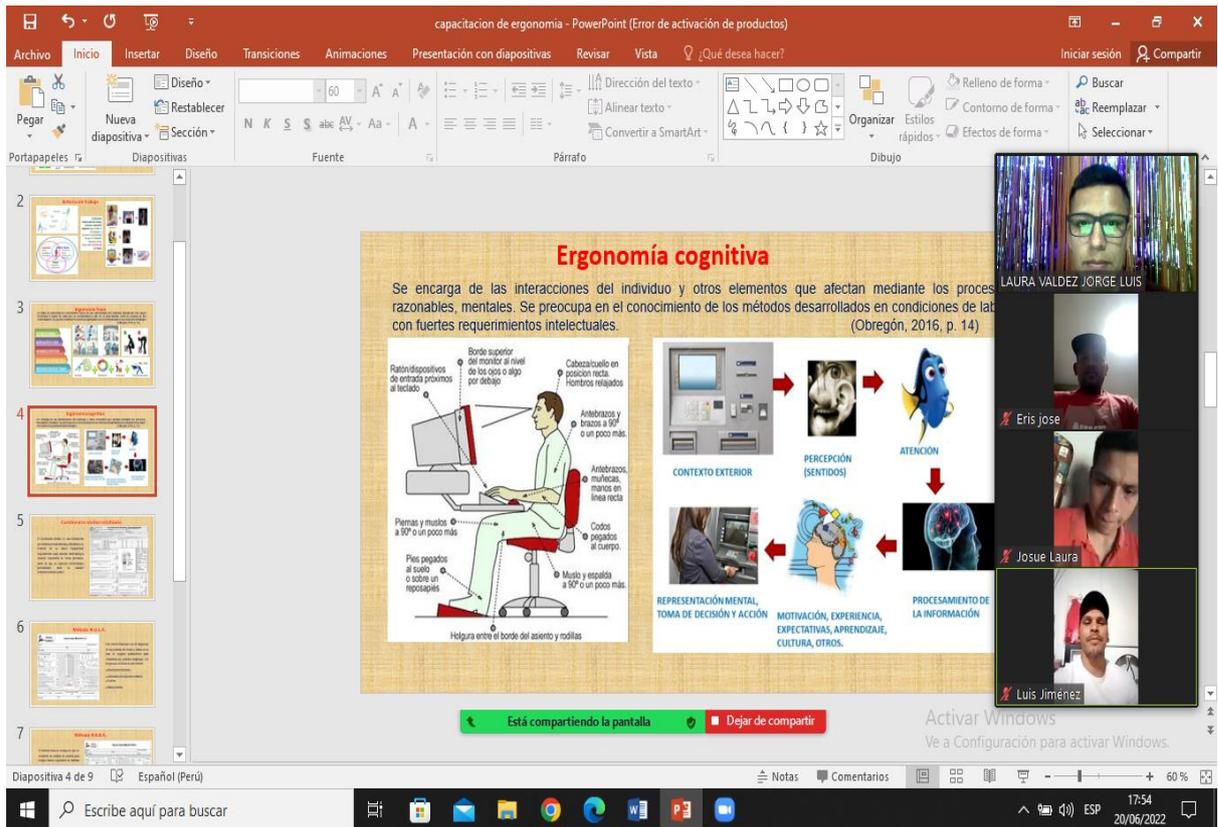


Figura 29. Capacitación de la ergonomía cognitiva

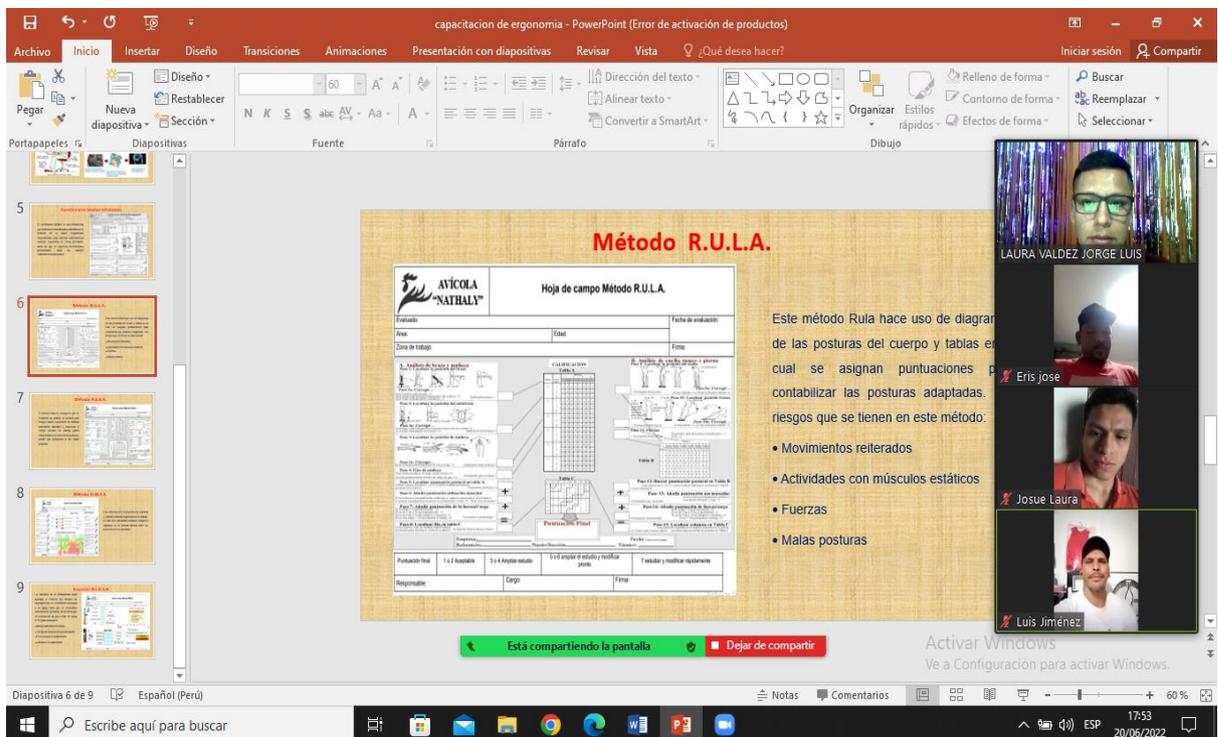


Figura 30. Capacitación de métodos ergonómicos

9. Implementación de EPP'S

Se implementó equipos de protección personal adecuados para el cargo que se realiza, con la función de evitar factores de riesgos que puedan ocasionar accidente laboral o enfermedades que dañen a los operarios,

	Implementación de EPP
Elaborado	Laura Valdez, Jorge Luis
El Equipo de Protección Personal o EPP son equipos que evitan que una persona tenga contacto directo con los peligros de ambientes riesgosos, los cuales pueden generar lesiones y enfermedades.	
	<p>EPP'S:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mascarilla (evita el ingreso de polvo)• Guantes (de material nylon para mejor agarre)• Mandil (de plástico grueso anti inflamable)• Botas de seguridad (con punta de acero y antideslizante)

Figura 31. Implementación de EPP

10. Plan de ejercicios de pausas activas en el trabajo

Se desarrolló un plan de ejercicios de pausas activas para mejorar el desempeño de los operarios antes de la jornada de trabajo, para así prevenir la fatiga muscular, el estrés y el cansancio producido por el trabajo.

	Plan de ejercicios de pausas activas en el trabajo
Elaborado	Laura Valdez, Jorge Luis
<p>El plan de ejercicios de pausas activas en el trabajo es para disminuir los accidentes de lesiones en los operarios y sostener una correcta forma física.</p> <p>Las operaciones que se realizan diariamente en el área de producción son severas físicamente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Las posturas de cuello, brazos y espalda son forzadas con frecuencia.• Se permanece parado gran parte de las operaciones.• La práctica de fuerza y manipulación de carga son frecuentes. <p>Las operaciones que se realizan en el trabajo crea que los músculos superiores e inferiores se vean oprimidos a un requerimiento muy alto. Esto nos lleva a la posibilidad de subir lesiones y riesgos en la salud.</p> <p>Consejos Previos</p> <ul style="list-style-type: none">• Realizar ejercicios de calentamiento y estiramiento antes de iniciar las operaciones de trabajo.• Realizar ejercicios de 5 a 10 min. Suele ser eficiente.• Los ejercicios deben ser pausados y moderados, evitar ejercicios toscos y rápidos.• Realizar pequeñas pausas de estiramiento de manera habitual en sentido contrario a nuestra labor.• Se aconseja que el acoplamiento a estos ejercicios sea progresivo.• Al realizar los ejercicios percibe dolor o molestias es mejor no realizarlo.	

Figura 32. Plan de ejercicios de pausas activas en el trabajo

	<p align="center">Plan de ejercicios de pausas activas en el trabajo</p>
<p>Elaborado</p>	<p align="center">Laura Valdez, Jorge Luis</p>
<p align="center">Ejercicios de calentamiento</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Estos ejercicios se realizan antes de empezar la actividad laboral. • Se realizan entre 5 a 10 min. • Los operarios deben realizar repeticiones de entre 5 a 10 veces. 	
<p align="center">Brazos y piernas</p>	
<p>Mover los brazos y las piernas en direcciones opuestas. Asegurarse de que el talón contacta con el suelo. Como si estuviera saltando. Realizar este ejercicio durante 2- 3 minutos.</p>	

Figura 33. Ejercicios de brazos y piernas

<p align="center">Cabeza</p>	
<p>Mover la cabeza lentamente Arriba y abajo, como si fuera un sí.</p>	
<p>Derecha e izquierda, como si fuera un no.</p>	
<p>Inclinando hacia los lados de izquierda a derecha.</p>	

Figura 34. Ejercicios de cabeza

Brazos y mano	
<p>Mover los brazos en círculos, como si se nadara.</p>	
<p>Abrir los brazos hacia los lados y luego cerrarlos en un abrazo</p>	
<p>Estirar los brazos hacia delante y luego doblarlos llevando las manos hacia los hombros</p>	
<p>Con los brazos estirados, mover las palmas de las manos hacia arriba y hacia abajo. Abrir y cerrar las manos</p>	

Figura 35. Ejercicios de brazos y mano

Espalda	
<p>Abrir ligeramente las piernas, colocar las manos en la cintura y realizar los siguientes movimientos con la espalda:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Girar hacia la derecha y la izquierda. 2. Inclinar la espalda hacia la derecha y la izquierda. 	
<p>Mover la espalda y cintura hacia delante y hacia atrás</p>	

Figura 36. Ejercicios de espalda

Ejercicios de estiramiento	
Rodilla a pecho	
<p>Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio. Estirar la rodilla hacia el pecho y cogerla con la mano libre. Mantener 15 segundos y cambiar de pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.</p>	

Figura 37. Ejercicios de rodilla a pecho

Caderas	
<p>Colocarse con un pie delante del otro. Doblar suavemente una rodilla hacia delante, manteniendo el pie de atrás bien apoyado en el suelo. Mantener 20 segundos y cambiar de pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.</p>	

Figura 38. Ejercicios de caderas

Muslos	
<p>Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio. Doblar la pierna hacia atrás y coger el tobillo con la mano libre, manteniendo la espalda recta. Mantener 20 segundos y cambiar a la otra pierna. Repetir 3 veces con cada pierna</p>	

Figura 39. Ejercicios de muslos

Espalda – lumbar

Colocarse recto y echar ligeramente la espalda hacia atrás. Mantener 15 segundos y repetir 3 veces



Figura 40. Ejercicios de espalda y lumbar

Brazos y hombros

Cruzar ambos brazos por detrás de la cabeza. Inclinar la espalda lateralmente hacia la derecha. Mantener durante 15 segundos. Luego inclinar hacia la izquierda. Repetir 3 veces por cada lado.



Figura 41. Ejercicios de brazos y hombros

11. Manipulación de carga

Se desarrolla un manual para la función de la manipulación de carga con el propósito de evitar dolores lumbares en los operarios.

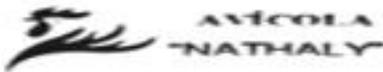
	Manipulación de carga
Elaborado	Laura Valdez, Jorge Luis
Área	Empaque y almacenamiento
<p>Como norma general, es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Planificar el levantamiento: Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento.2. Colocar los pies: Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento.3. Adoptar la postura de levantamiento: Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, no flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.4. Agarre firme: Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.5. Levantamiento suave: Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha.6. Evitar giros: Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.7. Carga pegada al cuerpo: Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.8. Depositar la carga: Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.	
	

Figura 42. Manipulación de carga

Prueba Post-test: Variable dependiente

Medición de la variable dependiente:

Productividad, durante todo el período de agosto del año 2022 fundamentando todas las jornadas laborales y descartando las jornadas feriados y domingos. Se razonó la productividad en la correlación entre eficiencia y eficacia.

Se realizó la ficha de registro de datos y con el cronómetro digital se ejecuta el apunte de los tiempos empleando el método continuo al personal capacitado de la empresa.

La eficiencia se determinó con la toma de tiempos, la cual se utilizó un cronómetro para determinar el tiempo utilizado en la jornada de trabajo.

Eficiencia: $(\text{horas hombres utilizadas} / \text{horas hombres disponibles}) \times 100\%$

Eficiencia: $(6.40/7) \times 100\%$

Eficiencia: 95%

La eficacia se determinó con la correlación entre las cantidades obtenidas con relación a las cantidades programadas en la jornada de trabajo.

Eficacia: $(\text{producción obtenida} / \text{producción programada}) \times 100\%$

Eficacia: $(68/70) \times 100\%$

Eficacia: 97%

Por último, se calculó la productividad a través de sus dos dimensiones.

Productividad: $\text{eficacia} \times \text{eficiencia}$

Productividad: $95\% \times 97\%$

Productividad: 93%

Se determinó que la empresa avícola Nathaly presenta en la eficiencia un 95% y en la eficacia un 97%, esto muestra que tiene como productividad un 93%.

Tabla 16. Ficha de registro de datos de la productividad de agosto en la empresa Avícola Nathaly

Ficha de registro de datos								
Empresa	Avícola Nathaly						Periodo	Agosto
Elaborado:	Laura Valdez Jorge Luis							
Productividad	La productividad en el área de producción de la empresa en estudio							
Fecha	Producción programada	Producción Obtenida	Horas hombre disponible	horas hombre perdidas	horas hombre utilizadas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
01/08/2022	70	65	7:00:00	0:30:00	6:30:00	93%	93%	86%
02/08/2022	70	67	7:00:00	0:25:00	6:35:00	94%	96%	90%
03/08/2022	70	67	7:00:00	0:25:00	6:35:00	94%	96%	90%
04/08/2022	70	68	7:00:00	0:20:00	6:40:00	95%	97%	93%
05/08/2022	70	68	7:00:00	0:20:00	6:40:00	95%	97%	93%
06/08/2022	70	69	7:00:00	0:15:00	6:45:00	96%	99%	95%
08/08/2022	70	65	7:00:00	0:30:00	6:30:00	93%	93%	86%
09/08/2022	70	67	7:00:00	0:25:00	6:35:00	94%	96%	90%
10/08/2022	70	67	7:00:00	0:25:00	6:35:00	94%	96%	90%
11/08/2022	70	70	7:00:00	0:10:00	6:50:00	98%	100%	98%
12/08/2022	70	70	7:00:00	0:10:00	6:50:00	98%	100%	98%
13/08/2022	70	70	7:00:00	0:10:00	6:50:00	98%	100%	98%
15/08/2022	70	68	7:00:00	0:20:00	6:40:00	95%	97%	93%
16/08/2022	70	68	7:00:00	0:20:00	6:40:00	95%	97%	93%
17/08/2022	70	67	7:00:00	0:25:00	6:35:00	94%	96%	90%
18/08/2022	70	69	7:00:00	0:15:00	6:45:00	96%	99%	95%
19/08/2022	70	70	7:00:00	0:10:00	6:50:00	98%	100%	98%
20/08/2022	70	70	7:00:00	0:10:00	6:50:00	98%	100%	98%
22/08/2022	70	67	7:00:00	0:25:00	6:35:00	94%	96%	90%
23/08/2022	70	65	7:00:00	0:30:00	6:30:00	93%	93%	86%
24/08/2022	70	67	7:00:00	0:25:00	6:35:00	94%	96%	90%
25/08/2022	70	65	7:00:00	0:30:00	6:30:00	93%	93%	86%
26/08/2022	70	70	7:00:00	0:10:00	6:50:00	98%	100%	98%
27/08/2022	70	70	7:00:00	0:10:00	6:50:00	98%	100%	98%
29/08/2022	70	70	7:00:00	0:10:00	6:50:00	98%	100%	98%
31/08/2022	70	70	7:00:00	0:10:00	6:50:00	98%	100%	98%
Promedio	70	68	7:00:00	0,01	6:40:58	95%	97%	93%

Fuente: elaboración propia.

Incremento en la productividad, eficiencia y eficacia de la empresa avícola Nathaly

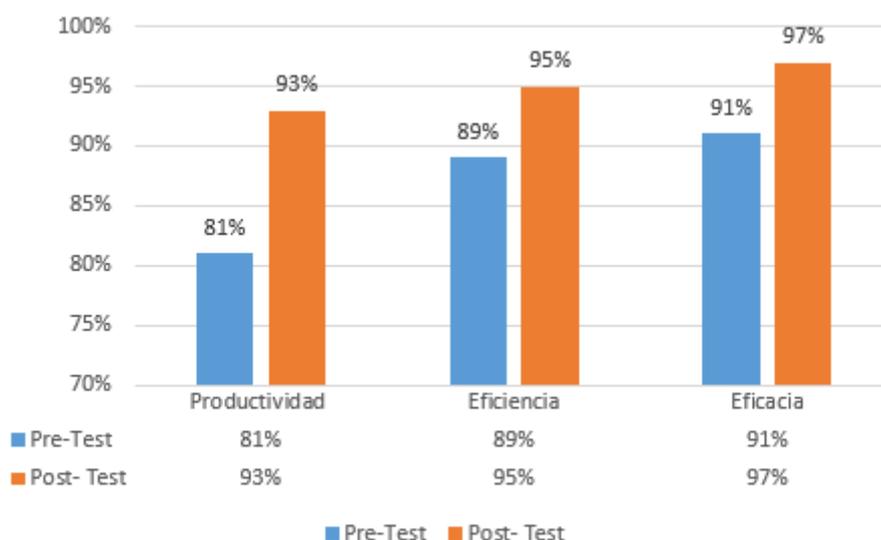


Figura 43. Comparativa del Pre y Post- Test

Eficiencia

$$eficiencia = \frac{95 - 89}{89} * 100\%$$

$$eficiencia = 6.74\%$$

Eficacia

$$eficacia = \frac{97 - 91}{91} * 100\%$$

$$eficacia = 6.59\%$$

Productividad

$$productividad = \frac{93 - 81}{81} * 100\%$$

$$productividad = 14.81\%$$

La aplicación del estudio obtuvo respuesta positiva, esto se puede demostrar que tuvieron un incremento en las dimensiones de eficiencia de un 6.74% y eficacia de un 6.59%. Como variable dependiente la productividad obtuvo un 14.81%.

Análisis Económico Financiero

Recursos y presupuestos

El clasificador Económico de gastos para el año fiscal 2022 del ministerio de Economía y Finanzas del Perú los recursos utilizados fueron los siguientes:

Tabla 17. *Aportes no monetarios*

Aportes no monetarios					
Clasificador	Descripción general	Descripción detallada	Cantidad	Unidad de medida	Unidad total
2.3.1.5.1.2	Papelería en general útiles de oficina	Computadora	1	Equipos	1
2.3.2.2.1	Servicio de eléctrica, agua y gas	Luz	1	Recibos	3
2.3.2.2.2.3	Servicio de internet	Internet	1	Recibos	3
2.3.2.1.2.1	Pasajes y gastos de transportes	Pasajes	1	Boletos	30

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. Aportes monetarios

Aportes monetarios					
Clasificador	Descripción general	Descripción detallada	Cantidad	Unidad de medida	Costo
2.3.15.12	Papelería en general útiles de oficina	Computadora	1	S/.	2500.00
2.3.22.1	Servicio de eléctrica, agua y gas	Luz	1	S/.	300.00
2.3.22.23	Servicio de internet	Internet	1	S/.	60.00
2.3.21.21	Pasajes y gastos de transportes	Pasajes	1	S/.	200.00
Total				S/.	3060.00

Fuente: elaboración propia.

Financiamiento

El proyecto del estudio generalmente será financiado por los investigadores, alcanzado como cálculo total de tres mil sesenta con 00/100 soles.

Presupuesto para implementar la propuesta de mejora

Presupuesto de ejecución del estudio en Avícola Nathaly, se desarrollará en un lapso de 3 meses. Se empleará el estudio ergonómico, métodos, posturas, pausas activas y manipulación de carga en el área de producción.

Tabla 19. Costos de recursos humanos

COSTOS DE RECURSOS HUMANOS					
Clasificador	Descripción general	Descripción detallada	Cantidad	Unidad de medida	Costo
2.1.1.1.1	Personal administrativo	Administrador	1	S/.	2500.00
2.1.1.8	Personal obrero	Operario de producción	1	S/.	1000.00
2.1.1.8	Personal obrero	Operario de producción	1	S/.	1000.00
2.1.1.8	Personal obrero	Operario de producción	1	S/.	1000.00
Total				S/.	5500.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20. Costos de materiales y herramientas

COSTOS DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS					
Clasificador	Descripción general	Descripción detallada	Cantidad	Unidad de medida	Costo
2.3.15.31	Aseo, limpieza y tocador	Artículos para limpieza de las máquinas	1	S/.	100.00
2.3.16.14	Materiales y útiles de seguridad	Equipos de protección personal	3	S/.	90.00
2.3.15.12	Papelería general, útiles y materiales de oficina	Materiales de oficina	1	S/.	100.00
2.3.15.41	Electricidad, iluminación y electrónica	Focos led y accesorios para su instalación	3	S/.	60.00
Total				S/.	350.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21. Costos de servicios

COSTOS DE SERVICIOS					
Clasificador	Descripción general	Descripción detallada	Cantidad	Unidad de medida	Costo
2.3.2.2.1	Servicio de energía eléctrica, agua y gas	Luz	1	S/.	100.00
2.3.2.2.3	Servicio de internet	Internet	1	S/.	90.00
Total				S/.	190.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22. Presupuesto de la implementación de la propuesta de mejora

Ítem	Descripción	Costo
01	Recursos humanos	S/. 5500.00
02	Materiales y herramientas	S/. 350.00
03	Servicios	S/. 190.00
Total		S/. 6040.00

Fuente: elaboración propia.

El proyecto en su presente implementación será totalmente financiado por la empresa avícola Nathaly, teniendo como resultado total seis mil cuarenta con 00/100 soles.

Costos del Pre- Test de la propuesta

Tabla 23. Costos del Pre- Test de la propuesta

	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Total
Costos directos				
mano de obra directa				S/ 6.500,00
Supervisor	1	sueldo	S/ 1.500,00	S/ 1.500,00
Operarios	5	sueldo	S/ 1.000,00	S/ 5.000,00
Costos indirectos				
materiales indirectos				S/ 4.210,00
EPP'S del área de producción	5	paquete	S/ 150,00	S/ 750,00
Equipos de emergencia	3	paquete	S/ 120,00	S/ 360,00
Hojas A4	2	paquete	S/ 25,00	S/ 50,00
Lapiceros	5	unidades	S/ 2,00	S/ 10,00
Alcohol 98°	2	unidades	S/ 20,00	S/ 40,00
Gas	60	balones	S/ 50,00	S/ 3.000,00
Otros costos indirectos				S/ 1.878,00
Agua	1	servicio	S/ 100,00	S/ 100,00
Electricidad	1	servicio	S/ 100,00	S/ 100,00
Combustible	12	galones	S/ 24,00	S/ 288,00
Internet	1	servicio	S/ 90,00	S/ 90,00
Capacitación de Ergonomía	1	servicio	S/ 1.000,00	S/ 1.000,00
Certificación de fumigación	1	servicio	S/ 300,00	S/ 300,00
Gastos administrativos				S/ 2.000,00
Mantenimiento de maquinas	1	servicio	S/ 1.000,00	S/ 1.000,00
Alquiler de cochera	1	servicio	S/ 1.000,00	S/ 1.000,00
Total				S/ 14.588,00

Fuente: elaboración propia.

Costos del Post- Test de la propuesta

Tabla 24. Costos del Post- Test de la propuesta

	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Total
Costos directos				
mano de obra directa				S/ 5.500,00
Supervisor	1	sueldo	S/ 1.500,00	S/ 1.500,00
Operarios	4	sueldo	S/ 1.000,00	S/ 4.000,00
Costos indirectos				
materiales indirectos				S/ 3.060,00
EPP'S del área de producción	4	paquete	S/ 150,00	S/ 600,00
Equipos de emergencia	3	paquete	S/ 120,00	S/ 360,00
Hojas A4	2	paquete	S/ 25,00	S/ 50,00
Lapiceros	5	unidades	S/ 2,00	S/ 10,00
Alcohol 98°	2	unidades	S/ 20,00	S/ 40,00
Gas	40	balones	S/ 50,00	S/ 2.000,00
Otros costos indirectos				S/ 1.782,00
Agua	1	servicio	S/ 100,00	S/ 100,00
Electricidad	1	servicio	S/ 100,00	S/ 100,00
Combustible	8	galones	S/ 24,00	S/ 192,00
Internet	1	servicio	S/ 90,00	S/ 90,00
Capacitación de Ergonomía	1	servicio	S/ 1.000,00	S/ 1.000,00
Certificación de fumigación	1	servicio	S/ 300,00	S/ 300,00
Gastos administrativos				S/ 1.500,00
Mantenimiento de maquinas	1	servicio	S/ 1.000,00	S/ 1.000,00
Alquiler de cochera	1	servicio	S/ 500,00	S/ 500,00
Total				S/ 11.842,00

Fuente: elaboración propia.

Tablas 23 y 24, donde se percibe los resultados de los costos generados en la empresa avícola Nathaly, donde se reduce los costos después de implementar la ergonomía, disminuyendo el monto inicial en s/. 2746.00 nuevos soles.

Mediante la tabla del flujo de caja logramos corroborar el monto indicado.

Tabla 25. Flujo de caja

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión inicial	8040.00												
Costo de recursos humanos	5500.00												
Costo de materiales y herramientas	350.00												
Costo de servicio	190.00												
Costo antes de la implementación de la Ergonomía		14588.00	14588.00	14588.00	14588.00	14588.00	14588.00	14588.00	14588.00	14588.00	14588.00	14588.00	14588.00
Costos directos		8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00
Costos indirectos		8088.00	8088.00	8088.00	8088.00	8088.00	8088.00	8088.00	8088.00	8088.00	8088.00	8088.00	8088.00
Costo después de la implementación de la Ergonomía		11842.00	11842.00	11842.00	11842.00	11842.00	11842.00	11842.00	11842.00	11842.00	11842.00	11842.00	11842.00
Costos directos		5500.00	5500.00	5500.00	5500.00	5500.00	5500.00	5500.00	5500.00	5500.00	5500.00	5500.00	5500.00
costos indirectos		8342.00	8342.00	8342.00	8342.00	8342.00	8342.00	8342.00	8342.00	8342.00	8342.00	8342.00	8342.00
Flujo de efectivo neto	-8040.00	2746.00	2746.00	2746.00	2746.00	2746.00	2746.00	2746.00	2746.00	2746.00	2746.00	2746.00	2746.00

Fuente: elaboración propia.

Operación del Valor Actual Neto (VAN)

Pérez (2020) El Valor Actual Neto debe ser siempre mayor a 0, esto demostrará que en un periodo establecido se logrará rescatar la inversión y se disfrutará más beneficio (p.2)

Tabla 26. Operación del VAN

$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$				VAN
Criterios de aceptación: VAN > 0: Si genera ganancias (viable) VAN = 0: No se genera ni ganancias ni pérdidas VAN < 0: Se genera pérdidas (no viable)				
Taza de interés				15.97%
Mes	Inversión (Presupuesto)	Costos antes	Costos después	Flujo de efectivo neto
0	S/ 6,040.00			
1		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
2		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
3		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
4		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
5		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
6		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
7		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
8		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
9		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
10		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
11		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
12		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
VAN				S/ 8,249.06

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26, el resultado del VAN es S/. 8249.06 nuevos soles, según los criterios de aceptación del VAN el valor es mayor a 0, esto indica que la ejecución de la ergonomía en la empresa avícola Nathaly es rentable, por lo tanto, si genera ganancias. Se procede a evaluar a los diferentes bancos sobre las tasas de interés, para conocer cuál es rentable y viable para la inversión del proyecto. Se efectúa el proyecto con el banco Scotiabank, ya que nos brinda una tasa de interés del 15,97%.

Operación de la tasa interna de retorno (TIR)

Pérez (2020) Su cargo es demostrar que en la tasa interna de retorno se logrará recobrar la inversión inicial una vez acontecido cierto tiempo (p.2)

Tabla 27. Operación del TIR

$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$		TIR		
Criterios de aceptación:				
TIR > r: Se acepta el proyecto TIR = r: Indiferente TIR < r: Se rechaza el proyecto				
Mes	Inversión (Presupuesto)	Costos antes	Costos después	Flujo de efectivo neto
0	S/ 6,040.00			-S/ 6,040.00
1		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
2		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
3		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
4		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
5		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
6		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
7		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
8		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
9		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
10		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
11		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
12		S/ 14,588.00	S/ 11,842.00	S/ 2,746.00
TIR				44.93%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27, el resultado de tasa interna de retorno es 44.93%, el porcentaje obtenido cabe demostrar que el VAN es igual a 0, efectuando la similitud de la tasa actual del banco Scotiabank, logra diferenciar el TIR es superior, esto representa que la implementación de la ergonomía en la empresa avícola Nathaly es rentable.

Tabla 28. Cuadro de resumen

Inversión	S/ 6.040,00
Tasa Actual	15,97%
Valor Actual Neto	S/ 8.249,06
Tasa Interna de Retorno	44,93%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28, observamos el cuadro de resumen con los indicadores financieros que establecen que la ejecución de la ergonomía en avícola Nathaly es factible.

Operación del Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Es un indicativo que calcula el periodo que se pospone en recobrar lo invertido en una empresa o proyecto.

Tabla 29. Operación del PRI

$PRI = a + \left(\frac{I_0 - b}{F_t} \right)$		PRI
<p>Donde:</p> <p><i>a</i>: periodo anterior inmediato a la recuperación de la inversión</p> <p><i>I₀</i>: presupuesto inicial</p> <p><i>b</i>: Flujo de efectivo acumulado de periodo anterior</p> <p><i>F_t</i>: Flujo neto de efectivo del periodo en el que se satisface la inversión</p>		
Mes	Flujo de efectivo neto	Flujo de efectivo acumulado
0	S/ 6,040.00	
1	S/ 2,746.00	S/ 2,746.00
2	S/ 2,746.00	S/ 5,492.00
3	S/ 2,746.00	S/ 8,238.00
4	S/ 2,746.00	S/ 10,984.00
5	S/ 2,746.00	S/ 13,730.00
6	S/ 2,746.00	S/ 16,476.00
7	S/ 2,746.00	S/ 19,222.00
8	S/ 2,746.00	S/ 21,968.00
9	S/ 2,746.00	S/ 24,714.00
10	S/ 2,746.00	S/ 27,460.00
11	S/ 2,746.00	S/ 30,206.00
12	S/ 2,746.00	S/ 32,952.00
TOTAL	S/ 32,952.00	
PRI (MESES)		2.20

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29, indica que se logrará recobrar la inversión total en un tiempo de 2.2 meses.

Operación del Beneficio Costo (B/C)

Es el indicativo que confronta los beneficios / costos para decretar si la propuesta es beneficiosa o factible.

Tabla 30. Operación del B/C

$\frac{B}{C} = \frac{VAN(\text{Costos antes})}{VAN(\text{Costos después} + \text{Inversión})}$		B/C		
Criterios de aceptación: B/C > 1; Propuesta es factible (beneficios sobrepasan costos) B/C = 1; Propuesta no es factible, demanda innovaciones B/C < 1; Propuesta no es factible (costos sobrepasan beneficios)				
Mes	Inversión (Presupuesto)	Costos antes	Costos después	Flujo de efectivo neto
0	S/ 6,040.00			-S/ 6,040.00
1		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
2		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
3		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
4		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
5		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
6		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
7		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
8		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
9		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
10		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
11		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
12		S/ 14,588.00	S/11,842.00	S/ 2,746.00
VAN		S/ 75,909.98	S/61,620.92	

Fuente: elaboración propia.

$$\frac{B}{C} = \frac{VAN \text{ (costos antes)}}{VAN \text{ (costos después + inversión)}} = \frac{75909.98}{67660.92} = 1.12$$

Tabla 31. Cálculo B/C

VAN antes	S/ 75.909,98
VAN después	S/ 61.620,92
Van (costos después + inversión)	S/ 67.660,92
C/B	1,12

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31, nos indica el beneficio costo hallado en un periodo anual es de 1.12, el beneficio/costo es mayor a 1, establece que la ejecución de la ergonomía es factible, donde se adquiere una ganancia de 0.12 por cada unidad monetaria.

3.6 Método de análisis de datos

Análisis descriptivo

En la investigación los datos del análisis descriptivo del pre y post-test de la variable dependiente estarán establecidos de aspecto comprensible por medio de gráficos y tablas para luego examinar y detallar el informe procesado operará el software.

Análisis inferencial

Se utilizará el programa IBM SPSS en este proyecto de investigación, para comparar la hipótesis general y específicas, con esta herramienta comprobar si la hipótesis es válida o nula.

3.7 Aspectos éticos

La investigación se ejecutará conforme las medidas determinadas de la resolución de investigación N°0262-2020-VI de la Universidad César Vallejo sobre la ética (Ver Anexo 29), constituye que la investigación elaborada en ambiente universitario se efectúa con los más altos patrones de rigor científico, compromiso y pudor, certificando la autenticidad del conocimiento científico, resguardar el bienestar, los derechos y su posesión intelectual. Los datos mostrados en este trabajo fueron sustraídos perteneciente a la empresa Avícola Nathaly (Ver Anexo 27). Además, del código de ética de la investigación del art. 15, informa que el plagio es la infracción fundamentada en hallarse el trabajo ajeno como propio, este trabajo cuenta con el programa Turnitin, sobre la política anti plagio prueba el porcentaje de igualdad con relación a otras investigaciones elaboradas (Ver Anexo 31). Por último, determina que la investigación venera los derechos del escritor, donde están citadas conforme a la norma ISO 690 y 620- 2 con respecto a las fuentes bibliográficas (Ver Anexo 30).

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

Productividad

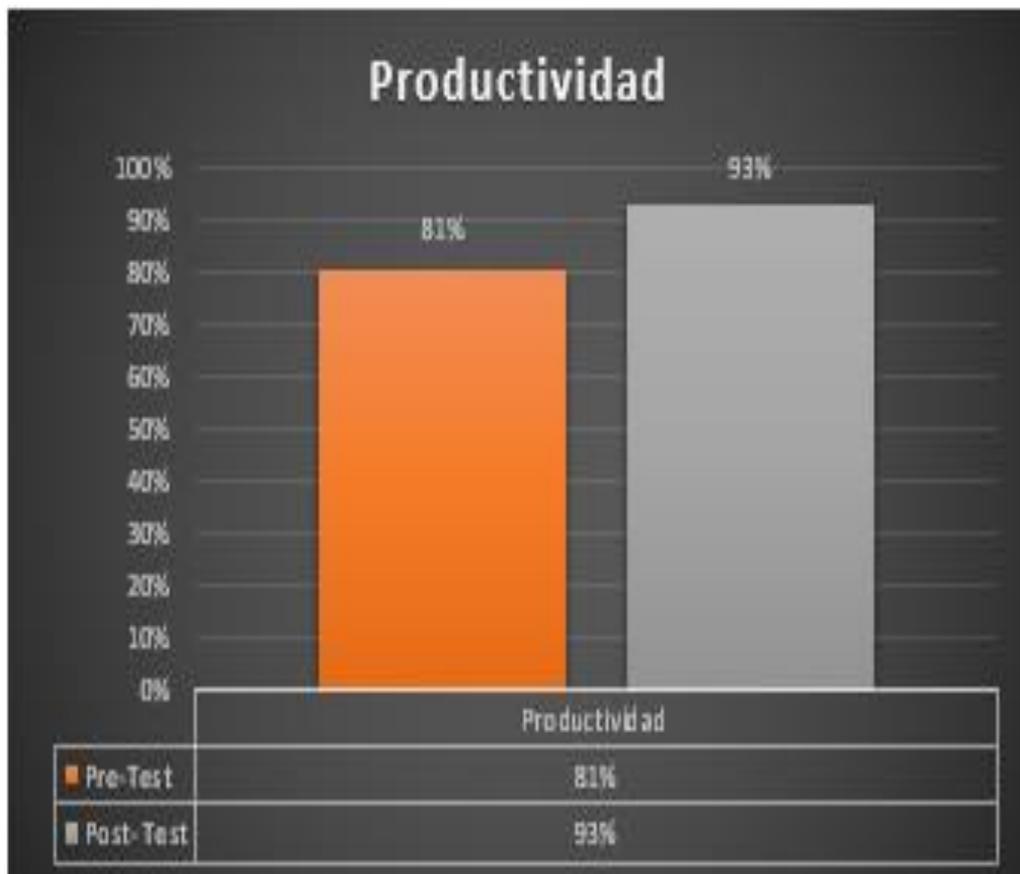


Figura 44. Comparativa del Pre y Post- test de la productividad

Figura 44, obtuvimos un promedio de 81% antes de implementar la investigación, luego de la mejora se obtuvo un 93% de productividad en la empresa.

Tabla 32. Datos descriptivos de la productividad

		Estadístico	Error estándar	
PRE	Media	81.0000	.94136	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	79.0612	
		Límite superior	82.9388	
	Media recortada al 5%	81.0726		
	Mediana	82.0000		
	Varianza	23.040		
	Desv. estándar	4.80000		
	Mínimo	72.00		
	Máximo	88.00		
	Rango	16.00		
	Rango intercuartil	8.25		
	Asimetría	-.068	.456	
	Curtosis	-1.381	.887	
	POST	Media	93.0000	.87001
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	91.2082	
		Límite superior	94.7918	
Media recortada al 5%		93.1111		
Mediana		93.0000		
Varianza		19.680		
Desv. estándar		4.43621		
Mínimo		86.00		
Máximo		98.00		
Rango		12.00		
Rango intercuartil		8.00		
Asimetría		-.208	.456	
Curtosis		-1.318	.887	

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 32, se concede los datos descriptivos de la productividad proyectados por el software donde se observa un incremento de la media del pre y post- test de productividad obteniendo una mejora de 81% a 93% después de implementar la herramienta de estudio. El intervalo de confianza para la media, las mejoras fueron de 79.06 a 91.20. Asimismo, desviación estándar del pre- test 4.8 y del post- test 4.43.

Eficiencia

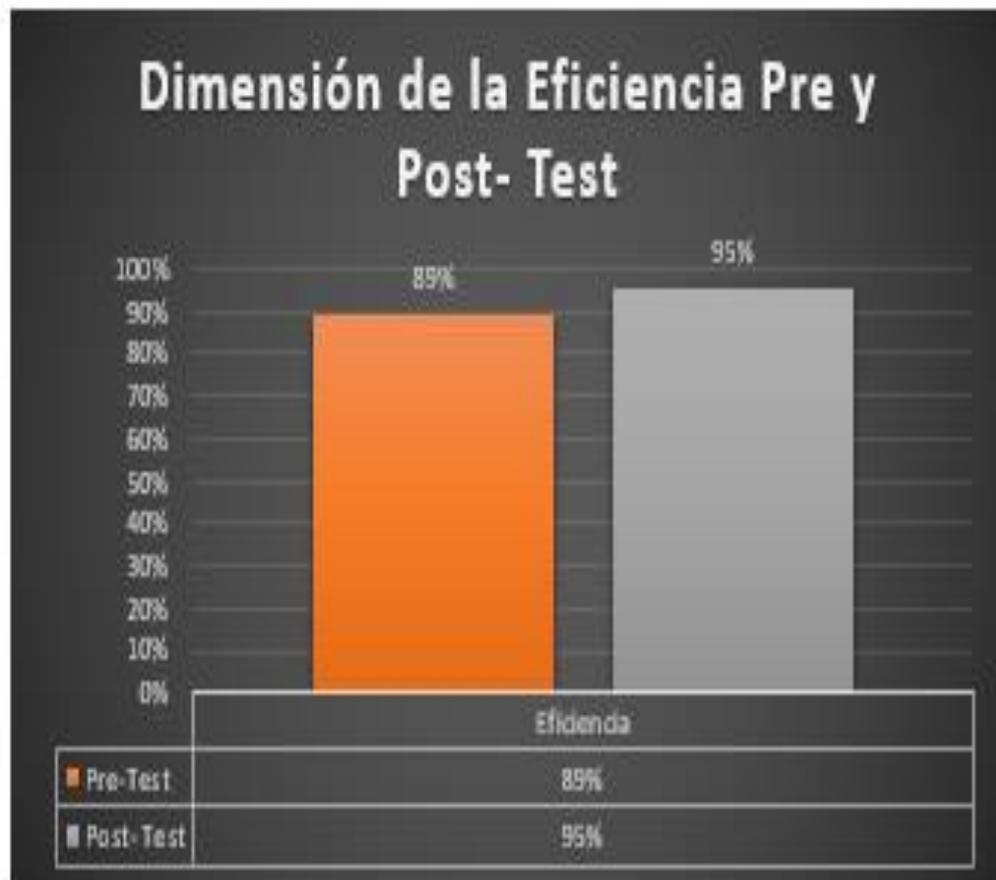


Figura 45. Comparativa del Pre y Post- test de la eficiencia

Figura 45, obtuvimos un promedio de 89% antes de implementar la investigación, luego de la mejora se obtuvo un 95% de productividad en la empresa.

Tabla 33. Datos descriptivos de la eficiencia

		Estadístico	Error estándar	
PRE	Media	89.0769	.24759	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	88.5670	
		Límite superior	89.5868	
	Media recortada al 5%	89.0598		
	Mediana	89.0000		
	Varianza	1.594		
	Desv. estándar	1.26248		
	Mínimo	86.00		
	Máximo	92.00		
	Rango	6.00		
	Rango intercuartil	2.00		
	Asimetría	.362	.456	
Curtosis	1.598	.887		
POST	Media	95.5385	.38920	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	94.7369	
		Límite superior	96.3400	
	Media recortada al 5%	95.5427		
	Mediana	95.0000		
	Varianza	3.938		
	Desv. estándar	1.98456		
	Mínimo	93.00		
	Máximo	98.00		
	Rango	5.00		
	Rango intercuartil	4.00		
	Asimetría	.238	.456	
Curtosis	-1.638	.887		

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 33, se concede los datos descriptivos de la eficiencia proyectados por el software donde se observa un incremento de la media del pre y post- test de eficiencia obteniendo una mejora de 89% a 95% después de implementar la herramienta de estudio. El intervalo de confianza para la media, las mejoras fueron de 88.56 a 94.73. Asimismo, desviación estándar del pre- test 1.26 y del post- test 1.98.

Eficacia

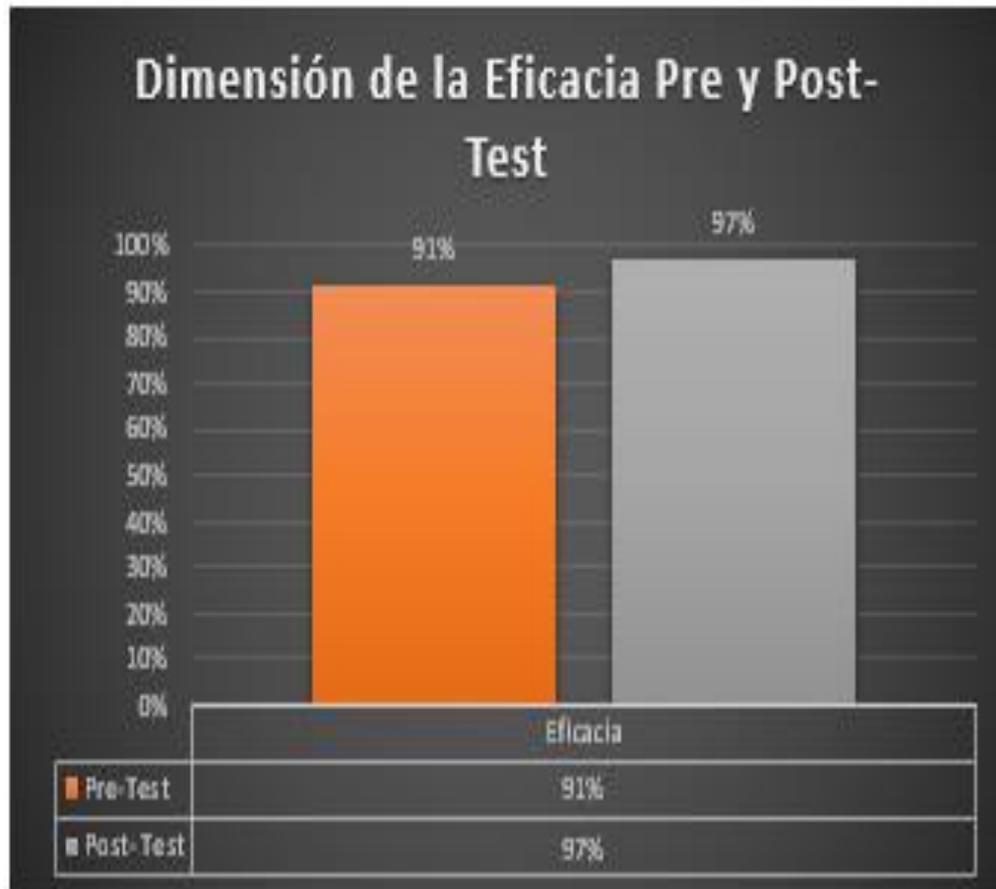


Figura 46. Comparativa del Pre y Post- test de la eficacia

Figura 46, obtuvimos un promedio de 91% antes de implementar la investigación, luego de la mejora se obtuvo un 97% de productividad en la empresa.

Tabla 34. Datos descriptivos de la eficacia

		Estadístico	Error estándar	
PRE	Media	90.6923	1.06087	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	88.5074	
		Límite superior	92.8772	
	Media recortada al 5%	90.9402		
	Mediana	91.5000		
	Varianza	29.262		
	Desv. estándar	5.40939		
	Mínimo	79.00		
	Máximo	97.00		
	Rango	18.00		
	Rango intercuartil	10.00		
	Asimetría	-.323	.456	
	Curtosis	-1.091	.887	
POST	Media	97.3077	.49231	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	96.2938	
		Límite superior	98.3216	
	Media recortada al 5%	97.3974		
	Mediana	97.0000		
	Varianza	6.302		
	Desv. estándar	2.51029		
	Mínimo	93.00		
	Máximo	100.00		
	Rango	7.00		
	Rango intercuartil	4.00		
	Asimetría	-.411	.456	
	Curtosis	-.979	.887	

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 34, se concede los datos descriptivos de la eficacia proyectados por el software donde se observa un incremento de la media del pre y post- test de eficacia obteniendo una mejora de 90% a 97% después de implementar la herramienta de estudio. El intervalo de confianza para la media, las mejoras fueron de 88.50 a 96.29. Asimismo, desviación estándar del pre- test 5.40 y del post- test 2.51.

Análisis inferencial

Prueba de normalidad

Se realiza la prueba de normalidad con el propósito de establecer si los datos de la información que se recolectaron muestran o no una distribución normal, se tomó el número de la muestra para la selección del estadígrafo a utilizar.

Donde:

$n > 30$: Kolmogorov Smirnov

$n \leq 30$: Shapiro Wilk

Prueba de hipótesis general

Ha: La aplicación de la ergonomía incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Se optó por el test de normalidad de Shapiro Wilk, porque el número de datos obtenidos es de 26, lo que indica la regla de decisión que es menor a 30, donde se establece si la muestra es paramétrica o no paramétrica.

Parámetros de decisión:

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

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

Tabla 35. Prueba de normalidad del pre y post –test de productividad

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre- test	.920	26	.044
Post- test	.855	26	.002

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 35, la significancia indica que la productividad del Pre y Post- Test obtiene valor menor a 0.05, acorde a la regla de decisión señala conductas no paramétricas. Se realizará el estadígrafo de Wilcoxon para la contrastación de la hipótesis con el propósito de aceptar o rechazar.

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación de la ergonomía no incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

H_a: La aplicación de la ergonomía incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu Pa \geq \mu Pd$$

$$H_a: \mu Pa < \mu Pd$$

Tabla 36. Estadísticos descriptivos de productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
PRE	26	81.0000	4.80000	72.00	88.00
POST	26	93.0000	4.43621	86.00	98.00

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 36, indica el promedio anterior de productividad es 81.00 y después de implementar el estudio este obtiene una mejora de 93.00 exponiendo así que es mayor, demostrando que se rechaza la hipótesis nula ($H_0: \mu Pa \geq \mu Pd$) y se acepta la hipótesis alterna ($H_a: \mu Pa < \mu Pd$) determinando así que la aplicación de la ergonomía incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Para establecer la aceptación del análisis, se ejecutará la operación de la significancia bilateral con el estadístico de prueba, a manera que se contempla en la tabla.

Regla de decisión:

Si $p_v \leq 0.05$, Se rechaza la hipótesis nula.

Si $p_v > 0.05$, Se acepta la hipótesis nula.

Tabla 37. Estadístico de prueba de productividad

Estadísticos de prueba^a	
	POST - PRE
Z	-4.463 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 37, señala que la significancia es menor a 0.05. Determinado así que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, esto demuestra que la aplicación de la ergonomía incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Prueba de hipótesis específica (Eficiencia)

Ha: La aplicación de la ergonomía incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Se optó por el test de normalidad de Shapiro Wilk, porque el número de datos obtenidos es de 26, lo que indica la regla de decisión que es menor a 30, donde se establece si la muestra es paramétrica o no paramétrica.

Parámetros de decisión:

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

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

Tabla 38. Prueba de normalidad del pre y post –test de eficiencia

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre- test	.890	26	.010
Post- test	.820	26	.001

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 38, la significancia indica que la eficiencia Pre y Post- Test obtiene valor mayor y menor a 0.05, acorde a la regla de decisión señala conductas no paramétricas. Se realizará el estadígrafo de Wilcoxon para la contrastación de la hipótesis con el propósito de aceptar o rechazar.

Contrastación de la hipótesis específica (Eficiencia)

Ho: La aplicación de la ergonomía no incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Ha: La aplicación de la ergonomía incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu Pa \geq \mu Pd$$

$$H_a: \mu Pa < \mu Pd$$

Tabla 39. Estadísticos descriptivos de eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
PRE	26	89.0769	1.26248	86.00	92.00
POST	26	95.5385	1.98456	93.00	98.00

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 39, indica que el promedio anterior de eficiencia es 89.07 y después de implementar el estudio este obtiene una mejora de 95.53 exponiendo así que es mayor, demostrando que se rechaza la hipótesis nula ($H_0: \mu Pa \geq \mu Pd$) y se acepta la hipótesis alterna ($H_a: \mu Pa < \mu Pd$) determinando así que la aplicación de la ergonomía incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Para establecer la aceptación del análisis, se ejecutará la operación de la significancia bilateral con el estadístico de prueba, a manera que se contempla en la tabla.

Regla de decisión:

Si $p_v \leq 0.05$, Se rechaza la hipótesis nula.

Si $p_v > 0.05$, Se acepta la hipótesis nula.

Tabla 40. Estadístico de prueba de eficiencia

Estadísticos de prueba^a	
	POST - PRE
Z	-4.469 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 40, señala que la significancia es menor a 0.05. Determinado así que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna donde demuestra que la aplicación de la ergonomía incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Prueba de hipótesis específica (Eficacia)

Ha: La aplicación de la ergonomía incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Se optó por el test de normalidad de Shapiro Wilk, porque el número de datos obtenidos es de 26, lo que indica la regla de decisión que es menor a 30, donde se establece si la muestra es paramétrica o no paramétrica.

Parámetros de decisión:

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

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

Tabla 41. Prueba de normalidad del pre y post –test de eficacia

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre- test	.890	26	.009
Post- test	.844	26	.001

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 41, la significancia indica que la eficacia Pre y Post- Test obtiene valor mayor y menor a 0.05, acorde a la regla de decisión señala conductas no paramétricas. Se realizará el estadígrafo de Wilcoxon para la contrastación de la hipótesis con el propósito de aceptar o rechazar.

Contrastación de la hipótesis específica (Eficacia)

Ho: La aplicación de la ergonomía no incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Ha: La aplicación de la ergonomía incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu Pa \geq \mu Pd$$

$$H_a: \mu Pa < \mu Pd$$

Tabla 42. Estadísticos descriptivos de eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
PRE	26	90.6923	5.40939	79.00	97.00
POST	26	97.3077	2.51029	93.00	100.00

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 42, indica que el promedio anterior de eficacia es 90.69 y después de implementar el estudio este obtiene una mejora de 97.30 exponiendo así que es mayor, demostrando que se rechaza la hipótesis nula ($H_0: \mu Pa \geq \mu Pd$) y se acepta la hipótesis alterna ($H_a: \mu Pa < \mu Pd$) determinando así que la aplicación de la ergonomía incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

Para establecer la aceptación del análisis, se ejecutará la operación de la significancia bilateral con el estadístico de prueba, a manera que se contempla en la tabla.

Regla de decisión:

Si $p_v \leq 0.05$, Se rechaza la hipótesis nula.
 Si $p_v > 0.05$, Se acepta la hipótesis nula.

Tabla 43. Estadístico de prueba de eficacia

Estadísticos de prueba^a	
	POST - PRE
Z	-4.385 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Software IBM SPSS

Tabla 43, señala que la significancia es menor a 0.05. Determinado así que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna donde demuestra que la aplicación de la ergonomía incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022.

V. DISCUSIÓN

Se realizará la discusión de la investigación con los datos adquiridos durante la elaboración de tesis con los antecedentes investigados.

Se determinó que antes de la ejecución obtuvieron 81% en los datos de la variable productividad, está mejoró en un 93% después de ejecutar la solución de la propuesta, esto muestra un crecimiento efectivo en la productividad de 14.81%. Se garantiza que efectuando el estudio de la ergonomía se alcanzó incrementar la productividad con relación al total de las producciones programadas forjando un hábito apropiado en los recursos y tiempo en los procesos.

Se muestra que las medidas del pre- test de productividad son menores al post- test, ya que busca incrementar la productividad. Se indica que el pvalor de productividad es de 0.001, visualizando que al cumplirse la regla de decisión de ser menor a 0.05. Se acepta la hipótesis alterna donde demuestra que la aplicación de la ergonomía incrementa la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022 y se rechaza la hipótesis nula.

Esto demuestra que sostiene una relación en la tesis de Correa (2019) donde aplicó la ergonomía para mejorar la productividad en el área de ensacado de la empresa Clariant. Cuando se analizó la información el investigador obtuvo como resultado en la productividad antes de la implementación era de 62.4%, después de la ejecución se consiguió incrementar en 97.3%, esto muestra un crecimiento efectivo en la productividad de 55.92%, respecto a eficiencia antes era de 85.1%, después de la ejecución se alcanzó un 98.8% y en eficacia antes de la implementación era de 72.9% y después de la implementación se obtuvo un 98.4%, respecto a sus hipótesis se pudo indicar que los resultados del pvalor de la eficiencia fue de 0,00 y pvalor de la eficacia que se obtuvo fue de 0,00. Descubriendo que al cumplirse se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, estos resultados representan un beneficio en la investigación.

Se determinó que los datos en la eficiencia antes de la implementación obtuvieron un 89% después de ejecutar la solución de la propuesta

está mejoró en un 95%, esto muestra un crecimiento efectivo en la eficiencia de 6.74%. donde se realizó un mejor control en las áreas, brindando capacitaciones y concientización al personal de la empresa. Por lo tanto, se puede garantizar que efectuando la elección de la mejora en la eficiencia se logró una progresión con relación a las horas utilizadas y las horas disponibles forjando un hábito apropiado en los tiempos de operaciones.

Se muestra que las medidas del pre- test de eficiencia son menores al post- test, ya que busca incrementar la eficiencia. Se indica que el pvalor de eficiencia es de 0.001, visualizando que al cumplirse la regla de decisión de ser menor a 0.05. Se acepta la hipótesis alterna donde demuestra que la aplicación de la ergonomía incrementa la eficiencia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022 y se rechaza la hipótesis nula.

Esto demuestra que sostiene una relación en la tesis Bejarano (2018) donde implementó la ergonomía para incrementar la productividad en la empresa AMECH SAC. Cuando analizó la información el investigador obtuvo como resultado en la productividad antes de la implementación era de 55.89%, después de ejecutar consiguió incrementar en 83.96%, respecto a la eficiencia después de la implementación se obtuvo un incremento de 10.09%, estos resultados fueron satisfactorios para la empresa AMECH SAC.

Se determinó que los datos en la eficacia antes de la implementación obtuvieron un 91% después de ejecutar la solución de la propuesta está mejoró en un 97%, esto muestra un crecimiento efectivo en la eficacia de 6.59%. Por lo tanto, se puede garantizar que efectuando la elección de la mejora se logró una progresión con relación a la producción obtenida y la producción programada forjando un hábito apropiado en las cantidades de producción.

Se muestra la medida del pre- test de eficacia es menor al post- test, ya que busca incrementar la eficacia en la empresa. Se puede indicar que pvalor de la eficacia es de 0.001, visualizando que al cumplirse la regla de decisión de ser menor a 0.05. Se acepta la hipótesis alterna

donde demuestra que la aplicación de la ergonomía incrementa la eficacia en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly, Callao 2022 y rechaza la hipótesis nula.

Esto demuestra que sostiene una relación en la tesis de Fernández y Luna (2020) donde implementó la ergonomía en la fabricación de short para incrementar la productividad en una empresa textil. Cuando se analizó la información el investigador obtuvo como resultado en la productividad antes de la implementación era de 76.25%, después de la ejecución se consiguió incrementar en 94%, respecto a la eficacia después de la implementación se obtuvo un incremento de 7.08%, estos resultados fueron satisfactorios para la empresa textil.

Los investigadores concuerdan en sus proyectos de investigación que para lograr mejorar la productividad, eficiencia y eficacia es importante aplicar la ergonomía, donde se debe ejecutar desde la línea base para identificar la situación de la empresa proponer el compromiso a cada operario y realizar los objetivos propuestos, concientizar y brindar capacitaciones esto es muy importante porque permitirá tomar en serio la ergonomía y esto derivará tanto de los operarios y la empresa. Las fortalezas de la tesis sobre la aplicación de la ergonomía al ser aplicada permiten colmar del conocimiento teórico sobre los métodos ergonómicos, posturas adecuadas y pausas activas en la jornada de trabajo, al implementar se obtienen excelentes resultados. El enfoque cuantitativo del proyecto ayudó en el proceso de los datos donde se permitió aceptar o rechazar la hipótesis igual que el estudio de las variables. Las dificultades del proyecto de investigación en el periodo de la ejecución actual que se mostraba en la empresa fue que la producción se realiza en el turno de amanecida, lo cual se tuvo que capacitar al personal por medio digital vía zoom, brindándole la información correspondiente del estudio, sin embargo, a pesar de la situación de la empresa se logró adquirir la autorización del levantamiento de la información de los datos y la propuesta de estudio con el propósito de crear beneficios tanto para los operarios y la empresa.

VI. CONCLUSIONES

Para la presente investigación se obtuvo las siguientes conclusiones:

1. Obj. Gral. Se determina que la aplicación de la ergonomía incrementa la productividad en la empresa Avícola Nathaly- Callao 2022, teniendo antes 81% y después de la aplicación de la ergonomía un 93%, donde su incremento fue de 14.81% en la empresa.
2. Obj. específico 1. Se determina que la aplicación de la ergonomía incrementa la eficiencia en la empresa Avícola Nathaly- Callao 2022, teniendo antes 89% y después de la aplicación de la ergonomía un 95%, donde su incremento fue de 6.74% en la empresa.
3. Obj. específico 2. Se determina que la aplicación de la ergonomía incrementa la eficacia en la empresa Avícola Nathaly- Callao 2022, teniendo antes 91% y después de la aplicación de la ergonomía un 97%, donde su incremento fue de 6.59% en la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendaciones de mejora.

1. Se confía al supervisor de producción de avícola Nathaly, controlar el cumplimiento de las posturas adecuadas ergonómicas en las áreas de operaciones y verificar el uso de los equipos de protección personal, así cuidaremos de la salud de los operarios y la seguridad en la empresa.
2. Se confía al gerente general de la empresa avícola Nathaly, comprometerse con optimizar en cada uno de los procesos de la empresa con el propósito de adquirir productos de calidad y mejor valor agregado, así incrementar la producción y esto favorece a mejorar la productividad.
3. Se confía al gerente general y al supervisor de producción de avícola Nathaly, brindar capacitaciones ergonómicas para los operarios de la empresa, así evitar fatiga laboral, molestias de postura repetitivas y reducción de tiempos en las actividades de producción, esto consigue incrementar la productividad en la empresa.

REFERENCIAS

Artículos científicos en inglés

1. NYOMAN, et al. Improvement Mechanism of Work Oriented by Ergonomic Increase Health Quality and Productivity. Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic) [en línea]. 2020, vol. 6, n° 2. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2022].
Disponibile en
<https://pdfs.semanticscholar.org/db7a/f2e72230516ddb488d9ad9703bd019e38a07.pdf>
ISSN: 2503-1716
2. Gourab Kar, Alan Hedge. Effects of a sit stand walk intervention on musculoskeletal discomfort, productivity, and perceived physical and mental fatigue, for computer-based work. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2020, vol. 78. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022].
Disponibile en
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814118304700#preview-section-cited-by>
ISSN: 0169-8141
3. BITKINA, Olga VI; PARK, Jaehyun; KIM, Hyun K. The ability of eye-tracking metrics to classify and predict the perceived driving workload. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2021, vol. 86. [Fecha de consulta: 30 de mayo de 2022].
Disponibile en
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814121001116>
ISSN: 0169-8141
4. BRAARUD, Per Øivind. An efficient screening technique for acceptable mental workload based on the NASA Task Load Index-development and application to control room validation. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2020, vol. 76. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S01698141193028>

[47](#)

ISSN: 0169-8141

5. A multilayered ergonomic intervention program on reducing musculoskeletal disorders in an industrial complex: A dynamic participatory approach [et al]. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2021, vol. 86. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S01698141210013>

[96](#)

ISSN: 0169-8141

6. DAS, Banibrata. Improved work organization to increase the productivity in manual brick manufacturing unit of West Bengal, India. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2021, vol. 81. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S01698141193012>

[58](#)

ISSN: 0169-8141

7. FAISTING, Ana Lucy Rodrigues Ferreira; DE OLIVEIRA SATO, Tatiana. Effectiveness of ergonomic training to reduce physical demands and musculoskeletal symptoms-An overview of systematic reviews. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2019, vol. 74. [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S01698141193003>

[19](#)

ISSN: 0169-8141

8. GORCE, Philippe; JACQUIER-BRET, Julien. Postural strategy identification during drilling task for different materials and heights: Ergonomic risk assessment. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2021, vol. 86. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814121001141>

ISSN: 0169-8141

9. KEE, Dohyung. Comparison of OWAS, RULA and REBA for assessing potential work-related musculoskeletal disorders. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2021, vol. 83. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814121000585>

ISSN: 0169-8141

10. PICKSON, Robert, BANNERMAN, Stephen y AHWIRENG, Patience. Investigating the effect of ergonomics on employee productivity: A case study of the butchering and trimming line of Pioneer Food Cannery in Ghana. Scientific Research [en línea]. 2017, vol. 08. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022].

Disponible en

<https://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=81196&#abstract>

ISSN: 2152-7261

11. Risk-taking behavior of drilling workers: A study based on the structural equation model [et al]. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2021, vol. 86. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814121001372>

ISSN: 0169-8141

12. SHARMA, Nalin; NEMA, Archana. Improving Productivity and Reducing Accidents using Ergonomic Approach. International Journal of Science Technology & Engineering [en línea]. 2018, vol. 4. [Fecha de consulta: 19 de abril de 2022].

Disponible en <http://www.ijste.org/articles/IJSTEV4110086.pdf>

ISSN: 2349-784X

13. SUWARTINI, Ni Luh Gede; TIRTAYASA, Ketut; ADIPUTRA, Luh Made Indah Sri Handari. The Improvement of Working Posture and Ergonomic Workplace Stretching Decreased Musculoskeletal Complaint and Fatigue and Increased Productivity of Nurses. *Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic)* [en línea]. 2020, vol. 6. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2022].
Disponibile en <https://doi.org/10.24843/JEI.2020.v06.i02.p04>
ISSN: 2503-1716
14. WIDANA, I. K.; SUMETRI, Ni Wayan; SUTAPA, I. Ketut. Ergonomic work station design to improve workload quality and productivity of the craftsmen. En *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2022].
Disponibile en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/953/1/012091>
15. YANG, Xi-Hui; ZHU, Yuan-Peng. Ergonomía en el diseño de productos. En *3rd International Conference on Material, Mechanical and Manufacturing Engineering (IC3ME 2015)*. Atlantis Pres [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 19 de abril de 2022].
Disponibile en <https://doi.org/10.2991/ic3me-15.2015.307>
16. DE SILVA, GHMJ Subashi; WIJewardana, T. R. S. T. Preliminary results of hand arm vibration (HAV) exposures of chipping hammer operators in tropical weather: Analysis of exposures and protective gloves. *International Journal of Industrial Ergonomics* [en línea] 2021, vol. 86. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2022].
Disponibile en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814121001153>
ISSN: 0169-8141
17. HASANI, Muhamad Hazizi Muhamad, et al. The role of active ergonomic training intervention on upper limb musculoskeletal pain and discomfort: A cluster randomized controlled trial. *International Journal of Industrial Ergonomics* [en línea]. 2022, vol. 88. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S01698141220001>

[66](#)

ISSN: 0169-8141

18. Study protocol and baseline results for a quasi-randomized control trial: An investigation on the effects of ergonomic interventions on work-related musculoskeletal disorders, quality of work-life and productivity in knowledge-based companies [et al]. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2020, vol. 80. [Fecha de consulta: 19 de abril de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S01698141203026>

[4X](#)

ISSN: 0169-8141

19. Ergonomic postural assessment using a new open-source human pose estimation technology (OpenPose) [et al]. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2021, vol. 84. [Fecha de consulta: 09 de abril de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S01698141210008>

[22](#)

ISSN: 0169-8141

20. A generic algorithm for computing optimal ergonomic postures during working in an industrial environment [et al]. International Journal of Industrial Ergonomics [en línea]. 2021, vol. 84. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S01698141210006>

[39](#)

ISSN: 0169-8141

Artículos científicos en español

21. DIEGO-MAS, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2022].
Disponible en <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
22. DIEGO-MAS, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2022].
Disponible en <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
23. DIEGO-MAS, Jose Antonio. Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2022].
Disponible en <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
24. DIEGO-MAS, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método OWAS. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2022].
Disponible en <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
25. Impacto de un programa ergonómico en la productividad de una empresa de fabricación de envases de hojalata [et al]. Agroindustrial Science [en línea]. 2016, vol. 6. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022].
Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6583433>
ISSN: 2226-2989
26. HERNÁNDEZ, Raquel Muñoz; LARA, Saúl Rangel. Riesgos ergonómicos en la producción de muebles para oficina. Ergonomía, Investigación y Desarrollo [en línea]. 2021, vol. 3. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022].

Disponible en

https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/4344/4232

ISSN 2452-4859

27. MUÑOZ, Raquel y RANGEL, Saúl. Revisión sistemática de factores ergonómicos y su incidencia en la productividad de investigadores en institución de educación superior. Revista de Aplicaciones de la Ingeniería [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022].

Disponible en

https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Aplicaciones_de_la_Ingenieria/vol4num13/Revista_Aplicaciones_de_la_Ingenieria_V4_N13_7.pdf

ISSN: 2410-3454

28. MARTÍNEZ OROPESA, C., ARIAS CASTRO, G. y MONTERO MARTÍNEZ, R. (2019). Ergonomía: productividad, calidad y seguridad. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.

ISBN: 978-958-771-856-0

29. CRUZ, Addys Parra. Factores de riesgo ergonómico en personal administrativo, un problema de salud ocupacional. Sinapsis: La revista científica del ITSUP [en línea]. 2019, vol. 2. [Fecha de consulta: 12 de junio de 2022].

Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7471199>

ISSN: 1390-9770

30. Evaluación ergonómica de un puesto de trabajo en el sector metalmeccánico [et al]. Revista Ingeniería Industrial [en línea]. 2016, vol. 15. [Fecha de consulta: 12 de junio de 2022].

Disponible en <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/2543>

ISSN: 0717-9103

31. MINISTERIO de Trabajo y Promoción del Empleo. Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómicos. Resolución Ministerial N° 375-2008-TR. Lima: MTPE, 2008. 31 pp.

32. AFONSO, María; GABRIEL, Ana Teresa; GODINA, Radu. Propuesta de un innovador modelo SMED ergonómico en una unidad industrial de resortes de acero para automoción. Avances en Ingeniería Industrial y de

Manufactura [en línea]. 2022, vol. 4. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266691292200006X>

ISSN: 2666-9129

33. BURGOS ALBA, Lucía Moreno. Factores de riesgo ergonómico asociados a la productividad en el área de torno en una empresa del sector metalmeccánico. Ergonomía, Investigación y Desarrollo [en línea]. 2020, vol. 2. [Fecha de consulta: 07 de junio de 2022].

Disponible en

https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/3046/3151

ISSN 2452-4859

34. Organización Mundial de la Salud. (2015). Salud Ocupacional. OMS. Lima - Perú.

Disponible en

http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_deso.PDF

Tesis

35. ALVARADO GUTIÉRREZ, Milagros Lizeth. Aplicación de la ergonomía basado en la norma rm 375-2008-tr para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa metal-all sac comas, 2017. 2017.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34632>

36. BEJARANO GONZALES, Angel Abel. Aplicación de la ergonomía para incrementar la productividad en la empresa AMECH SAC. Callao-2019. 2019.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77376>

37. CORREA OLIVOS, Jhon Alex. Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad del área de ensacado de la empresa Clariant Perú-2019. 2019.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/62148>

38. FERNÁNDEZ CAMPA, Abel Esteban; LUNA VICENTE, Leslie Yannet. Aplicación de la ergonomía en la fabricación de short para incrementar la productividad en una empresa textil, Ate-2020. 2020.
Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/56659>
39. LOJA VÁSQUEZ, José Estib. Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad en el área del almacén de la distribuidora tottus s.a. huachipa, 2018. 2018.
Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22708>
40. SALVADOR FLORES, Rubén Ángel. Aplicación de la Ergonomía para mejorar la productividad del área sala de operaciones de cirugía general del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins EsSalud, 2017. 2017.
Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/1888>

Libros

41. ARIAS GONZÁLES, José Luis. Técnicas e instrumentos de investigación científica [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 07 de abril de 2022].
Disponible en
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
ISBN: 978-612-48444-2-3
42. CRUZ, Alberto; GARNICA, Andrés. Ergonomía aplicada. Ecoe Ediciones [en línea]. 2011. [Fecha de consulta: 07 de abril de 2022].
Disponible en
http://www.gruposanfernando.co/uploads/1/8/3/9/18393741/ergonom%C3%ADa_aplicada..pdf
ISBN 978-958-648-664-4
43. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto, et al. Calidad y productividad [en línea]. 2014. [Fecha de consulta: 07 de abril de 2022].
Disponible en
<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>
ISBN: 978-607-15-0315-2

44. HERNANDEZ SAMPIERI, R. (2014). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION Sexta edición. MEXICO: Mc GRAW-HILL/INTERMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V
ISBN: 978-1-4562-2396-0
45. HERNÁNDEZ, Roberto; FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 6.a ed. México: Mc Graw Hill, 2014. 600 pp.
ISBN: 9781456223960

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 1. Producción mundial de pollo

Primary Chicken Producers 2020	World Chicken Production		
	2019	2018	
	(in thousands of tons – “ready to cook” equivalent)		
U.S.	20,239	19,941	19,361
China	14,600	13,750	11,700
Brazil	13,880	13,690	13,355
European Union (28 countries)	12,200	12,560	12,260
Russia	4,715	4,668	4,684
India	4,000	4,350	4,062
Mexico	3,725	3,600	3,485
Thailand	3,250	3,300	3,170
Turkey	2,200	2,138	2,157
Argentina	2,190	2,171	2,068
Malaysia	1,790	1,775	1,650
Others	17,624	17,373	16,615
Total	100,413	99,316	94,567

Fuente: USDA.

ANEXO 2



Figura 1. Los países con mayor producción de carne de pollo en Latinoamérica.

ANEXO 3

Tabla 2. Hoja de observación de las posibles causas de la empresa Avícola Nathaly

Hoja de observación	
Baja productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly	
N°	Posibles causas
1	Falta de método de trabajo
2	Falta de capacitación ergonómica
3	Posturas y movimientos forzados
4	Dolor muscular
5	Lesiones por estreses repetitivos
6	Personal fatigado
7	Falta de capacitación puesto de trabajo
8	Medición de malas posturas
9	Trabajo rutinario
10	Exposición a ruidos
11	Falta de mantenimiento
12	Maquinarias deterioradas
13	Falta de supervisión
14	Desorden y suciedad en el área de trabajo

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 4

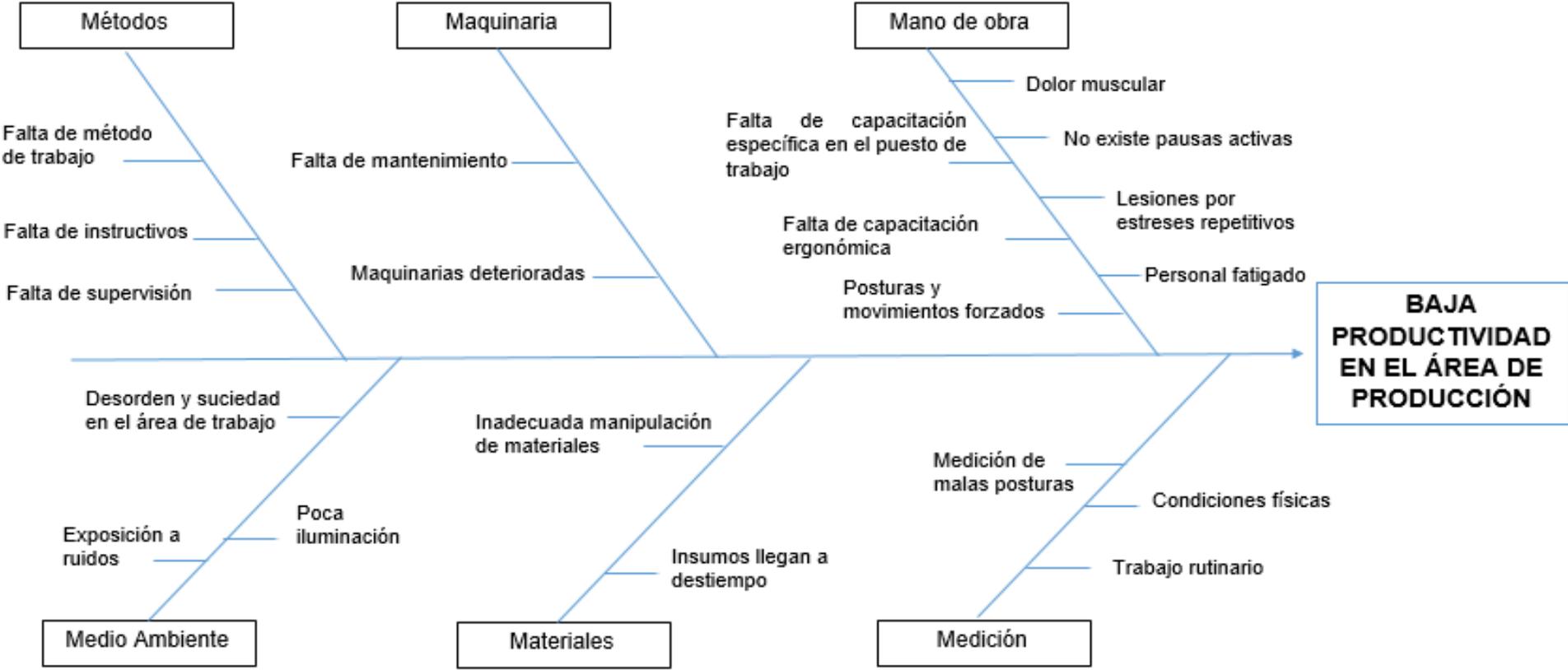


Figura 2. Diagrama de Ishikawa de la empresa Avícola Nathaly.

ANEXO 5

Tabla 3. Matriz de correlación

Matriz de correlación																						
Código	Causas	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	Influencia
E1	Falta de método de trabajo	1	0	1	2	0	2	3	3	3	2	3	1	1	1	1	1	0	2	2	1	29
E2	Falta de instructivos	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7
E3	Falta de supervisión	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4
E4	Falta de mantenimiento	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6
E5	Maquinarias deterioradas	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
E6	Falta de capacitación puesto de trabajo	2	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	1	0	0	1	0	1	1	1	19
E7	Falta de capacitación ergonómica	3	1	0	0	0	2	3	3	2	3	2	0	0	2	1	0	3	2	2	2	29
E8	Posturas y movimientos forzados	3	1	0	0	0	2	3	3	3	2	3	2	0	0	0	0	3	2	2	2	26
E9	Dolor muscular	3	0	0	0	0	2	3	3	3	2	3	2	0	0	1	1	0	2	2	2	26
E10	No existe pausas activas	2	1	0	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	18
E11	Lesiones por estreses repetitivos	3	1	0	0	0	2	3	3	3	2	3	0	0	1	1	0	1	1	2	2	26
E12	Personal fatigado	1	0	0	0	0	2	2	2	2	2	3	0	0	1	1	0	1	2	2	2	21
E13	Desorden y suciedad en el área de trabajo	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7
E14	Poca iluminación	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
E15	Exposición a ruidos	1	0	0	1	1	0	2	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9
E16	Inadecuada manipulación de materiales	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	10
E17	Insumos llegan a destiempo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
E18	Medición de malas posturas	2	1	0	0	0	1	3	3	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	18
E19	Condiciones físicas	2	0	0	0	0	1	2	2	2	1	1	2	0	0	0	1	0	1	2	2	17
E20	Trabajo rutinario	1	0	0	0	0	1	2	2	2	1	2	2	0	0	0	0	1	1	2	2	17
TOTAL																						296

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 6

Tabla 4. Frecuencias ordenadas

Código	Causas	Frecuencia	Frec. Normalizada	rec. Acumulac	80-20
E1	Falta de método de trabajo	29	10%	10%	20%
E2	Falta de capacitación ergonómica	29	10%	20%	20%
E3	Posturas y movimientos forzados	26	9%	29%	20%
E4	Dolor muscular	26	9%	37%	20%
E5	Lesiones por estreses repetitivos	26	9%	46%	80%
E6	Personal fatigado	21	7%	53%	80%
E7	Falta de capacitación puesto de trab	19	6%	60%	80%
E8	No existe pausas activas	18	6%	66%	80%
E9	Medición de malas posturas	18	6%	72%	80%
E10	Condiciones físicas	17	6%	78%	80%
E11	Trabajo rutinario	17	6%	83%	80%
E12	Inadecuada manipulación de materia	10	3%	87%	80%
E13	Exposición a ruidos	9	3%	90%	80%
E14	Falta de instructivos	7	2%	92%	80%
E15	Desorden y suciedad en el área de t	7	2%	94%	80%
E16	Falta de mantenimiento	6	2%	96%	80%
E17	Falta de supervisión	4	1%	98%	80%
E18	Poca iluminación	3	1%	99%	80%
E19	Maquinarias deterioradas	2	1%	100%	80%
E20	Insumos llegan a destiempo	2	1%	100%	80%
TOTAL		296	100%		

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 7

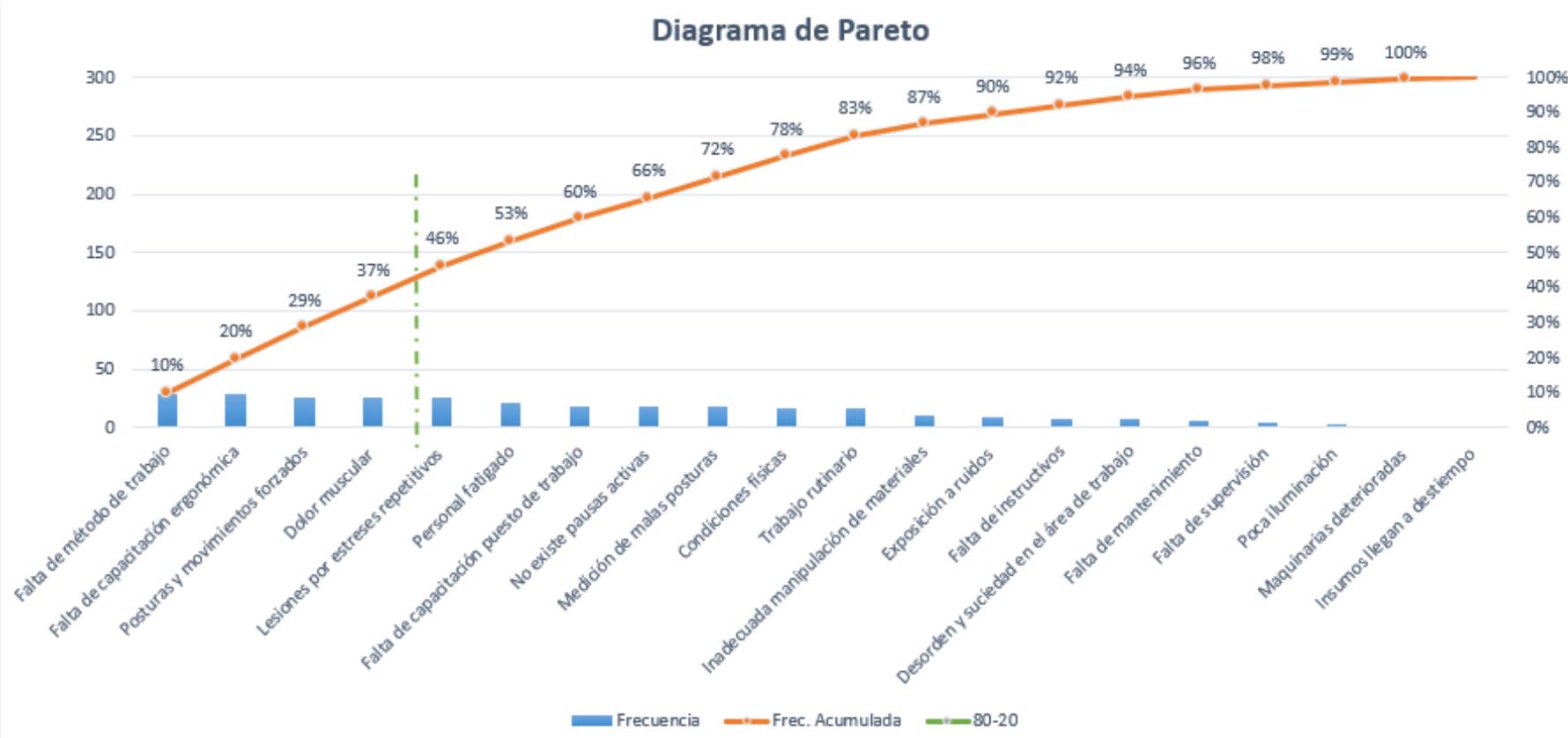


Figura 3. Diagrama de Pareto.

ANEXO 8**Tabla 5.** Frecuencia de macro procesos

Frecuencia de Macro Procesos			
Causas	Frecuencia	Total	Macro Procesos
Falta de método de trabajo	29	13	Gestión
Falta de capacitación ergonómica	29		
Posturas y movimientos forzados	26		
Dolor muscular	26		
Lesiones por estreses repetitivos	26		
Falta de capacitación puesto de trabajo	19		
No existe pausas activas	18		
Medición de malas posturas	18		
Condiciones físicas	17		
Trabajo rutinario	17		
Exposición a ruidos	9		
Falta de instructivos	7		
Desorden y suciedad en el área de trabajo	7		
Personal fatigado	21	4	Calidad
Inadecuada manipulación de materiales	10		
Falta de supervisión	4		
Insumos llegan a destiempo	2		
Falta de mantenimiento	6	3	Mantenimiento
Poca iluminación	3		
Maquinarias deterioradas	2		

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 9

Tabla 6. Estratificación de causas

Estratificación de causas		
Macro Procesos	Frecuencia	Porcentaje
Gestión	13	65%
Calidad	4	20%
Mantenimiento	3	15%
Total	20	100%

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 10

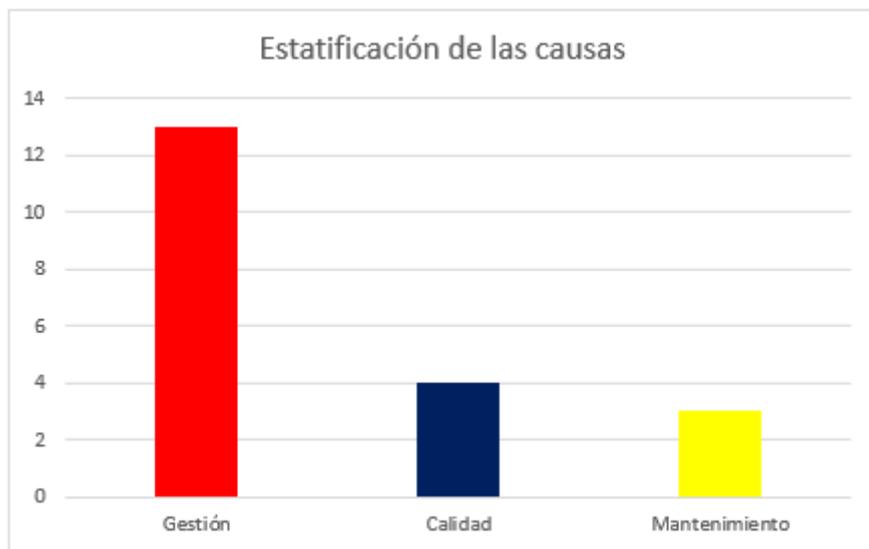


Figura 4. Estratificación de causas.

ANEXO 11

Tabla 7. Evaluación de criterios

Criterios de evaluación					
Alternativas	Solución al problema	Costo de ejecución	Viabilidad	Sencillez de ejecución	Total
Gestión de Ergonomía	3	3	3	3	12
5S	2	2	2	2	8
sistema de gestión de calidad	1	1	1	1	4

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 12

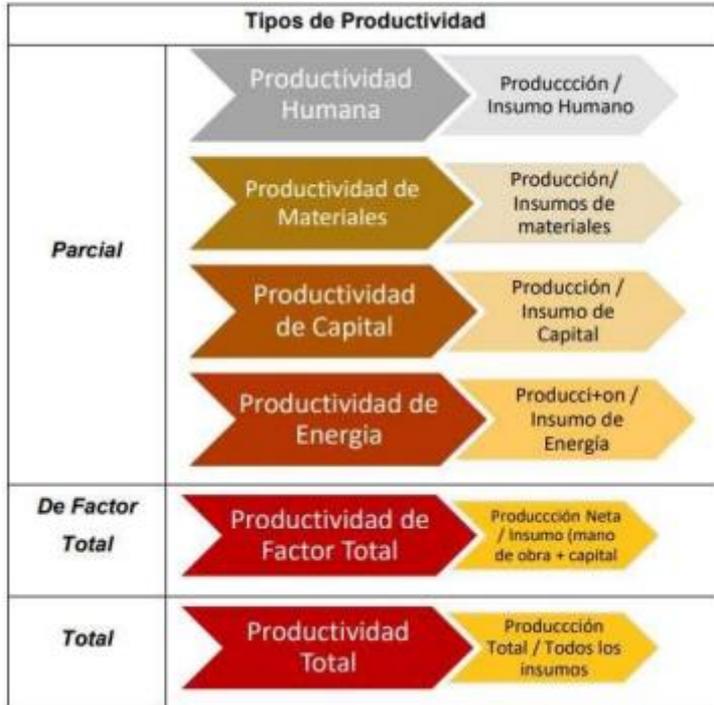


Figura 5. Tipos de productividad.

ANEXO 13

$$Productividad = eficiencia * eficacia$$

Figura 6. Fórmula de la productividad.

ANEXO 14

$$\frac{\text{horas hombres utilizadas}}{\text{horas hombre disponible}} \times 100\%$$

Figura 7. Fórmula de la eficiencia.

ANEXO 15

$$\frac{\text{producción obtenida}}{\text{producción programada}} \times 100\%$$

Figura 8. Fórmula de la eficacia.

ANEXO 17

Matriz de Operacionalización de las variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Ergonomía (Independiente)	El estudio ergonómico busca mecanismos que interceptan entre personas y material, obligados por el mecanismo exterior. Su nexos es incluido para alcanzar el beneficio considerable; como el sujeto medita y se transporta, el trabajo se sujeta a las condiciones del individuo, por el manejo, el aspecto como en el diálogo. (Cruz y Garnica, 2011, p. 34)	El proyecto se establece en el estudio de la variable ergonomía, estará medida por los operarios de producción de avícola Nathaly. En sus dimensiones de Ergonomía física y Ergonomía cognitiva.	Ergonomía Física	Método R.E.B.A. Rapid Upper Limb Assessment	Razón
				Método R.U.L.A. Rapid Entire Body Assessment	
				Ecuación N.I.O.S.H. National Institute for Occupational Safety and Health	
			Ergonomía Cognitiva	Método O.W.A.S. Ovako Working Analysis System	Razón
Productividad (Dependiente)	"La productividad se determina por la producción desarrollada por la producción lograda y los recursos empleados". (Gutiérrez, 2014, p.20)	Productividad se deduce del vínculo entre sus dimensiones eficiencia y eficacia.	Eficiencia	$\frac{\text{horas hombres utilizadas}}{\text{horas hombres disponibles}} * 100\%$ HHU: horas hombre utilizadas HHD: horas hombres disponibles	Razón
			Eficacia	$\frac{\text{producción obtenida}}{\text{producción programada}} * 100\%$ PO: producción obtenida PP: producción programada	Razón

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 18

Validación de juicio de expertos N°1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE (ERGONOMÍA) Y LA VARIABLE DEPENDIENTE (PRODUCTIVIDAD)

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: ERGONOMIA								
DIMENSION 1 ERGONOMIA FISICA								
1	JSI (job strain index- índice de tensión laboral) $JSI = JE * DE * EM * PMM * VI * DD$ Dónde: JSI: índice de tensión laboral JE: intensidad de esfuerzo DE: duración de esfuerzo EM: esfuerzo de minutos PMM: postura de mano y muñecas VT: velocidad de trabajo DD: duración de la tarea por día	X		X		X		
DIMENSION 2. ERGONOMIA COGNITIVA		Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Tn = Te \frac{Va}{Ve} \%$ Dónde: Tn: tiempo normal Va: valor atribuido Te: tiempo promedio por atención Ve: valor estándar	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSION 1: EFICIENCIA								
1	$\frac{\text{horas hombre utilizadas}}{\text{horas hombre disponible}} \times 100$ Horas hombre utilizadas: Horas hombre utilizadas Horas hombre disponibles: Horas hombre disponibles	X		X		X		
DIMENSION 2: EFICACIA		Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\frac{\text{producción obtenida}}{\text{producción programada}} \times 100$ Producción obtenida: producción obtenida Producción programada: producción programada	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mgtr. Zeña Ramos, José La Rosa DNI: 117533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

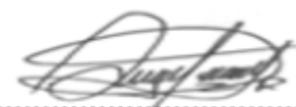
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

28 de mayo de 2022



.....
Mg. Jose La Rosa Zeña Ramos
DNI: 17533125

Firma del Experto Informante.

ANEXO 19

Validación de juicio de expertos N°2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE (ERGONOMÍA) Y LA VARIABLE DEPENDIENTE (PRODUCTIVIDAD)

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: ERGONOMIA								
DIMENSIÓN 1 ERGONOMIA FISICA								
1	JSI (job strain index- índice de tensión laboral) $JSI = JE * DE * EM * PMM * VI * DD$ Dónde: JSI: índice de tensión laboral JE: intensidad de esfuerzo DE: duración de esfuerzo EM: esfuerzo de minutos PMM: postura de mano y muñecas VT: velocidad de trabajo DD: duración de la tarea por día	X		X		X		
DIMENSIÓN 2. ERGONOMIA COGNITIVA		Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Tn = Te \frac{Va}{Ve} \%$ Dónde: Tn: tiempo normal Va: valor atribuido Te: tiempo promedio por atención Ve: valor estándar	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad								
DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA		Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\frac{\text{horas hombres utilizadas}}{\text{horas hombre disponible}} \times 100$ Horas hombre utilizadas: Horas hombre utilizadas Horas hombre disponibles: Horas hombre disponibles	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: EFICACIA		Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\frac{\text{producción obtenida}}{\text{producción programada}} \times 100$ Producción obtenida: producción obtenida Producción programada: producción programada	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mgtr. Aparicio Montenegro, Pablo DNI: 25694430

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

28 de mayo de 2022



Firma del Experto Informante.

ANEXO 20

Validación de juicio de expertos N°3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE (ERGONOMÍA) Y LA VARIABLE DEPENDIENTE (PRODUCTIVIDAD)

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: ERGONOMIA								
DIMENSIÓN 1 ERGONOMIA FISICA								
1	JSI (job strain index- índice de tensión laboral) $JSI= JE*DE*EM*PMM*VI*DD$ Dónde: JSI: índice de tensión laboral JE: intensidad de esfuerzo DE: duración de esfuerzo EM: esfuerzo de minutos PMM: postura de mano y muñecas VT: velocidad de trabajo DD: duración de la tarea por día	X		X		X		
DIMENSIÓN 2. ERGONOMIA COGNITIVA		Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Tn= Te \frac{Va}{Ve} \%$ Dónde: Tn: tiempo normal Va: valor atribuido Te: tiempo promedio por atención Ve: valor estándar	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad								
DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA		Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\frac{\text{horas hombres utilizadas}}{\text{horas hombre disponible}} \times 100$ Horas hombre utilizadas: Horas hombre utilizadas Horas hombre disponibles: Horas hombre disponibles	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: EFICACIA		Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\frac{\text{producción obtenida}}{\text{producción programada}} \times 100$ Producción obtenida: producción obtenida Producción programada: producción programada	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mgtr. Benites Rodríguez, Leonidas Rimer DNI: 10614957

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

28 de mayo de 2022



Mg. Leonidas Rimer Benites Rodríguez
DNI: 10614957

Firma del Experto Informante.

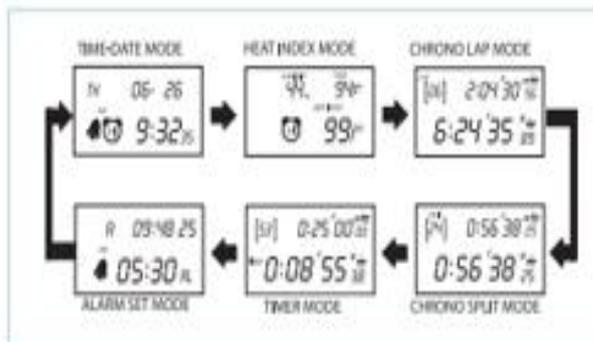
ANEXO 21

Ficha técnica del instrumento de recolección de datos (cronómetro)

Humidity/Temperature HeatWatch™

Features:

- Programmable heat index alarm
- Displays temperature, humidity, and heat index
- Calendar mode displays day, date and time
- Stopwatch/chronograph mode with 1/100 second resolution
- Fastest/Slowest/Average Lap recall
- 99 lap counter with 30 lap/split memory
- 10 hour countdown timer with audible beeper warning for the last 5 seconds
- 12 or 24 hour clock operation
- Complete with 39' (1m) lanyard and one 3V CR2032 battery



Stopwatch with 6 modes: Time/Date, Heat Index, Chrono Lap, Alarm, Timer, and Chrono Split Mode

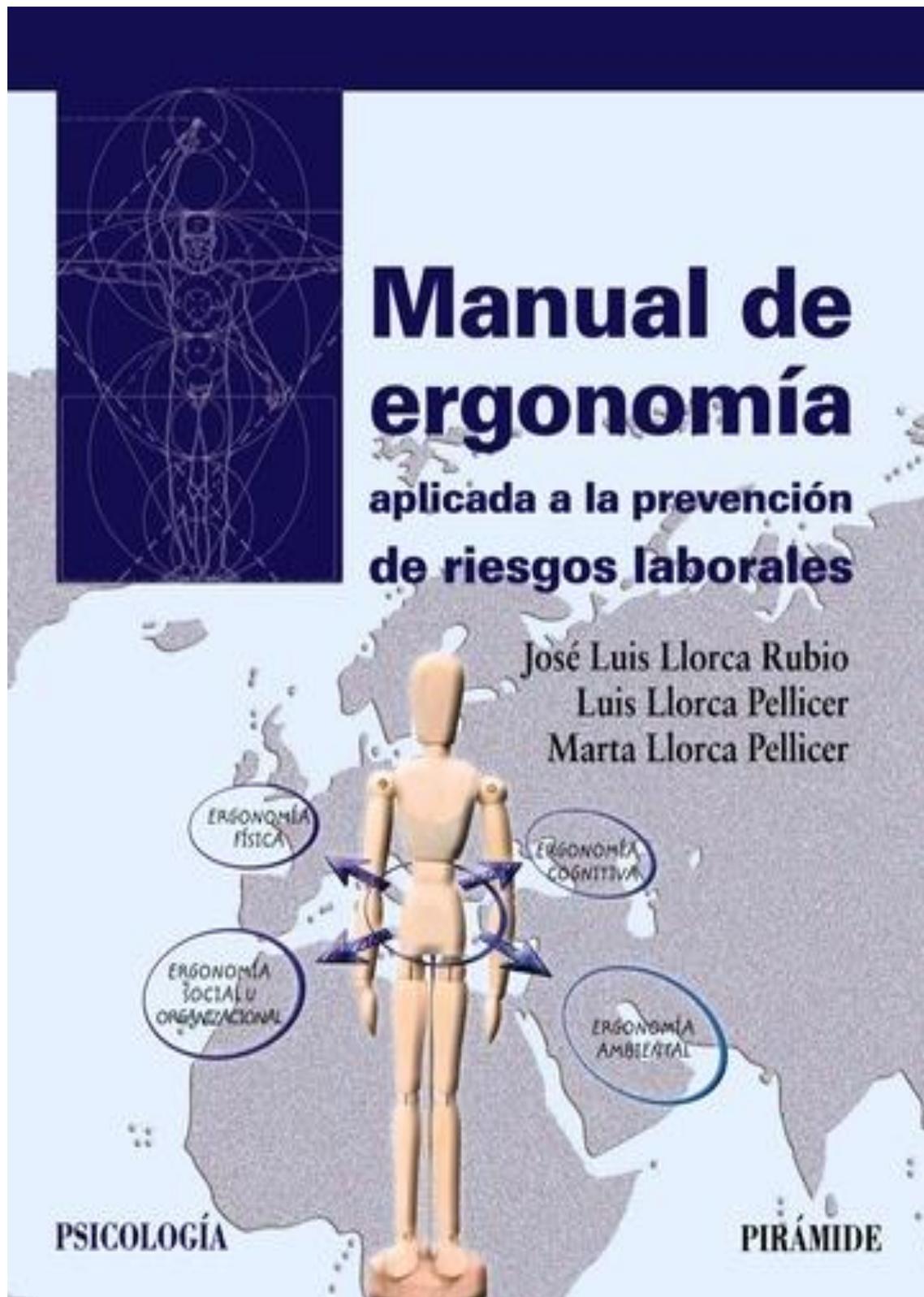
Specifications	
Timing capacity	9hrs, 59mins, and 59secs
Accuracy	±5 seconds/day
Lap Memory	30 laps
Heat Index	70 to 122°F (22 to 50°C)
Temperature	14 to 122°F (-10 to 50°C)
Humidity	1 to 99%
Dimensions/ Wt	3.1 x 2.6 x 0.8" (79 x 66 x 21mm)/ 3oz (85g)



Patented

ANEXO 22

Manual de ergonomía aplicada a los riesgos laborales



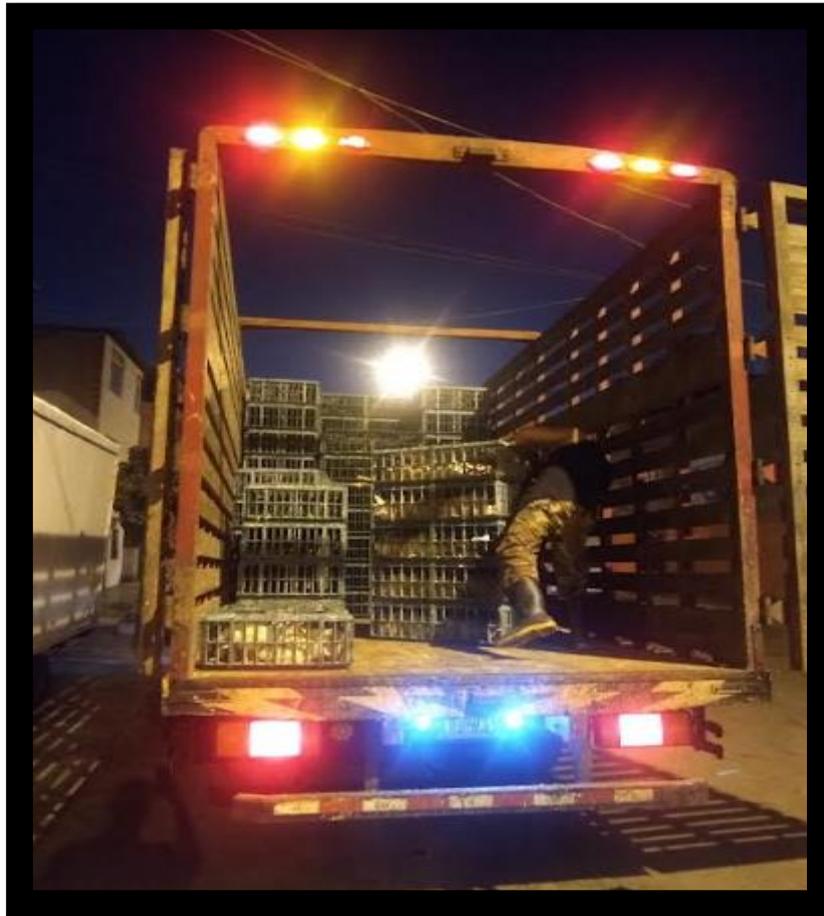
ANEXO 23

Situación actual en el área de producción de Avícola Nathaly



ANEXO 24

Producción durante la jornada laboral



ANEXO 25

Capacitaciones

capacitación de ergonomía - PowerPoint (Error de activación de productos)

Inicio Inserir Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Revisar Vista ¿Qué desea hacer? Iniciar sesión Compartir

Pegar Nueva diapositiva Sección Fuente Párrafo Dibujo

5 6 7 8 9

Método R.U.L.A.

AVICOLA "NATHALY"
Hoja de campo Método R.U.L.A.

Este método Rula hace uso de diagramas de las posturas del cuerpo y tablas en las cuales se asignan puntuaciones para contabilizar las posturas adaptadas. Los riesgos que se tienen en este método:

- Movimientos reiterados
- Actividades con músculos estáticos
- Fuerzas
- Malas posturas

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Diapositiva 6 de 9 Español (Perú) 17:53 20/06/2022

capacitación de ergonomía - PowerPoint (Error de activación de productos)

Inicio Inserir Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Revisar Vista ¿Qué desea hacer? Iniciar sesión Compartir

Pegar Nueva diapositiva Sección Fuente Párrafo Dibujo

5 6 7 8 9

Método R.E.B.A.

AVICOLA "NATHALY"
Hoja de campo Método R.E.B.A.

El método Reba se encarga de que se desarrolle un análisis de postura para riesgos musculo esquelético en distintas actividades laborales y fraccionar el cuerpo humano en distintas partes relacionados a los movimientos para así añadir una puntuación a las malas posturas.

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Diapositiva 7 de 9 Español (Perú) 17:53 20/06/2022

capacitación de ergonomía - PowerPoint (Error de activación de productos)

Inicio Inserir Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Revisar Vista ¿Qué desea hacer? Iniciar sesión Compartir

Portapapeles Diapositivas Fuente Párrafo Dibujo

2

3

4

5

6

7

Ergonomía cognitiva

Se encarga de las interacciones del individuo y otros elementos que afectan mediante los procesos razonables, mentales. Se preocupa en el conocimiento de los métodos desarrollados en condiciones de trabajo con fuertes requerimientos intelectuales. (Obregón, 2016, p. 14)

Postura ergonómica:

- Borde superior del monitor al nivel de los ojos o algo por debajo
- Rotación de la cabeza hacia adelante
- Cabeza en posición recta. Hombros relajados
- Antebrazos y brazos a 90° o un poco más
- Antebrazos, muñecas, manos en línea recta
- Codos pegados al cuerpo
- Muñeca y espalda a 90° o un poco más
- Pies pegados al suelo o sobre un reposapiés
- Holgura entre el borde del asiento y rodillas

Proceso cognitivo:

- CONTEXTO EXTERIOR
- PERCEPCIÓN (SENTIDOS)
- ATENCIÓN
- PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN
- REPRESENTACIÓN MENTAL, TOMA DE DECISIÓN Y ACCIÓN
- MOTIVACIÓN, EXPERIENCIA, EXPECTATIVAS, APRENDIZAJE, CULTURA, OTROS.

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Diapositiva 4 de 9 Español (Perú) Notas Comentarios 60%

Escribe aquí para buscar

17:54 20/06/2022

capacitación de ergonomía - PowerPoint (Error de activación de productos)

Inicio Inserir Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Revisar Vista ¿Qué desea hacer? Iniciar sesión Compartir

Portapapeles Diapositivas Fuente Párrafo Dibujo

1

2

3

4

5

6

Entorno de trabajo

Condiciones inadecuadas de trabajo, proceso u operación exigentes que inciden en el trabajador y aumenta la probabilidad de que un trabajador expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo

Factores ambientales:

- Temperatura
- Ruido
- Iluminación
- Vibraciones

Trabajador:

- Físicas
- Fisiológicas
- Psicológicas

Trabajo:

- Carga física
- Carga mental

Entorno Trabajo:

- Iluminación
- Ruido
- Temperatura
- Humedad

Ejemplos de actividades:

- Manipulación cargas
- Posturas de trabajo
- Movimientos repetitivos

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Diapositiva 2 de 9 Español (Perú) Notas Comentarios 73%

Escribe aquí para buscar

17:50 20/06/2022

capacitacion de ergonomia - PowerPoint (Error de activación de productos)

Inicio Insertar Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

Portapapeles Diapositivas Fuente Párrafo Dibujo

1 La Ergonomía

2

3

4

5

6

Ergonomía física

Se trata de relacionar los movimientos físicos de las extremidades del individuo discutiendo con más referencia el punto de vista que se acostumbren a dar en el área laboral, como la postura de las extremidades. Se pueden modificar en función al apropiado uso de herramientas en sus respectivos trabajos (Obregón, 2016, p. 14).

POSTURAS DE TRABAJO
MANIPULACIÓN DE CARGA
MOVIMIENTOS REPETITIVOS
EVALUACIÓN DEL ESFUERZO FÍSICO
DISPOSICIÓN ESTACIÓN DE TRABAJO

ESFUERZO REPETICIÓN POSTURAS FALTA DE DESCANSO

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Diapositiva 3 de 9 Español (Perú) Notas Comentarios 17:51 20/06/2022

Escribe aquí para buscar

LAURA VALDEZ JORGE LUIS
Eris jose
Josue Laura
Luis Jiménez

capacitacion de ergonomia - PowerPoint (Error de activación de productos)

Inicio Insertar Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

Portapapeles Diapositivas Fuente Párrafo Dibujo

1 La Ergonomía

2

3

4

5

6

La Ergonomía

Ergonomía es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo de acuerdo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de minimizar el estrés y la fatiga.

Beneficios de las posturas y puestos de trabajo

Aspectos fundamentales
Aumenta la eficiencia
Reduce los riesgos
Minimiza las fatigas
Aumenta la satisfacción frente al trabajo

término que tiene raíces griegas:
■ ERGO: significa trabajo
■ NOMOS: significa ley o conocimiento

Está compartiendo la pantalla Dejar de compartir

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

Diapositiva 1 de 9 Español (Perú) Notas Comentarios 17:50 20/06/2022

Escribe aquí para buscar

LAURA VALDEZ JORGE LUIS
Eris jose
Josue Laura
Luis Jiménez

ANEXO 26

Métodos ergonómicos

Método R.U.L.A. (lado derecho)

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁸⁾ :	4
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	3
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁸⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁸⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA⁽¹⁻⁷⁾: 7

Nivel de riesgo⁽¹⁻⁴⁾: 4

Actuación: **Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.**



Hoja de campo Método R.U.L.A.

Evaluado: Jorge Daniel Laguna Valdez Fecha de evaluación: 21-05-2023
 Área: Craxidos Firma: *[Signature]*
 Zona de estudio: Caflungao (Lado derecho) Hacia: RU

Descripción de la zona de estudio:
 El estudio se realizó en la zona de estudio de la finca "Caflungao" ubicada en el cantón de Cañar, provincia de Cañar. El estudio se realizó en la zona de estudio de la finca "Caflungao" ubicada en el cantón de Cañar, provincia de Cañar.

Mapa 1: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 2: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 3: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 4: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 5: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 6: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 7: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 8: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".

Mapa 9: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 10: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 11: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 12: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 13: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 14: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 15: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 16: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 17: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 18: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 19: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".
 Mapa 20: Ubicación de la zona de estudio en la finca "Caflungao".

Participación final	1 o 2 Aceptable	3 o 4 Ampliar estudio	5 o 6 Ampliar el estudio y modificar proceso	7 estudiar y modificar nuevamente
Responsable	<u>Jorge Laguna</u>	Cargo: <u>TESIS TA</u>	Firma: <i>[Signature]</i>	

Método R.U.L.A. (lado izquierdo)

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁸⁾ :	4
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	3
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	3
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Grupo B: análisis de cuello, tronco y piernas:

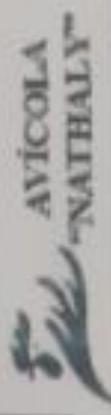
Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁸⁾ :	3
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁸⁾ :	2
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	1

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA⁽¹⁻⁷⁾: 7

Nivel de riesgo⁽¹⁻⁴⁾: 4

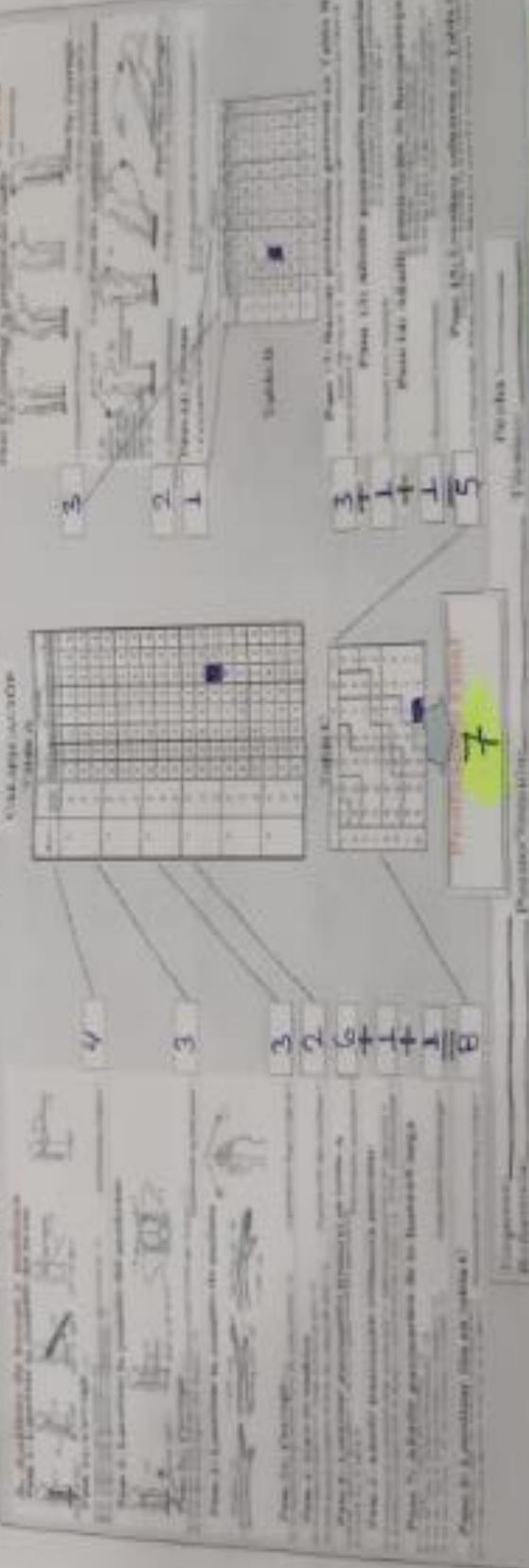
Actuación: Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.



Hoja de campo Método R.U.L.A.

Fecha de Evaluación
21-05-2022

Nombre del Establecimiento
Desplazamiento (Caso Izquierdo)



Participación Final	1 o 2 Aceptable	3 o 4 Ampliar estudio	5 o 6 ampliar el estudio y modificar pronto	7 evaluar y modificar rápidamente
Responsable	Jorge Lavara	Cargo	TESISTA	Firma

[Handwritten Signature]

Método R.E.B.A. (lado derecho)

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	3
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁵⁾ :	2
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	2
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	2
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁶⁾ :	3
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	1

Actividad muscular:

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas

Existen movimientos repetitivos

Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁵⁾ 10

Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 3

Nivel de riesgo Alto

Actuación Es necesaria la actuación cuanto antes

Método R.E.B.A. (lado izquierdo)

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

PUNTUACIÓN CUELLO ⁽¹⁻³⁾ :	3
PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁴⁾ :	2
PUNTUACIÓN TRONCO ⁽¹⁻⁵⁾ :	2
PUNTUACIÓN CARGA/FUERZA ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

PUNTUACIÓN ANTEBRAZOS ⁽¹⁻²⁾ :	1
PUNTUACIÓN MUÑECAS ⁽¹⁻³⁾ :	3
PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
PUNTUACIÓN AGARRE ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Actividad muscular:

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas

Existen movimientos repetitivos

Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables

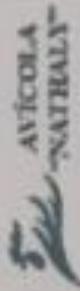
NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN:

Puntuación final REBA⁽¹⁻¹⁵⁾ 9

Nivel de acción⁽⁰⁻⁴⁾ 3

Nivel de riesgo Alto

Actuación Es necesaria la actuación cuanto antes



Hoja de campo Método R.E.B.A.

Estado: ERIS TOSC MOLINA Fecha de suscripción: 22-05-2022
 Área: Producción Form: Bo
 Zona de trabajo: 35 gouve y dougnado (Lado esquerdo)

TABLA 1 - FERRUGIN		TABLA 2 - MURBECIA		TABLA 3 - FERRUGIN	
MICROORGANISMOS	FUNGICIDAS	MICROORGANISMOS	FUNGICIDAS	MICROORGANISMOS	FUNGICIDAS
1-1000	1	1-1000	1	1-1000	1
2-1000	0	2-1000	0	2-1000	0
3-1000	0	3-1000	0	3-1000	0
4-1000	0	4-1000	0	4-1000	0
5-1000	0	5-1000	0	5-1000	0
6-1000	0	6-1000	0	6-1000	0
7-1000	0	7-1000	0	7-1000	0
8-1000	0	8-1000	0	8-1000	0
9-1000	0	9-1000	0	9-1000	0
10-1000	0	10-1000	0	10-1000	0
11-1000	0	11-1000	0	11-1000	0
12-1000	0	12-1000	0	12-1000	0
13-1000	0	13-1000	0	13-1000	0
14-1000	0	14-1000	0	14-1000	0
15-1000	0	15-1000	0	15-1000	0
16-1000	0	16-1000	0	16-1000	0
17-1000	0	17-1000	0	17-1000	0
18-1000	0	18-1000	0	18-1000	0
19-1000	0	19-1000	0	19-1000	0
20-1000	0	20-1000	0	20-1000	0
21-1000	0	21-1000	0	21-1000	0
22-1000	0	22-1000	0	22-1000	0
23-1000	0	23-1000	0	23-1000	0
24-1000	0	24-1000	0	24-1000	0
25-1000	0	25-1000	0	25-1000	0
26-1000	0	26-1000	0	26-1000	0
27-1000	0	27-1000	0	27-1000	0
28-1000	0	28-1000	0	28-1000	0
29-1000	0	29-1000	0	29-1000	0
30-1000	0	30-1000	0	30-1000	0
31-1000	0	31-1000	0	31-1000	0
32-1000	0	32-1000	0	32-1000	0
33-1000	0	33-1000	0	33-1000	0
34-1000	0	34-1000	0	34-1000	0
35-1000	0	35-1000	0	35-1000	0
36-1000	0	36-1000	0	36-1000	0
37-1000	0	37-1000	0	37-1000	0
38-1000	0	38-1000	0	38-1000	0
39-1000	0	39-1000	0	39-1000	0
40-1000	0	40-1000	0	40-1000	0
41-1000	0	41-1000	0	41-1000	0
42-1000	0	42-1000	0	42-1000	0
43-1000	0	43-1000	0	43-1000	0
44-1000	0	44-1000	0	44-1000	0
45-1000	0	45-1000	0	45-1000	0
46-1000	0	46-1000	0	46-1000	0
47-1000	0	47-1000	0	47-1000	0
48-1000	0	48-1000	0	48-1000	0
49-1000	0	49-1000	0	49-1000	0
50-1000	0	50-1000	0	50-1000	0
51-1000	0	51-1000	0	51-1000	0
52-1000	0	52-1000	0	52-1000	0
53-1000	0	53-1000	0	53-1000	0
54-1000	0	54-1000	0	54-1000	0
55-1000	0	55-1000	0	55-1000	0
56-1000	0	56-1000	0	56-1000	0
57-1000	0	57-1000	0	57-1000	0
58-1000	0	58-1000	0	58-1000	0
59-1000	0	59-1000	0	59-1000	0
60-1000	0	60-1000	0	60-1000	0
61-1000	0	61-1000	0	61-1000	0
62-1000	0	62-1000	0	62-1000	0
63-1000	0	63-1000	0	63-1000	0
64-1000	0	64-1000	0	64-1000	0
65-1000	0	65-1000	0	65-1000	0
66-1000	0	66-1000	0	66-1000	0
67-1000	0	67-1000	0	67-1000	0
68-1000	0	68-1000	0	68-1000	0
69-1000	0	69-1000	0	69-1000	0
70-1000	0	70-1000	0	70-1000	0
71-1000	0	71-1000	0	71-1000	0
72-1000	0	72-1000	0	72-1000	0
73-1000	0	73-1000	0	73-1000	0
74-1000	0	74-1000	0	74-1000	0
75-1000	0	75-1000	0	75-1000	0
76-1000	0	76-1000	0	76-1000	0
77-1000	0	77-1000	0	77-1000	0
78-1000	0	78-1000	0	78-1000	0
79-1000	0	79-1000	0	79-1000	0
80-1000	0	80-1000	0	80-1000	0
81-1000	0	81-1000	0	81-1000	0
82-1000	0	82-1000	0	82-1000	0
83-1000	0	83-1000	0	83-1000	0
84-1000	0	84-1000	0	84-1000	0
85-1000	0	85-1000	0	85-1000	0
86-1000	0	86-1000	0	86-1000	0
87-1000	0	87-1000	0	87-1000	0
88-1000	0	88-1000	0	88-1000	0
89-1000	0	89-1000	0	89-1000	0
90-1000	0	90-1000	0	90-1000	0
91-1000	0	91-1000	0	91-1000	0
92-1000	0	92-1000	0	92-1000	0
93-1000	0	93-1000	0	93-1000	0
94-1000	0	94-1000	0	94-1000	0
95-1000	0	95-1000	0	95-1000	0
96-1000	0	96-1000	0	96-1000	0
97-1000	0	97-1000	0	97-1000	0
98-1000	0	98-1000	0	98-1000	0
99-1000	0	99-1000	0	99-1000	0
100-1000	0	100-1000	0	100-1000	0

Responsible: João Paulo | Cargo: Técnico | Firma: [Signature]

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4-7 = Necesario; 8-10 = Necesario pronto; 11-15 = Necesario inmediato

Participación total: **9**

Ecuación N.I.O.S.H.

Resumen de datos y resultados de la evaluación

Peso de la carga 3 Kg.
Frecuencia 4 lev/min.
Tarea de media duración.
Hay control significativo en el destino.
Población: General

	Origen	Destino
Distancia horizontal (H)	30 cm.	40 cm.
Distancia vertical (V)	15 cm.	60 cm.
Ángulo de asimetría (A)	0 °	90 °
Tipo de agarre	Regular	Regular

Límite de peso recomendado LPR (Kg)

NIOSH 1994
$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
LC : constante de carga
HM : factor de distancia horizontal
VM : factor altura
DM : factor de desplazamiento vertical
AM : factor de asimetría
FM : factor de frecuencia
CM : factor de agarre

$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$
 $LPR \text{ origen} = 25 \times 0,83 \times 0,82 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,72 \times = 10,75 \text{ Kg.}$
 $LPR \text{ destino} = 25 \times 0,63 \times 0,96 \times 0,92 \times 0,71 \times 0,72 \times = 6,69 \text{ Kg.}$

Índice de levantamiento (IL)

$IL = \text{Peso de la carga} / \text{Límite de Peso Recomendado} = C / LPR$

IL = 0,45

IL < 1 Riesgo limitado
1 < IL < 1,6 Riesgo moderado
IL > 1,6 Riesgo acusado

Riesgo de la tarea:

Para la mayoría de la población trabajadora sana no debe suponer un riesgo de lesión la realización de este tipo de tareas.

Hoja de campo Método NIOSH

Evaluado: <u>Luis Eduardo Jimenez</u>	Fecha de evaluación: <u>23-05-2022</u>
Area: <u>Industria</u>	Firma: <u>[Signature]</u>
Zona de trabajo: <u>Deposito por RED</u>	Unidad: <u>CEL</u>

Límite de peso recomendado: 25, 15kg

NIOSH 1981

LC = LC a 90° a 90° a 90° a 90° a 90° a 90°

LC: Instrucciones de carga
 VC: Factores de distancia horizontal
 VM: Factores de altura
 DM: Factores de desplazamiento vertical
 AM: Factores de asimetría
 CM: Factores de frecuencia

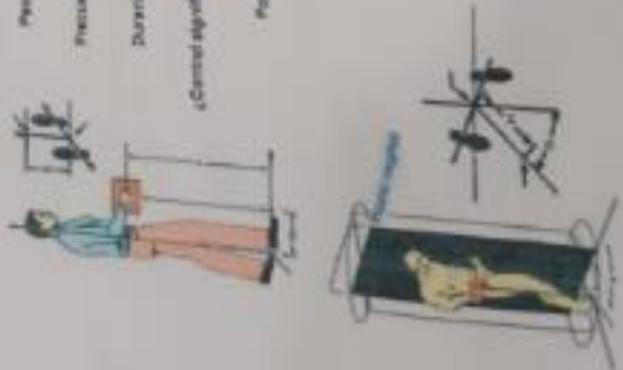
Peso de la carga	3 kg	$L_1 > 15$
Frecuencia (veces)	4	Carga / Material / Largo
Duración de la tarea	M	SI/NO
¿Control significativo en el ambiente?	SI	Cargas / Mayor Protección
Protección	9	

$LPR = LC \times VM \times DM \times AM \times CM$
 $LPR = 25 \times 0,65 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,95 = 14,75$
 $LPR = 25 \times 0,65 \times 0,92 \times 0,92 \times 0,95 = 6,69$

Índice de levantamiento (IL)

1 cm a 63 cm	L = Peso de la carga / Límite de Peso Recomendado * C / LPR	
1 cm a 63 cm	IL = <u>0,95</u>	IL < 1: Riesgo limitado
6° a 135°		1 < IL < 1,8: Riesgo moderado
Buena / Regular / Malo		IL > 1,8: Riesgo alto

Origen	Distancia
Distancia horizontal (H)	30
Distancia vertical (V)	15
Ángulo de asimetría (A)	0°
Tipo de agarre	R
	2



Responsable: Jorge Guerra Cargo: TECNO Firma: [Signature]

Método O.W.A.S.

RESUMEN DE DATOS:

Grupo A: Análisis de posición de espalda

PUNTUACIÓN ESPALDA ⁽¹⁻⁴⁾ : 2

Grupo B: Análisis de posición de los brazos

PUNTUACIÓN BRAZOS ⁽¹⁻³⁾ : 2

Grupo C: Análisis de posición de las piernas

PUNTUACIÓN PIERNAS ⁽¹⁻⁷⁾ : 4

Puntuación D: Análisis de carga y fuerza

PUNTUACIÓN CARGA Y FUERZA ⁽¹⁻³⁾ : 3

Efecto de postura:

La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.

NIVEL DE RIEGO Y ACCIÓN:

Puntuación final de OWAS ⁽¹⁻⁴⁾ : 4

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾ : 4

Actuación: Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.



Hoja de campo Método OWAS

Evaluado: Luis Leonardo Jirón Fecha de evaluación: 23-05-2022
 Área: Seguridad Edad: 39
 Zona de trabajo: Medio Ambiente Firma: [Signature]

Posición de la espalda

Nivel de riesgo: 1
 Descripción: Postura correcta
 Medidas de control: Continuar con la actividad
 Nivel de riesgo: 2
 Descripción: Postura incorrecta leve
 Medidas de control: Realizar pausas cada 15 minutos
 Nivel de riesgo: 3
 Descripción: Postura incorrecta moderada
 Medidas de control: Realizar pausas cada 10 minutos
 Nivel de riesgo: 4
 Descripción: Postura incorrecta severa
 Medidas de control: Realizar pausas cada 5 minutos

Posición de los brazos

Nivel de riesgo: 1
 Descripción: Brazos extendidos a los lados
 Medidas de control: Continuar con la actividad
 Nivel de riesgo: 2
 Descripción: Brazos extendidos hacia adelante
 Medidas de control: Realizar pausas cada 15 minutos
 Nivel de riesgo: 3
 Descripción: Brazos extendidos hacia arriba
 Medidas de control: Realizar pausas cada 10 minutos
 Nivel de riesgo: 4
 Descripción: Brazos extendidos hacia abajo
 Medidas de control: Realizar pausas cada 5 minutos

Cálculo del riesgo

Tipo de tarea: Trabajo físico
 Descripción: Trabajo de mantenimiento
 Tipo de postura: Postura incorrecta moderada
 Descripción: Postura incorrecta moderada
 Tipo de postura: Postura incorrecta severa
 Descripción: Postura incorrecta severa
 Tipo de postura: Postura incorrecta leve
 Descripción: Postura incorrecta leve
 Tipo de postura: Postura incorrecta moderada
 Descripción: Postura incorrecta moderada
 Tipo de postura: Postura incorrecta severa
 Descripción: Postura incorrecta severa

Categorías de Riesgo por Códigos de Postura

Código	Riesgo				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2
3	1	3	3	3	3
4	1	4	4	4	4
5	1	5	5	5	5
6	1	6	6	6	6
7	1	7	7	7	7
8	1	8	8	8	8
9	1	9	9	9	9
10	1	10	10	10	10
11	1	11	11	11	11
12	1	12	12	12	12
13	1	13	13	13	13
14	1	14	14	14	14
15	1	15	15	15	15
16	1	16	16	16	16
17	1	17	17	17	17
18	1	18	18	18	18
19	1	19	19	19	19
20	1	20	20	20	20
21	1	21	21	21	21
22	1	22	22	22	22
23	1	23	23	23	23
24	1	24	24	24	24
25	1	25	25	25	25
26	1	26	26	26	26
27	1	27	27	27	27
28	1	28	28	28	28
29	1	29	29	29	29
30	1	30	30	30	30

Posición de las piernas

Nivel de riesgo: 1
 Descripción: Postura correcta
 Medidas de control: Continuar con la actividad
 Nivel de riesgo: 2
 Descripción: Postura incorrecta leve
 Medidas de control: Realizar pausas cada 15 minutos
 Nivel de riesgo: 3
 Descripción: Postura incorrecta moderada
 Medidas de control: Realizar pausas cada 10 minutos
 Nivel de riesgo: 4
 Descripción: Postura incorrecta severa
 Medidas de control: Realizar pausas cada 5 minutos
 Nivel de riesgo: 5
 Descripción: Postura incorrecta crítica
 Medidas de control: Realizar pausas cada 2 minutos

Elaboración: Jorge Torres Cargo: TECNISTA Firma: [Signature]

ANEXO 27

Constancia de Autorización

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

Quien suscribe, JORGE LUIS LAURA VALDEZ, identificado con el DNI: 46934977, estudiante del decimo ciclo de la carrera profesional de Ingeniería Industrial en la Universidad Cesar Vallejo.

La presente acta certifica la autorización del gerente general el Sr. Jhonny Guimaray Gargurevich para el inicio de la aplicación de la ergonomía en la empresa avícola Nathaly, ubicado en la Provincia Constitucional del Callao.

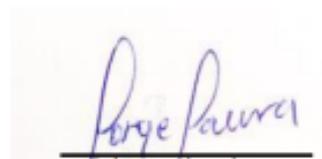
El gerente se compromete a brindar su apoyo total, dando acceso a los datos de la empresa y consentimiento a los cambios que se tenga que aplicar.

Lima, Setiembre del 2022



JHONNY GUIMARAY G.
GERENTE GENERAL

Gerente General



Investigador

ANEXO 28

Autorización para el levantamiento de información



AUTORIZACIÓN PARA EL LEVANTAMIENTO Y APLICACIÓN DE INFORMACIÓN

Lima, 01 de abril de 2022

Yo **Jhonny Guimaray Gargurevich**, en calidad de Gerente General de la empresa Avícola Nathaly con RUC 10256345761 doy la constancia de autorización al señor **Jorge Luis Laura Valdez** con DNI N° 46934977 para realizar el levantamiento y aplicación de información del proyecto de investigación titulada: **“Aplicación de la ergonomía para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly Callao – 2022”** la cual optara el grado de Ing. Industrial en la Universidad César Vallejo sede Lima Norte aportando a la empresa una mejora en la productividad.

Se extiende el documento para fines necesarios del caso.

Se aprueba el proyecto de investigación (Tesis) se realiza desde 01 de abril 2022 hasta 01 de diciembre 2022.

Atentamente

JHONNY GUMARAY G.
GERENTE GENERAL

ANEXO 29

Código de ética en investigación de la universidad César Vallejo



RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 0262-2020/UCV

Trujillo, 28 de agosto de 2020

VISTOS: el Oficio N°0275-2020-VI-UCV, remitido por el Dr. Jorge Salas Ruiz, Vicerrector de Investigación de la UCV, y el acta de la sesión ordinaria del Consejo Universitario del 28 de agosto del presente año, en el cual se aprueba la actualización del **CÓDIGO DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**; y

CONSIDERANDO:

Que, conforme lo establecido en el artículo 48° de la Ley Universitaria N° 30220, la investigación es una función esencial y obligatoria de la universidad, que mediante la producción de conocimiento y desarrollo tecnológico responde a las necesidades de la sociedad y del país;



Que, para realizar investigación científica existen una serie de normas que regulan las buenas prácticas y aseguran la promoción de los principios éticos para garantizar el bienestar y la autonomía de los participantes de los estudios, así como la responsabilidad y honestidad de los investigadores en la obtención, manejo de la información, el procesamiento, interpretación, elaboración del informe de investigación y la publicación de hallazgos;

Que, mediante resolución de Consejo Universitario N°083-2016-UCV, de fecha 29 de noviembre de 2016, se aprobó el Código de Ética en investigación de la Universidad César Vallejo, documento que fue modificado mediante Resolución de Consejo Universitario N°0126-2017-UCV, de fecha 25 de mayo de 2017, incluyéndose las sanciones e infracciones, además de indicar la gradualidad de la falta, factores agravantes o atenuantes, particularidades para los casos de personas infractoras, nuevas o reincidentes, al Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo;



Que, el Dr. Jorge Salas Ruiz, Vicerrector de Investigación, mediante Oficio N°0275-2020-VI-UCV, ha informado que luego de revisar el Código de ética, ha detectado que los códigos de conducta nacionales e internacionales han ido cambiando en el tiempo y con la finalidad de salvaguardar el bienestar de los participantes y elevar los estándares de competencia profesional y de investigación; ha solicitado la actualización del **CÓDIGO DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**, con el propósito de fomentar la integridad científica de las investigaciones desarrolladas en el ámbito de la Universidad César Vallejo, en el cumplimiento de los máximos estándares de rigor científico, responsabilidad y honestidad, para asegurar la precisión del conocimiento científico, proteger los derechos y bienestar de los participantes de los estudios, investigadores y la propiedad intelectual;

Que, elevado el expediente al Consejo Universitario, en su sesión ordinaria del 28 de agosto del año en curso, este órgano de gobierno ha evaluado el proyecto presentado y, encontrándolo conforme con los requerimientos técnicos básicos procedió a su aprobación; por lo cual es necesario la emisión de resolución de consejo universitario;

Estando a lo expuesto y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

SE RESUELVE:

Art. 1º.--- **APROBAR** la actualización del **CÓDIGO DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**, documento que forma parte como anexo 01 de la presente resolución de consejo universitario.

Art. 2º.--- **DEJAR SIN EFECTO** la Resolución de Consejo Universitario N°0126-2017-UCV, de fecha 25 de mayo de 2017.

Art. 3º.--- **SOLICITAR** a las unidades académicas y administrativas de la Universidad César Vallejo que brinden las facilidades necesarias para el cumplimiento de la norma institucional que se ha aprobado.

Regístrese, comuníquese y cúmplase.



DR. HUMBERTO LLEMPEN CORONEL
Rector



Mgtr. VÍCTOR SANTISTEBAN CHÁVEZ
Secretario General

DISTRIBUCIÓN: Rector- Presidenta Ejecutiva - V.A.- V.B.U.- V.I.- Decanos- Dir. Generales de Sede y Filiales UCV - Dir. G del T.H.- Dir. de Planificación - D. de Marketing - D. de Imagen - Asesor legal - Archivo.

HLLC/pach: asg

ANEXO 30

Referencias estilo ISO 690 y 690-2

FONDO EDITORIAL
Universidad César Vallejo

Referencias estilo ISO 690 y 690-2

Adaptación de la norma
de la International
Organization for
Standardization (ISO)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JOSE LA ROSA ZEÑA RAMOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de la ergonomía para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Avícola Nathaly Callao - 2022", cuyo autor es LAURA VALDEZ JORGE LUIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 22 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JOSE LA ROSA ZEÑA RAMOS DNI: 17533125 ORCID: 0000-0001-7954-6783	Firmado electrónicamente por: JOZENARAM el 22- 11-2022 10:53:58

Código documento Trilce: TRI - 0449891