



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del método Check List OCRA para disminuir riesgos  
ergonómicos en un puesto de trabajo en empresa  
manufacturera, Callao, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Chung Cespedes, Cesar Humberto (orcid.org/0000-0002-8769-4628)

**ASESOR:**

Mg. Molina Vilchez, Jaime Enrique (orcid.org/0000-0001-7320-0618)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión de Seguridad y Calidad

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

Dedico esta investigación a mis padres, a mi esposa y mi pequeño hijo por ser la motivación de seguir mejorando día a día y ser ese sustento para realizar el esfuerzo de seguir adelante y cumplir los objetivos trazados.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por brindar la salud y vida, a mis padres por enseñarnos buenos valores y a mi esposa por apoyar, comprender día a día en los estudios, y por estar siempre orgullosa de mis logros.

Agradezco a mi profesor Mg. Ing. Molina Jaime por sus enseñanzas y motivación en este curso de desarrollo de proyecto investigación.

Agradezco a todos los compañeros de trabajo que de alguna manera apoyaron en facilitar información para el desarrollo de esta investigación, gracias.

## Índice de contenidos

|  |      |
|--|------|
| Carátula .....   | i    |
| Dedicatoria .....  | ii   |
| Agradecimiento .....   | ii   |
| Índice de contenidos .....   | iv   |
| Índice de tablas .....   | v    |
| Índice de figuras .....  | vii  |
| Resumen .....  | viii |
| Abstract .....   | ix   |
| I.INTRODUCCIÓN .....   | 1    |
| II.MARCO TEÓRICO.....  | 6    |
| III.METODOLOGÍA.....   | 17   |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación .....                                | 18   |
| 3.2. Variable y Operacionalización .....                                 | 19   |
| 3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad ..... | 21   |
| de análisis .....  | 21   |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....                 | 22   |
| 3.5. Procedimientos .....  | 25   |
| 3.6. Método de análisis de datos.....                                    | 37   |
| 3.7. Aspectos éticos .....   | 38   |
| IV. RESULTADOS .....   | 39   |
| V. DISCUSIÓN.....  | 46   |
| VI. CONCLUSIONES.....  | 49   |
| VII. RECOMENDACIONES .....   | 51   |
| REFERENCIAS.....   | 53   |
| ANEXOS .....   | 60   |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 4. Matriz de Estratificación de solución del problema.....            | 88 |
| Tabla 5. Puntuación del factor de recuperación (FR) .....                   | 91 |
| Tabla 6. Puntuación de las acciones técnicas Dinámicas ATD .....            | 91 |
| Tabla 7. Puntuación de las acciones técnicas Estáticas ATE .....            | 92 |
| Tabla 8. Puntuación de acciones que requieren esfuerzo .....                | 92 |
| Tabla 9 Puntuación de factor de fuerza.....                                 | 93 |
| Tabla 10. Puntuación Contracción voluntaria máxima .....                    | 93 |
| Tabla 11. Puntuación del hombro (PHo) .....                                 | 94 |
| Tabla 12.-Puntuación del hombro (PHo) .....                                 | 94 |
| Tabla 13. Puntuación de Muñeca (PMu) .....                                  | 95 |
| Tabla 14. Factor Postural postura PMa.....                                  | 95 |
| Tabla 15. Puntuación de movimientos estereotipados (Pes) .....              | 96 |
| Tabla 16. Puntuación de factores socio organizativos .....                  | 96 |
| Tabla 17. Puntuación multiplicador de duración(TNTR) MD .....               | 97 |
| Tabla18. Valorización de nivel de riesgo y la acción recomendada. ....      | 98 |
| Tabla 19. Pre test -Prueba de Índice de Riesgo Ergonómico.....              | 29 |
| Tabla 20. Pre-Test Prueba de Índice de lesiones.....                        | 29 |
| Tabla 21. Pre-Test Prueba de Índice de Horas Perdidas .....                 | 30 |
| Tabla 22. Post test Control .....   | 34 |
| Tabla 23. Costo de la implementación .....                                  | 35 |
| Tabla 24. Flujo de Caja .....   | 36 |
| Tabla 25. Variación Porcentual de Frecuencia de Accidentes .....            | 40 |
| Tabla 26. Resultados de Índice de Riesgo Ergonómicos del lado Derecho ..... | 41 |

|   |    |
|---|----|
| Tabla 27. Resultados de Índice de Riesgo Ergonómicos del lado Izquierdo ..... | 42 |
| Tabla 28. Variación del indicador de lesiones. ....                           | 43 |
| Tabla 29. Prueba de normalidad Índice de riesgo Ergonómico del lado Der.....  | 44 |
| Tabla 30. Prueba de normalidad Índice de riesgo Ergonómico del lado Izq.....  | 45 |
| Tabla 31. Prueba de normalidad Emparejadas .....                              | 45 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 2. Matriz de correlación de causas de los riesgos ergonómicos en la empresa ..... | 87 |
| Figura 7. Cuadro de variables a valorizar.....   | 23 |
| Figura 8. DOP del proceso de Ensamble de gabinetes.....                                  | 26 |
| Figura 9. Índice de Riesgo ergonómico en el puesto 1 .....                               | 27 |
| Figura 10. Índice de Riesgo ergonómico en el puesto 2 .....                              | 27 |
| Figura 11. Índice de Riesgo ergonómico en el puesto 3 .....                              | 28 |
| Figura 12. Índice de Riesgo ergonómico en el puesto 4 .....                              | 28 |
| Figura 13. Gantt de implantación de proyecto.....  | 31 |
| Figura 14.-DOP del Rediseño del puesto de trabajo: .....                                 | 32 |
| Figura 15.-Diagrama del Rediseño del puesto de trabajo .....                             | 33 |
| Figura 16.-Proceso de trabajo puesto 1 Post Tes .....                                    | 33 |

## Resumen

La investigación denominada “Aplicación del método Check List OCRA para disminuir riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo en la empresa manufacturera, Callao 2021”, con el objetivo, como la aplicación del método Check list Ocro disminuye el riesgo ergonómico expuesto en la zona de trabajo causando una disminución de lesiones en las actividades de la empresa.

La metodología fue de tipo aplicada, de nivel explicativo, enfoque cuantitativo, de diseño Pre- experimental y Post experimental. La población fue los registros de problemas ergonómicos en el puesto del área de línea de ensamble en la manufacturera del Callao y la muestra.

Se empleo la observación directa y los instrumentos fueron las fichas y reportes de registro de lesiones.

Los instrumentos para la investigación se validaron mediante el juicio de expertos y los datos se procesaron mediante el SPSS.

Se permitió probar la hipótesis general y las hipótesis específicas propuestas respecto a la aplicación del método Check list OCRA, reduce los riesgos laborales en 20%, también los índices de lesión y horas perdidas.

Las lesiones reducido en 70% y las horas perdidas en un 70.5 % causadas por lesiones por accidentes.

Palabras clave: Lesiones, riesgo ergonómico, Check list OCRA



## **Abstract**

The investigation called "Application of the OCRA Check List method to reduce ergonomic risks in a workplace in a manufacturing company, Callao 2021", was proposed with the aim of determining how the application of the OCRA Check list method reduces the ergonomic risk exposed in the area work causing a decrease in injuries that occur from company activities.

The methodology was applied, explanatory level, quantitative approach, Pre-experimental and Post-experimental design. The population was the records of ergonomic problems in the jobs occurred by the workers of the assembly line area in the Callao factory and the sample, those generated in the last 6 months.

The method used was direct observation and the instruments were the injury registry files and reports.

The instruments to obtain the information on the development of the research were validated through the judgment of experts and the data were processed through the SPSS.

The findings allowed us to test the general hypothesis and the specific hypotheses proposed regarding the application of the Check list method. OCRA reduces work risks by 20%, as well as injury rates and lost hours.

The number of injuries was reduced by 70% and lost hours caused by accident injuries by 70.5%.

**Keywords:** Injuries, ergonomic risk, Check list OCRA.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad 1710 millones trabajadores han tenido trastornos músculo esqueléticos en el mundo , con mayor severidad de dolencia en la parte lumbar, 568 millones de personas a diario presentan casos de enfermedades ocupacionales las cuales son causadas por la realización de actividades laborales ,es por eso que el estudio de la ergonomía ha tomado importancia en las organizaciones, ya que el conocer los riesgos disergonómicos que existen en los diferentes puestos de trabajo a resultado una necesidad ; al relacionar los aspectos de cuidados en la salud de los trabajadores y su desempeño productivo , por lo que se tienen que tomar en cuenta que un puesto de trabajo diseñado adecuadamente para el trabajador ayuda a desempeñar toda su capacidades físicas y mentales , por lo que va tener una mayor productividad que otro trabajador que sufra de una incomodidad en su ambiente de trabajo . (Organización Internacional del Trabajo, 2018)

En Latinoamérica el centro de ergonomía aplicada (CENEA) nos manifiesta que se tiene que considerar evaluar los diferentes puestos laborales en base al análisis de los riesgos ergonómicos como algo prioritario por las empresas. El Perú se ve con la necesidad de garantizar el bienestar físico y psicológico de todos los colaboradores como el aumento económico en las empresas, por lo cual el empresario al introducir un método de prevención de lesiones no se preocuparía en cubrir gastos innecesarios de consecuencias de trastornos musco esquelético derivado del trabajo (CENEA,2018).

En el Perú tenemos el respaldo (ley N°29783 “Ley de seguridad y salud en el trabajo”), donde las organizaciones comenzaron a ordenarse al modelo internacional, en base a la Superintendencia de Fiscalización Laboral se da la implementación de una manera responsable y específico el cumplimiento de la normativa laboral en la Aplicación del método ergonómico para disminuir los riesgos ergonómicos en la empresa G&S LOGISTCS SAC, 2020 concluyo con qué determino como disminuyo los riesgos ergonómicos de sus trabajadores al implantar un método ergonómico.

La empresa en estudio es la empresa manufacturera del Callao, 2021, la empresa se dedica a la fabricación de congeladoras, la jornada de trabajo es de 8 hasta 12 horas en el área productiva, los colaboradores no interiorizando una disciplina de

prevención de accidentabilidad, pese que la manufacturera especifica una política de seguridad, pero no se cuenta con un enfoque específico en factores de riesgos ergonómicos en la zona de trabajo para poder prevenir riesgos laborales. El enfoque actual de las empresas es ser eficientes y productivas, por esa razón que es indispensable la aplicación de métodos ergonómicos para evitar accidentes y enfermedades laborales que evite cualquier lesión que pueda afectar al trabajador, asimismo comprometa el gasto de un incidente y/o accidente laboral afectando la productividad donde actualmente se tienen el nivel de ausentismo del 25 % por enfermedades laborales por turno de trabajo contando con 200 trabajadores , donde del indicador de lesiones laborales registrado el 2019 de 6 lesiones donde el indicador resulto 1.3 % y el 2020 fue un año que si bien es cierto se descansó 3 meses por la pandemia mostrada fue un año en el cual la demanda subió lo cual extendió el horario de trabajo y se realizó la estrategia de separar los grupos en 3 por semana para evitar el flujo de contagio se reportaron 10 lesiones y con el indicador de 2,6 % y esto repercute en la productividad de la empresa retrasando los pedidos ya programados con el estudio propuesto se desea reducir el indicador en 0.5 % este año 2021 y el número de lesiones , según el análisis realizado se evidencia posibles causas principales en el diagrama de Ishikawa ver anexo 5, donde las posibles causas de riesgo ergonómico se pueden observar en la tabla 1 causa de riesgos ergonómicos ver anexo 6 , en base a ese enfoque se realizó la matriz de correlación ver anexo 7 y anexo 8 , se observa que el diagrama de Pareto no cumple con el análisis del problema principal, pero nos ayuda a observar cual es la problemática existente; en base a esto se puede agrupar para determinar el análisis del problema los cuales son los riesgos ergonómicos, posturas inadecuadas causando lesiones entre los colaboradores esto es un 80%, a su vez el 20% es por la Factores Psicosociales ver anexo 9 . En base a lo obtenido se realizara la matriz de estratificación de solución del problema donde se puede ver en el anexo 10 ,un 72.25 % los problemas principales son ergonómicos y el 15.6% infraestructura inadecuada , en base a lo obtenido se da una matriz de alternativa de solución al problema ver anexo 11 , donde se escogió el método check list oca como alternativa de solución por ser un método que estudia mayor factores de riesgos ergonómicos como muestra el anexo 12 .

Como problema general tenemos; ¿De qué manera al aplicar el método Check List OCRA disminuye los riesgos ergonómicos de la empresa manufacturera, Callao,2021?

Donde tenemos como problema específico 1 se expresa ¿De qué manera la aplicación del método Check List OCRA disminuye el indicador de numero de lesiones en los puestos de trabajo en empresa manufacturera, Callao,2021?

El problema específico 2 se expresa: ¿De qué manera la aplicación del método Check List OCRA disminuye el Indicador de horas perdidas producto de la lesión en los puestos de trabajo en empresa manufacturera, Callao,2021?

La aplicación de la ergonomía en la empresa manufacturera del Callao ,2021 en base a la justificación social; brindara beneficios en la organización; salvaguardando la vitalidad física de los trabajadores y todos que integren la empresa logrando reducir riesgos ergonómicos, generando mayor desempeño de los trabajadores en la empresa.

La aplicación del método ergonómico determina la justificación práctica disminuir riesgos ergonómicos en el área operativa de labores de la empresa manufacturera del Callao,2021 y dando sostenimiento con un plan de sensibilización diaria.

La presente investigación en base a la justificación económica, busca reducir costos que generan las causas de las lesiones de trastornos musco esqueléticos a la empresa, al identificar los principales riesgos ergonómicos se puede planificar el método ergonómico para disminuir el efectos , dando una importante eliminación de los factores de riesgos ergonómicos, lo cual reducirá el indicador de lesiones provocado por los problemas ergonómicos en un 20 % , ya que en la actualidad se tiene un índice de lesión , este problema causa reducir la capacidad de producción programada .

Como objetivo general, Determinar como la aplicación del método Check list OCRA disminuye los riesgos ergonómicos en la empresa manufacturera del Callao, 2021.

Como primer objetivo específico tenemos, Determinar como la aplicación del método Check list OCRA disminuye el número de lesiones en los puestos de trabajo de la empresa manufacturera del Callao, 2021.

Como segundo objetivo específico tenemos, Determinar como la aplicación del método Check list OCRA disminuye el Indicador de horas perdidas producto de la lesión en la empresa manufacturera del Callao, 2021.

Como hipótesis General. La aplicación del método Check List OCRA disminuirá los riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo en la empresa manufacturera, Callao, 2021.

Como primera hipótesis específica. La implementación del método Check List OCRA para disminuir el indicador de lesiones en los puestos de trabajo de la empresa manufacturera del Callao, 2021.

Como segunda hipótesis específica. La implementación del método Check List OCRA para disminuir las horas generadas por lesiones en los puestos de trabajo de la manufacturera del Callao, 2021.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Juri Taborri (2020) en este artículo que tiene como título “On the OCRA Measurement: Automatic Computation of the Dynamic Technical Action Frequency Factor”, tiene como objetivo proponer un procedimiento automático para poder evaluar riesgos de una manera automática bajo un factor algorítmico de acciones técnicas dinámicas sobre la base de datos. Utilizando el método experimental se probaron nueve combinaciones del algoritmo variando los valores de umbral relacionados con el tiempo y amplitud resultando comportamientos opuestos para los dos lados de las extremidades superiores. Específicamente, dos de nueve combinaciones nos permitieron valores de error relativo en promedio inferiores a 17.0%, un valor promedio mínimo de 5.7% de combinaciones del lado derecho, donde concluye con el objetivo de un procedimiento automático para el cálculo de la dinámica de factor de frecuencia relacionado con la metodología OCRA. Con el aporte de reducir el esfuerzo de análisis observacional, estos hallazgos abren la posibilidad de utilizar el algoritmo basado en umbrales propuesto aquí para el cálculo automático del factor de frecuencia OCRA, evitando los esfuerzos de tiempo en el análisis de video.

Andrea Antonucci (2019 ) en su artículo titulado “Comparative analysis of three methods of risk assessment for repetitive movements of the upper limbs: OCRA index, ACGIH(TLV), and strain index” el objetivo compara los métodos entre los más utilizados para evaluación de los trastornos musculoesqueléticos asociados con las actividades de las extremidades superiores distales (DUE): Índice OCRA (OI), Índice de deformación (SI) y ACGIH (TLV) el método utilizado es analítico se calculó la frecuencia máxima que permite cada método (fuerza variable y ciclo de trabajo), en escenarios específicos para el riesgo (es decir, fuerza, postura, tiempo de recuperación resultados en los escenarios evaluados , se validó el mismo nivel de riesgo en solo 6 casos cuando se usa la fórmula para el cálculo del grado de tareas de la mano y en solo 3 casos al usar la mesa. Se concluye Se encontraron marcadas diferencias en los resultados mediante el uso de los tres métodos diferentes analizados, la fuerza sostiene una puntuación más alta para ACGIH y SI a diferencia con el índice OCRA con el aporte de que el método Check list OCRA es más completo en comparación de los métodos estudiados.



Lorenzo Tiacchi (2018) en su artículo de investigación titulado “Integrating ergonomic risks evaluation through OCRA index and balancing/sequencing decisions for mixed model stochastic asynchronous assembly lines” su objetivo diseñar líneas de montaje con el cumplimiento de la legislación ergonómica aplicando el método Check list OCRA para la evaluación del riesgo ergonómico, al ser el método indicado en las normas internacionales, el método es Experimental mostrando resultados con los costos adicionales debido al cumplimiento de la legislación ergonómica pueden ser muy limitados, en conclusión la aplicación del método OCRA es adecuado para poder seguir el marco legal ya que te brinda beneficios para determinar los factores de riesgos ergonómicos donde se comprueba que el método Check OCRA es recomendado por la normas internacionales como la norma ISO 11228-3. Con el aporte de implantar un método ergonómico que tiene el cumplimiento del marco legal así facilitando la implementación del método ergonómico.

Colombini (2018), en su artículo de investigación titulado “Scientific basis of the OCRA method for risk assessment of biomechanical overload of upper limb, as preferred method in ISO standards on biomechanical risk factors” cual objetivo es abordar la base científica de las normas ISO sobre factores de riesgo biomecánicos y, más específicamente, la metodología OCRA el método utilizado es explicativo Según las normas de ergonomía ISO 11228-3 dando como resultado el método Check List OCRA, el único método de evaluación de riesgos respaldado por los resultados de varios estudios epidemiológicos. El estudio se basó en un gran número de casos (> 5000 casos) con resultados tanto de la evaluación del riesgo de sobrecarga biomecánica del miembro superior (utilizando el método Check List OCRA) como del examen clínico músculo-esquelético (evaluando las enfermedades correspondientes). En conclusión, recomendamos a los autores del documento de discusión definitivas sobre el valor científico de la metodología OCRA y sobre todo el ISO. Donde se suma el gran aporte científico por el autor del método check list Ocro para evaluar riesgos ergonómicos. Con el aporte de que el método Check list OCRA tiene un respaldo científico fundamentado en estudios epidemiológicos con mayor a 5000 casos que dan la confiabilidad de este método.

Ida-Marta Rhen (2021) con el artículo titulado "Inter- and intra-rater reliability of the OCRA checklist method in video-recorded manual work tasks" con el objetivo de evaluar la confiabilidad entre evaluadores e intraevaluadores de los métodos utilizados para las evaluaciones, utilizando el método analítico para poder realizar las evaluaciones y comparativos como resultado la confiabilidad entre evaluadores donde se concluye que la lista de verificación de Check list OCRA es una herramienta confiable para usar. Por lo tanto, al menos en los casos en que las evaluaciones de riesgo se lleven a cabo antes y tras una intervención. Con el aporte de tener una claridad del método para poder realizar las evaluaciones adecuadas en cada dato de los factores de riesgo y así indicar adecuadamente en índice de riesgo que existe.

Aanh Diana, Edna, Diana y Yessica (2019) el nombre del artículo es OCRA method in different productive sectors cual objetivo es demostrar que el método ergonómico OCRA puede ser utilizado en trabajadores de diferentes sectores productivos según su estudio. El método es cuantitativo ya que es la recolección de múltiples casos para validar el estudio de la aplicación del método donde el resultado el 79% de las actividades vinculadas al a sobre esfuerzo física y repetitividad de movimientos da como resultado lesiones en la espalda alta y baja. Concluyendo que la aplicación del método previene la detección de riesgo en la zona de estudio en diferentes sectores industriales validando que la utilización de la herramienta detecta de riesgos biomecánicos en diferentes industrias. Con el aporte de entender que la metodología Check List Ocra puede ser implantado en cualquier sector organizacional donde se desee evaluar los movimientos repetitivos.

INTRANUOVO, Graziana, DE MARIA, Luigi, FACCHINI, Francesco, GIUSTINIANO, Armenise y CAPUTI, Antonio.2019 el nombre del artículo titulado "Risk assessment of upper limbs repetitive movements in a fish industry" con el objetivo de evaluar lo riesgos disergonomicos de extremidades superiores en la tarea de flejado y envasado de anchoas y evaluar si la edad es un factor que aumenta los problemas ergonómicos el resultado demostró que los puestos de trabajo tienen alto índice de riesgos ergonómicos y no depende de la edad donde se concluye que el factor de importancia para evaluar el riesgo ergonómico no es

la edad sino la duración de la tarea, esto aporta a entender más los criterios de evaluación del método.

Khaoula, Majida, Samira, Mohamed y Abir (2019) escribe el artículo titulado "AHP-based Approach for Evaluating Ergonomic Criteria"

El objetivo de este trabajo es mostrar de una manera general los criterios de inspección ergonómicos y aplicar el AHP el método usado es cuantitativo resultando validar los criterios de accesibilidad en primer lugar seguido de los factores de usabilidad luego de los factores donde se concluye la evaluación de la combinación de 16 criterios agrupados en 4 categorías (Accesibilidad, Usabilidad, Persuasión y Emocionalidad). Aportando un mejor criterio de evaluación para determinar los riesgos ergonómicos al aplicar métodos ergonómicos.

Carlos Andrés Uzhca Sagbay (2021) realizando la Tesis titula "Estudio comparativo entre el método Check List OCRA y RULA-RULER para la evaluación de riesgos ergonómicos asociados con sufrir enfermedades musculoesqueléticas en operativos de línea". Objetivo examinar (el método CHECK LIST OCRA y RULA-RULER) y determinar nivel de riesgo existente en los movimientos repetitivos. La metodología fue de tipo descriptivo, de campo y documental porque permitió la observación cualitativa y cuantitativa en el puesto de trabajo evaluado. *Resultados* al aplicar el método se evidenció el riesgo de lesiones por ejecutar actividades repetitivas, se encontró en un criterio inaceptable donde se describe la posibilidad de padecer enfermedades, en este escenario el tiempo que transcurre al desempeñar de la actividad es primordial para determinar el riesgo. concluir, el método RULA –RULER se direcciona a la carga postural al y Check List OCRA da importancia al tiempo de ejecución de movimientos repetitivos, donde el hallazgo obtenido fue la diferencia de evaluación entre los métodos ergonómicos y la eficiencia del método Check List Ocra para determinar la valorización del nivel de riesgo en trabajos de movimiento repetitivo.

Cavero Zambrano, Jean Paul André, año (2020) en su tesis titulada "Aplicación de la ergonomía para la disminución de los riesgos ergonómicos en la empresa G&S LOGISTICS SAC, 2020" la cual tiene como objetivo tenemos; como la aplicación de la Ergonomía disminuye los Riesgos Ergonómicos en la empresa "G&S

LOGISTICS SAC, 2020”.en base al método la presente investigación fue cuasi experimental por estudiar la problemática antes y después de la aplicación del método resultando el producto de la variable independiente ,como lo indica Arias (2015).donde en el resultado observamos una mejora del índice postural del Pos Test (No es necesario 79.00%, Puede ser necesario 21.00%) respecto al Pre Test (No es necesario 0.00%, Puede ser necesario 50.00%, Es necesario 50.00% y Necesario cuanto antes 0.00%) se puede *concluir* en la dimensión de carga postural se obtuvo mejoras donde nos indica que no es necesaria una acción correctiva en la empresa. Este aporte de validar la metodología para poder realizar su implementación con la disminución de riesgos ergonómicos realizados

Colombini de la Unità di Ricerca (2019) “Ergonomía de la Postura e Movimiento”, escriben sobre el “Método Check List OCRA” (Occupational Repetitive Action)” se originó en 1998, analiza el indicador de riesgo ocasionado con el trabajo repetitivo de las extremidades superior, determinado la escala de riesgo donde se evitará ocasionar TME en un periodo de tiempo establecido. Se originó en el año 2000, con la función de valorar el riesgo por actividades repetitivos con continua frecuencia con respecto con maquinaria y labores que pueda ocurrir lesiones musculo esquelético en los colaboradores, dando prioridad la parte de los extremos superiores.

Se realiza la medición de movimientos repetitivos de los miembros superiores, existen una variedad de métodos; sin embargo, en este dicho estudio trataremos de el Método Check List OCRA, ya que, es un método dispuesto mediante consenso internacional para evaluar cuantitativamente el riesgo por trabajo repetitivo en extremidad superior minimizando las enfermedades ocupacionales y así disminuir el costo por incapacidad e indemnización que se puedan suscitar en un puesto de trabajo. (Carlos Uzhca Sagbay, 2021)

El objetivo del método OCRA es dar como resultado el Valor del Índice Check List (ICKL), con lo que se evalúa la severidad del riesgo clasificando en diferentes opciones que nos da la tabla de análisis. en base a esta metodología se selecciona índice en diferentes categorías ;optimo, aceptable, muy ligero, medio o alto, la particularidad de este método es; identificar el tiempo neto de trabajo repetitivo y el tiempo neto de ciclo de trabajo donde tenemos que la aplicación es usando la

siguiente formula: ver anexo 13 ,en base a esto se debe tener cuál es tiempo neto de trabajo repetitivo, el tiempo neto de ciclo de trabajo, los datos están otorgados por el centro a estudiar.

Cálculo del tiempo de ciclo de producción (TCP) está determinado por el tiempo que se realiza en efectuar un ciclo de trabajo que según los datos de producción. En base esto se debe de calcular:

Tiempo de Trabajo Repetitivo (TNTR). Se considera al número de ciclos efectuados en el periodo de trabajo. Teniendo los datos se efectúa el cálculo el TCP la unidad de valorización es el segundo, se emplea la fórmula:

$$TCP = \frac{TNTR \times 60}{NC}$$

Donde,

TCP → Cálculo del tiempo de ciclo de producción.

TNTR → Tiempo de trabajo repetitivo.

NC → Número de ciclos.

Cálculo del tiempo de ciclo observado (TCO) Se considera como tiempo neto transcurrido que realiza el colaborador en realizar el ciclo de trabajo; se debe de observar el trabajo en ciclos continuos en el lazo representativo de la actividad para poder calcular el tiempo promedio que tome los ciclos estudiados, el dato a conseguir se magnifica en segundos.

Cálculo del porcentaje de diferencia Esta operación se realiza por la comparación del TCP y TCO con la finalidad de si son iguales, si la resultante de tiempo obtenido de manera teórica es comparable con el tiempo. Si se obtiene como respuesta mayor del 5% se determina que el dato teórico y reales no son compatibles, de no ser así se realizara nuevamente la medición y hasta validar correctamente los datos se determina con la fórmula:

$$TCP = \frac{TNTR \times 60}{NC}$$

Si tenemos que la variación es igual o menor al 5%, determina que los resultados teóricos y reales son compatibles por lo cual el analista sigue el proceso de evaluación ver anexo 14.

Factor de recuperación (FR) cual expresa tiempos entre operaciones lo cual ayuda a la recuperación.

Acciones Dinámica. se considera la secuencia de concentración de músculos en movimiento. Acciones Estáticas es la contracción muscular que perdura, ver anexo 15.

Para determinar el factor de frecuencia (FF) de debe de observar las acciones técnicas y dinámicas. Se considera acciones estáticas por tener una duración mantenida de 5 segundos o más y las acciones dinámicas se considera por ser breves y repetitivas ver anexo 16, lo cual se realiza el cálculo con la siguiente formula

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE).$$

Con los datos de ATD y ATE ,ver anexo 17 , se determina el FF el resultaran el máximo de dos valores:

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

Se considera determinar el Factor de fuerza (FFz) solo si el operario desempeña algún tipo de esfuerzo dentro de su actividad, al no realizar algún esfuerzo el número asignado será 0, el método ergonómico predetermina un cuadro guía para establecer el factor A, por lo que se debe de considerar una puntuación a toda actividad detectada que se realice fuerza (moderado, intenso, casi máximo), y el tiempo del % del ciclo de trabajo que se tienen el sobre esfuerzo. Se utilizará la Tabla mostrada en el anexo 18 . Para finalizar, se determinará el número de Factor Fuerza (FFz).

Factor de Fuerza solo se debe de realizar si se realiza la fuerza con los brazos y /o manos así sea un tiempo mínimo por ciclo de trabajo también se considera aplicar el factor si está presente el sobreesfuerzo durante la repetitividad del trabajo.

La escala CR-10 de Borg identifica valorar la intensidad del esfuerzo, el Factor de Fuerza en OCRA varia en base al sobre esfuerzo la fuerza aplicada en el trabajo para esto se determinó la valorización en la siguiente tabla mostrada en el anexo 19 :

Para poder determinar el cálculo de Posturas y Movimientos (FP) la metodología estudia el hombro (PHo), codo (PCo), muñeca (PMu) y la mano (PMA) para cada parte asignada su propia valorización tanto en las partes del cuerpo derecho como en el lado izquierdo. La puntuación de movimientos estereotipados (Pes) son actividades que se realizan de forma repetitiva en forma similar dentro del proceso de trabajo ver anexo 20 .

Por lo cual la fórmula es de :  $FP = Max(PHo; PCo; PMu; PMA) + PEs$

Factor postural (Hombro) En esta parte se analiza la postura y movimiento, es decir cuando el hombro se encuentra en Flexión y/o abducción > 80 o Extensión > 200. Para colocar la valoración del factor depende el posicionamiento del hombro también tener en cuenta que si tenemos actividades que se desarrollen el esfuerzo de las manos sobre la cabeza se considera una actividad intolerante y por esta razón se debe de multiplicar por 2 el valor.

Factor postural (CODO) Siguiendo con la evaluación del codo solo se determinará valoración según anexo 21.

- Factor postural (MUÑECA) En el cuadro se determina la posición y la movilización de la muñeca, por lo que se valoriza la muñeca de acuerdo anexo 22.

Estereotipo (Pes) Se conceptualiza cuando hay movimiento de la misma forma en el ciclo. La valoración de Pes elevado se valorizará en tres siempre y cuando la tarea efectuada es igual a la acción técnica por el periodo el 50% de la duración del ciclo o cuando el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos. Cuando se tenga un tiempo entre 8 y 15 segundos se considera estereotipo moderado (puntuación 1.5). Acciones técnicas iguales entre sí, durante más del 50% del tiempo del ciclo. Postura estática mantenida de la misma forma durante más del 50% del tiempo del ciclo. Ciclos de duración igual o inferior a 15 segundos.

En base a los datos obtenidos en la tabla mostrada en el anexo 23 formulo lo

$$FP = Max (PHo; PCo; PMu; PMA) + PEs.$$

siguiente:

Para evaluar los factores de riesgos adicionales, se tienen otros posibles factores complementarios que afectan a la actividad laboral por lo que se determina mediante una fórmula:

$$FC = F_{fm} + F_{so}$$

F<sub>so</sub> → Factor de socio organizativos

F<sub>fm</sub> → factores físicos mecánicos.

FC → Factor de riesgo adicionales

Se valoriza los factores en base la tabla del anexo 24 :

Factor / Multiplicador de duración (MD) El valor de tiempo de trabajo repetitivo (TNTR), plantea la valorización del Factor de Duración. En base al multiplicador de duración (MD), cuantificar en base la tabla evidenciada en el anexo 25.

Al culminar el cálculo se plantea realizar el cálculo del factor de riesgo.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$$

Una vez determinado los valores se halla el Índice Check List OCRA el cual especifica el Nivel de Riesgo y la Acción recomendadas ver anexo 26.

Definición de Riesgos ergonómicos, se entiende que es la posibilidad que existe en contraer una lesión originada por TME en consecuencia de su desempeño laboral como los Trastornos músculos esqueléticos (TME) son las lesiones que afectan a la condición de movimiento que tienen nuestros cuerpos en la zona musculo esquelética alterando así el aparato locomotor según la OIT se presentan con mayor frecuencia en las extremidades superiores como cuello, espalda, hombros. Los Factores de Riesgo Ergonómico, es toda situación de trabajo que maximiza la ocurrencia de tener una enfermedad laboral. (Norma Básica de Ergonomía) en base a lo especificado existen factores de riesgo ergonómico se considera la realización de fuerza: y la intensidad de los movimientos; y el tiempo de exposición del



esfuerzo, también considerar la falta de tiempo de recuperación, la rigidez postural, la actividad de vibraciones, es por ello que se considera los factores de riesgos de los TME. Se considera a la condición inadecuada de realizar las actividades laborales según el Ministerio de Salud se muestran factores de riesgos a los turnos de trabajo, la postura, el diseño del puesto de trabajo, el ambiental de ejecución de trabajo como la temperatura y las condiciones que origina el mismo trabajador de lo cual las lesiones se considera por motivos de sobre exposición de agentes físicos por ejemplo radiación, etc. las causas de lesiones son caídas , golpes ocasionado ,contusiones por sobre esfuerzo, fracturas, daños al cuerpo, intoxicaciones, etcétera (<https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos>)

### **III. METODOLOGÍA**

### 3.1. Tipo y diseño de investigación

En esta investigación fue con la finalidad aplicada, en razón que se utilizó método ergonómico para disminuir el número de riesgos ergonómicos en la empresa manufacturera del Callao;2021; esto concuerda con lo planteado por Gianella (2020).

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, agrupa y estudia la relación de variables matemáticas, de manera lógica y esclarece la forma que tomamos las decisiones mediante medidas cuantitativas según lo aportado por Gianella (2020)

La presente investigación fue de **nivel explicativa** ya que facilita la comprobación de las imperfecciones técnicas en la empresa manufacturera del Callao ,2021. Dando alternativas de solución y tener una perspectiva holística del problema planteado en la empresa, coincidiendo con Gianella (2015).

La investigación fue de alcance longitudinal, ya que se realizaron mediciones (Pre Test – Post Test), esto permitió observar cambios en la población a corto y mediano plazo.

Diseño de la investigación es Pre-experimental. Sarah Margarita Chávez Valdez, (2020) sostiene en su artículo científico “Pre-experimental and quasi-experimental designs applied to social sciences and education”. Los pre experimentos tienen como objetivo dar proximidad al fenómeno que se estudia, administrando un tratamiento a un grupo para generar hipótesis y después medir una o más variables para analizar sus efectos, Diseño pre experimental de un solo grupo con pretest y postest. Estudio de corte pre experimental. A pesar de que la inferencia causal es lo más relevante, este tipo de estudios pueden representar varias amenazas a la validez interna de la investigación. Tales diseños son utilizados en el trabajo de campo. Algunos estudios recientes refieren que alrededor de 76% de las investigaciones realizadas en Estados Unidos, entre 1998 y 2018, utilizaron un diseño de un solo grupo y que el porcentaje restante utilizaba un diseño de un solo grupo, sin pretest. El uso recurrente de este tipo de diseños fomenta la creencia de que algunos elementos del diseño son innecesarios, como es el caso de los grupos control y los pre test.

### 3.2. Variable y Operacionalización

**Variable Independiente Cuantitativa;** según Daniela Colombini (2020, p4), “El método de la lista de verificación de OCRA recomienda, en primer lugar, identificar qué acciones técnicas en el ciclo involucran fuerza; segundo, interrogar a los empleados sobre la percepción del nivel de fortaleza para cada una de estas acciones técnicas del ciclo de tareas utilizando la escala de Borg (0-10). Luego, se verificó la duración de cada acción (%) en la que se aplica esta fuerza durante el ciclo (dos segundos en cada ciclo, 1%, 5% o más del 10% del tiempo) y finalmente, calcular la puntuación de fuerza promedio en relación con las acciones técnicas de fuerza del ciclo”.

Esta dimensión se medirá el dato calculado del Índice Check List OCRA obteniendo el **Nivel de Riesgo** y la **Acción recomendada**, que se usará en la siguiente fórmula:

Siendo: IR: Índice de Riesgos Ergonómicos

Esta dimensión se medirá a través del método Check list OCRA el cual mide la clase de riesgo que existe en los puestos de trabajo, que usará en la siguiente fórmula:

$$ICKL = (FR+FF+FFz+FP+FC). MD$$

Donde se sigue la siguiente leyenda:

ICKL= Índice Check List OCRA

FR= Factor de Recuperación

FF= Factor de Frecuencia

FFz = Factor de Fuerza

FP= Factor de Postura y Movimiento|

FC =Factor de Riesgo complementario

MD=Multiplicador de duración.

El valor del índice de riesgo se evalúa según la tabla establecida por el método

Figura 6. Cuadro de índice de riesgo Check list OCRA

| Índice Check List OCRA | Nivel de Riesgo   | Acción recomendada  | Índice OCRA equivalente |
|------------------------|-------------------|---|-------------------------|
| ≤ 5                    | Óptimo            | No se requiere  | ≤ 1.5                   |
| 5.1 - 7.5              | Aceptable         | No se requiere  | 1.6 - 2.2               |
| 7.6 - 11               | Incierto          | Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto                 | 2.3 - 3.5               |
| 11.1 - 14              | Inaceptable Leve  | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 3.6 - 4.5               |
| 14.1 - 22.5            | Inaceptable Medio | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 4.6 - 9                 |
| > 22.5                 | Inaceptable Alto  | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | > 9                     |

Fuente. ERGONAUTAS (2021)

Según la Escala de medición, Anderson (2016), “En una escala de razón, los datos obtenidos se encuentran en datos de intervalo, y da como resultado la proporción entre ellos”. Por lo cual se da el valor de cero de la escala indique la ausencia de la propiedad a medir. Ejemplos de la variable que es el factor de fuerza de una persona es la magnitud que utiliza la persona”.

**Variable Dependiente Cuantitativa; según en la Norma Básica de Ergonomía** (2015, p.4), “El riesgo ergonómico como el conjunto de atributos del puesto de trabajo poco definidos, y que este incide en la probabilidad de que una persona expuesto a ellos desarrolle una lesión en su trabajo”.

Según Ida-Marta (2020), Los trastornos musculo esqueléticos todavía se encuentran entre las principales causas de días de pérdida del trabajo en los países industrializados con consecuencias como el sufrimiento individual y costes sustanciales para la sociedad. Los trastornos comprenden afecciones que afectan a músculos, nervios, articulaciones, tendones y ligamentos que afectan principalmente a la espalda y la parte superior del cuerpo. Solo a nivel europeo, casi el 8% de la población reporta problemas de salud debido al trabajo. Siendo:

**INL: Indicador de numero de lesiones**

Esta dimensión se medirá a través del indicador de reportes de lesiones

Siendo:

**IHL: Indicador de horas perdidas producto de la lesión**

Esta dimensión se medirá a través del índice de horas perdidas

**3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis****Población**

Valderrama (2015), dice que la población, “Es un conjunto finito o infinito de elementos, seres o cosas, que tienen atributos o características comunes susceptibles de ser observados. Por lo tanto, se puede hablar del universo de familias, empresas, instituciones, votantes, automóviles, beneficiarios de un programa de distribución de un distrito de extrema pobreza, etc.” (p. 42).

En esta investigación la población de estudio estará conformado por los riesgos ergonómicos encontrados a los trabajadores de la empresa manufacturera del Callao 2021.

**Criterio de inclusión:**

Los riesgos ergonómicos que se presenten en el área de ensamblaje de congeladora línea 1 en horario de trabajo de lunes a sábado de 7 am a 4.35 pm.

**Criterio de exclusión:**

A los riesgos ergonómicos expuestos otras áreas de trabajo.

**Muestra**

Para Valderrama (2014, p. 184) Es el conjunto representativo de una población; en base a sus características, en el momento que se aplica de manera adecuada la técnica del muestreo determinamos que la muestra obtenida, desarrolla el estudio, también se desarrolla el medir y la observar las variables de análisis.

Con respecto a este estudio, la muestra está determinada por el total de riesgos ergonómicos encontrados en los trabajadores de la manufacturera del Callao ;2021. En la primera etapa de Pre test estará compuesta de 6 observaciones durante 4 semanas ( 1 observaciones por cada 4 días hábiles , cada observación se dará por puesto de trabajo ) y el registro de lesiones y índice de horas pérdidas en la

segunda etapa de post test se realizaran los siguiente 6 observaciones en base a esta población se puede determinar el número de muestra Probabilístico lo cual el número de la población es el mismo que la muestra en la empresa manufacturera del Callao, 2021 a lo largo de 10 meses.

### **Muestreo**

La presente investigación no habrá muestreo por lo que la muestra va ser igual que la población donde

Según Valderrama (2015); menciona, si la población es menor a cincuenta individuos, la población es igual a la muestra determina que la muestra es la representación de la población el tipo de muestreo se considera probabilístico.

### **Unidad de análisis:**

Son los riesgos ergonómicos que existe en el puesto de ensamble de gabinete .

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

### **Técnica**

Según Bernal (2010, pp. 257-259), la observación; nos permite saber en ínsito el objeto de estudio analizarlo.

### **Observación directa (técnica):**

Toma de fotografía, para poder evidencias las tareas repetitivas en los procesos de trabajo, estas imágenes se mostrarán en los anexos.

Videos de las actividades. Para analizar la secuencia de actividades.

### **Instrumento**

Según Valderrama (2013, p. 195), son herramientas para recopilación de datos como ejemplo la lista de check list, pruebas, informes, entre otros.

Revisión de documentos (técnica):

- Escáner.

- Cámara fotográfica.
- Cámara filmadora.
- Lista de cotejos
- Hoja de apuntes.
- Formatos requeridos.

**Registro de lesiones**, por medio de este registro se va a poder observar datos acerca del número de lesiones ocurridos dentro la empresa manufacturera del Callao 2021. en la jornada laboral.

**Figura 7. Cuadro de variables a valorizar**

| Variable               | Dimensiones  | Técnica             | Instrumento                                       | Fuente de Verificación |
|------------------------|--|---------------------|---|------------------------|
| Método Check list OCRA | La herramienta de evaluación y valorización de factores de riesgos ergonómicos es la metodología Check list OCRA   | Observación directa | Índice Check list OCRA                            | Ver anexo 3            |
| Riesgo ergonómico      | Se estableció las dimensiones de número de lesiones y horas perdidas producto de la lesión. El índice Lesiones se calcula por el número de lesiones reportadas por mes , para la dimensión de horas perdidas producto de la lesión es el cálculo del total de horas generadas por las lesiones de los trabajadores | Documentación       | Indicar de número de lesiones                     | Ver anexo1             |
|                        |  | Documentación       | Indicador de horas perdidas producto de la lesión | Ver anexo 1            |

Fuente: Elaboración propia

El desarrollo de la investigación se aplicará la técnica de evaluación de los puestos de trabajo en base metodológica del método ergonómico Check list OCRA, en la recolección de datos, ya que con los datos obtenidos se llenarán los registros, también se utilizará el Indicador de Frecuencia de lesiones por mes es el que se genera actualmente en la manufacturera del Callao ,2021; del cuestionario adaptado para medir el nivel del estrés laboral.



Esta investigación se efectuó con la evaluación del espacio físico, dimensiones del mobiliario, zonas de trabajo y de la variación de posturas y movimientos de los trabajadores de la empresa Manufacturera del Callao 2021.

### **Validez**

Este proyecto validación del instrumento de medición se realizó por medio de la aprobación del juicio de expertos, el cual está validando por dos docentes metodólogos en investigación y pertenecen a la escuela de ingeniería y arquitectura de la universidad César vallejo. Anexo 1, 2.

- Mag. Jaime Enrique Molina Vílchez
- Mg Jose La Rosa Zeña Ramos
- Mg. Lino Rolando Rodriguez Alegre
- 

### **Confiabilidad**

La confiabilidad, con respecto a la variable independiente “Método Check List Ocra”, por ser datos que se obtienen de la observación con confiables, porque son respaldadas por fotos, así como videos y por lo tanto corresponde a información confiable está recogido por los principios éticos y los principios de la investigación científica en la que se aplicó el Método Check list OCRA , considerando todas las posiciones que adoptan los trabajadores, los trabajos repetitivos , Factor de Frecuencia ; Factor de Fuerza, Factor de Recuperación.; Factor de Posturas y Movimientos; Multiplicador de Duración , además usamos los datos obtenidos del índice de frecuencia de lesiones por mes el cual es un dato que nos brindara la empresa manufacturera del Callao 2021 , se utilizara el cuestionario adaptado para medir el estrés laboral. Por otro lado, la confiabilidad de la variable riesgo ergonómico, al ser tomada por encuesta, se deberá aplicar el Alfa de Cronbach, para determinar si confiabilidad, debiendo ser superior al 0.8

### 3.5. Procedimientos

La recopilación de datos fue obtenida en base registros mensuales, lo cual se observaba mediante la ejecución de los ciclos de trabajos, los datos obtenidos se lo colocó en un Check list de observación, lo cual será analizado.

Este procedimiento fue realizado previo requerimiento del jefe inmediato.

1. Breve reseña de la empresa.
2. Situación actual
3. Mostrar los datos pre.
4. Desarrollo de la mejora.
5. Mostrar los datos post test.
6. Análisis económico financiero

#### **Situación actual de la empresa**

##### **Descripción de la empresa**

La empresa Manufacturera del Callao 2021, está inscrita en la SUNAT desde el 01 de abril del 1963. La empresa manufacturera del Callao, 2021, es una empresa dedica al proceso de manufacturero de congeladoras; cuenta con un régimen laboral de 8 horas diarias y conformadas por un grupo con el horario de lunes a sábado de 7:00 A.M a 3:00 P.M, con 45 minutos de refrigerio.

La empresa cuenta con 30 operadores que se encargan de realizar las actividades del pre ensamble y ensamble del producto (congeladoras) en una línea productiva, realizando trabajos repetitivos.

##### **Descripción del área**

La línea de ensamble de congeladoras es la que se encarga de realizar operaciones de ensamble del producto congelador lo cual inicia con el ensamble del gabinete de congelador. Se eligió esta Área por el reporte de mayor incidencia de lesiones y problemas, donde el **proceso** de colocado de moto compresor y colocación de base de madera eran los más afectados. para ello se realizó el análisis del proceso, donde se colocan las operaciones, bajo el planteamiento que se levantó la

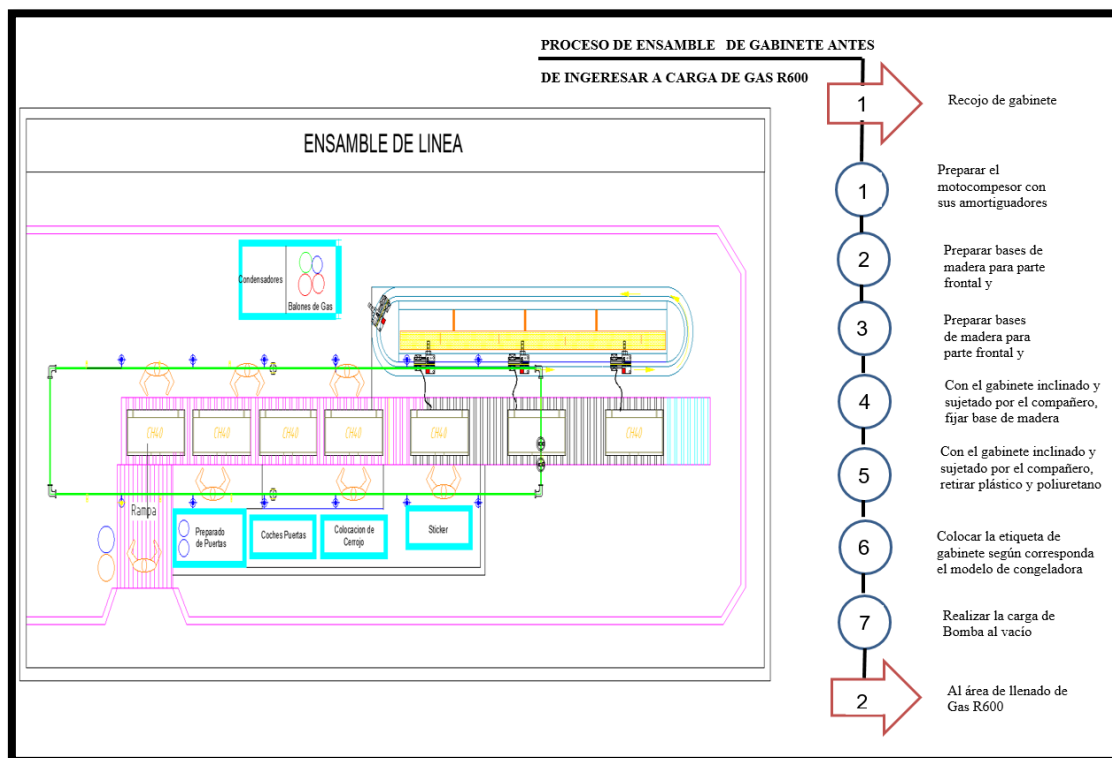
formación en la zona de trabajo. La secuencia de los procesos de es orientada por medio de líneas, identificando las operaciones, para poder posicionarlo en el diagrama con la simbología correspondiente.

También se analiza los movimientos y las actividades de los colaboradores.

Se puede visualizar en la figura 5 el Layout del proceso de ensamble de gabinetes antes de ingresar a carga de gas R600 y el diagrama de flujo de sus respectivos procesos

Primero realiza el recojo del gabinete, preparar el motocompresor, luego se preparará las bases de madera para parte frontal y con el gabinete inclinado y sujetado por un compañero se fijará la base de la madera, Por último, se realiza la carga de la bomba de vacío y se pasa al área de llenado de gas R600.

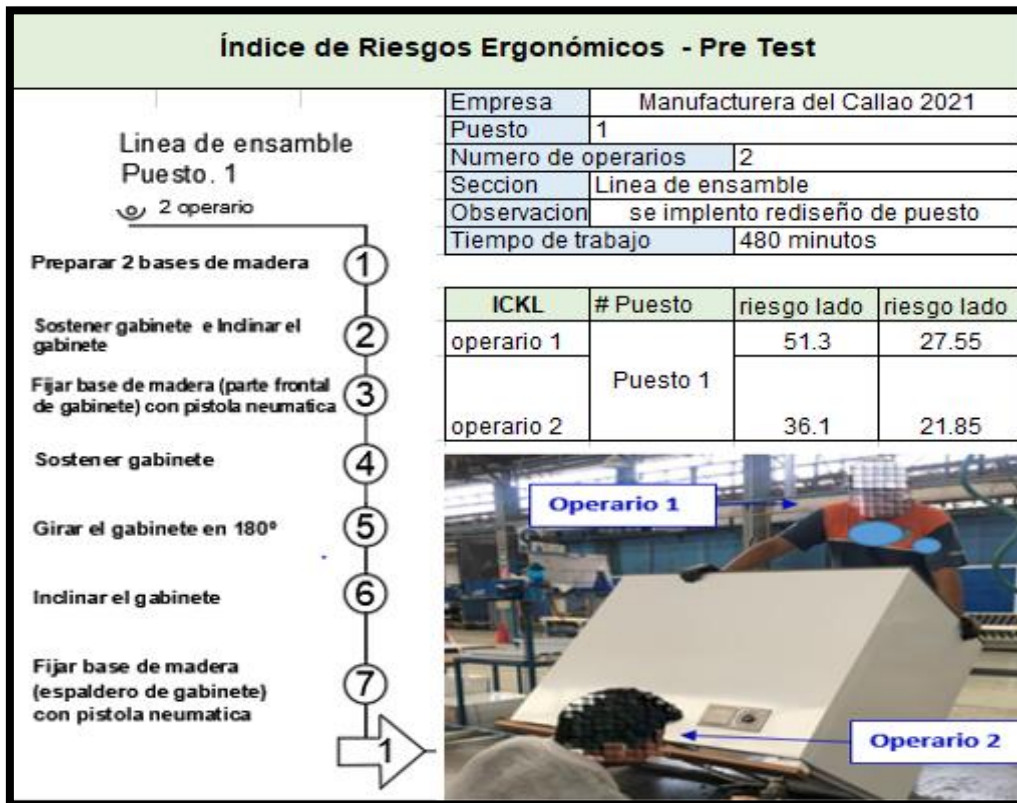
Figura 8. DOP del proceso de Ensamble de gabinetes.



Fuente: Elaboración propia

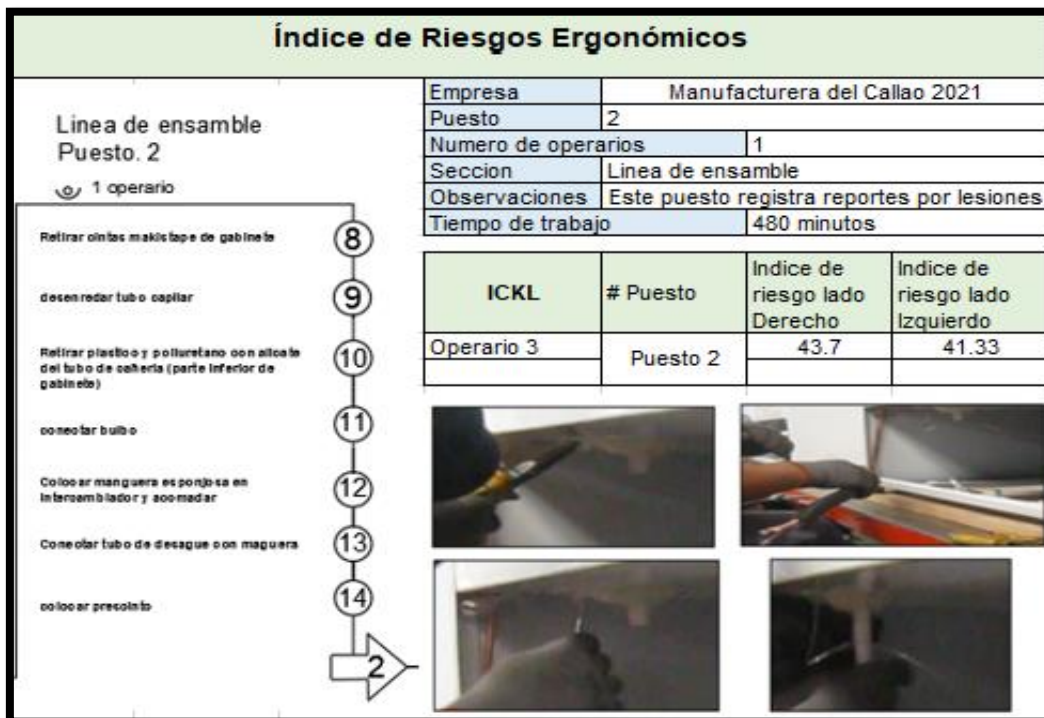
Dentro de la Medición del Pre-Test, se realizó la identificación de los puestos de trabajo haciendo uso del Método Check List Ocra.

Figura 9. Índice de Riesgo ergonómico en el puesto 1



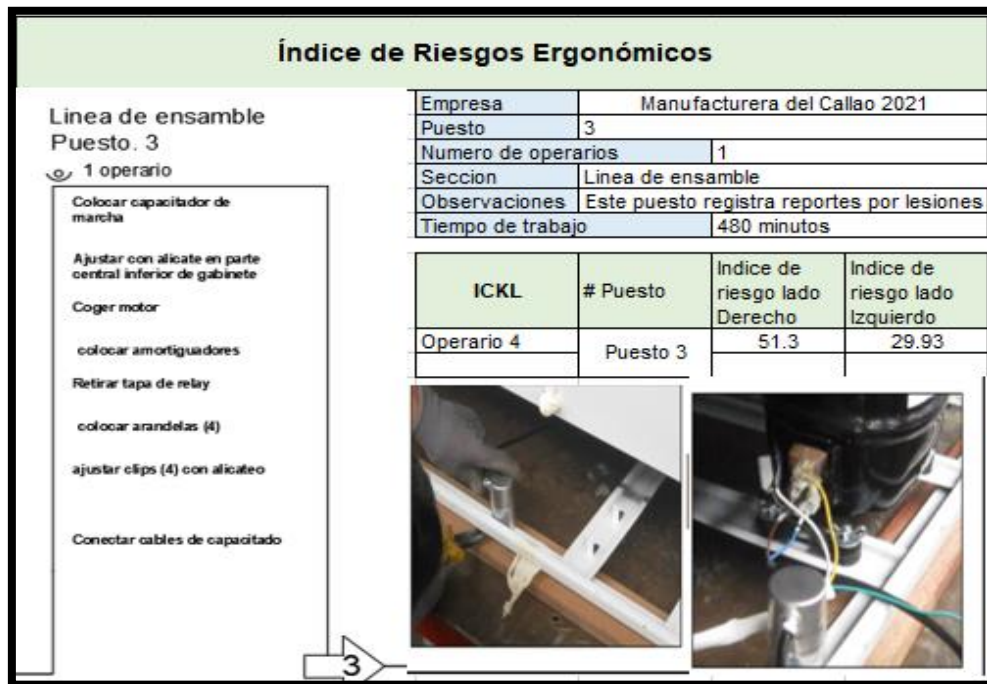
Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Índice de Riesgo ergonómico en el puesto 2



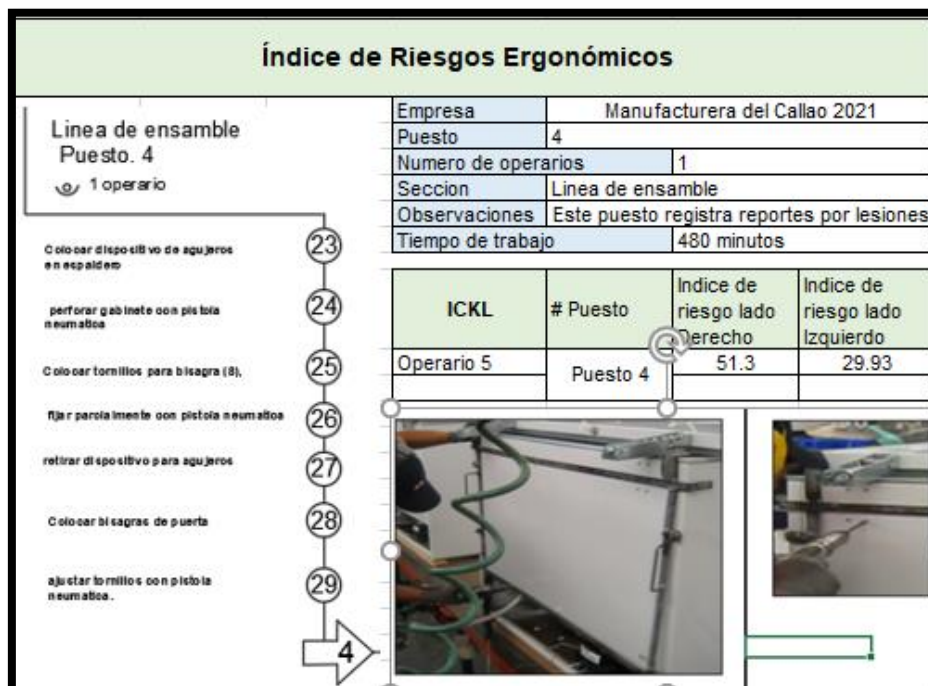
Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Índice de Riesgo ergonómico en el puesto 3



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Índice de Riesgo ergonómico en el puesto 4



Fuente: Elaboración propia

**Variable Independiente: Método Check List OCRA**

**Data Pre-Test**

**Tabla 19. Pre test -Prueba de Índice de Riesgo Ergonómico**

| Pre test Control              |          |                               |                                 |
|-------------------------------|----------|-------------------------------|---------------------------------|
| Índice de Riesgos Ergonómicos |          |                               |                                 |
| # Operario                    | # Puesto | Indice de riesgo lado Derecho | Indice de riesgo lado Izquierdo |
| operario 1                    | Puesto 1 | 51.3                          | 27.55                           |
| operario 2                    |          | 36.1                          | 21.85                           |
| operario 3                    | Puesto 2 | 43.7                          | 41.33                           |
| operario 4                    | Puesto 3 | 51.3                          | 29.93                           |
| operario 5                    | Puesto 4 | 51.3                          | 29.9                            |
| operario 6                    | Puesto 5 | 45                            | 27                              |
| Promedio total                |          | 46.45                         | 29.59                           |

**Fuente: Elaboración propia**

Podemos observar en la tabla 19 el resultado total de la evaluación del método Check List Ocra de cada puesto de trabajo donde el indicador de riesgo salió como resultado **46.45 en la parte derecha** y en el **lado izquierdo 29.59** con lo cual se revisa la tabla e indica un **INACEPTABLE ALTO** donde se **recomienda** mejorar el puesto es decir un rediseño con supervisión médica y entrenamiento.

**Tabla 20. Pre-Test Prueba de Índice de lesiones**

| Pre -Prueba de Lesiones |                               |            |       |
|-------------------------|-------------------------------|------------|-------|
| Investigador            | Cesar Chung Cespedes          |            |       |
| Empresa                 | Manufacturera del Callao 2021 |            |       |
| mes                     | Abril -Julio                  |            |       |
| Area                    | Linea de Ensamble             |            |       |
| Proceso de observacion  |                               |            |       |
| SEM                     | Fecha                         | # Lesiones | # LPM |
| 1                       | Abr-21                        | 1          | 3     |
| 2                       | Abr-21                        | 1          |       |
| 3                       | Abr-21                        | 0          |       |
| 4                       | Abr-21                        | 1          |       |
| 1                       | May-21                        | 1          | 3     |
| 2                       | May-21                        | 0          |       |
| 3                       | May-21                        | 1          |       |
| 4                       | May-21                        | 1          |       |
| 1                       | Jun-21                        | 0          | 2     |
| 2                       | Jun-21                        | 1          |       |
| 3                       | Jun-21                        | 1          |       |
| 4                       | Jun-21                        | 0          |       |
| 1                       | Jul-21                        | 1          | 2     |
| 2                       | Jul-21                        | 1          |       |
| 3                       | Jul-21                        | 0          |       |
| 4                       | Jul-21                        | 0          |       |
| Total                   |                               |            | 10    |

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 21. Pre-Test Prueba de Índice de Horas Perdidas**

| Pre -Prueba de Horas Perdidas |                               |         |       |
|-------------------------------|-------------------------------|---------|-------|
| Investigador                  | Cesar Chung Cespedes          |         |       |
| Empresa                       | Manufacturera del Callao 2021 |         |       |
| mes                           | Abril -Julio                  |         |       |
| Area                          | Linea de Ensamble             |         |       |
| Proceso de observacion        |                               |         |       |
| SEM                           | Fecha                         | # horas | # HPM |
| 1                             | Abr-21                        | 24      | 56    |
| 2                             | Abr-21                        | 16      |       |
| 3                             | Abr-21                        | 0       |       |
| 4                             | Abr-21                        | 16      |       |
| 1                             | May-21                        | 24      | 96    |
| 2                             | May-21                        | 0       |       |
| 3                             | May-21                        | 48      |       |
| 4                             | May-21                        | 24      |       |
| 1                             | Jun-21                        | 0       | 56    |
| 2                             | Jun-21                        | 24      |       |
| 3                             | Jun-21                        | 32      |       |
| 4                             | Jun-21                        | 0       |       |
| 1                             | Jul-21                        | 40      | 64    |
| 2                             | Jul-21                        | 24      |       |
| 3                             | Jul-21                        | 0       |       |
| 4                             | Jul-21                        | 0       |       |
| Total                         |                               |         | 272   |

**Fuente: Elaboración propia**

En el Pre té se evaluó el número de lesiones existente en los puestos evaluados por las actividades repetitivas donde aparte de perjudicar a los empleadores, también incrementan los costos económicos de la empresa, ya que el desordenan las tareas laborales, dando lugar a lesiones y horas perdidas causando así perjuicio tanto al operador como a la empresa. Por ende, el objeto es aplicar el método Check list Ocrá para la reducción de los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo para la empresa Manufacturera del Callao 2021.

### **Propuesta de La implementación**

En la empresa Manufacturera del Callao 2021 se definieron las causas principales del alto índice de factor de riesgo, se recolectaron datos para ejecutar la investigación, por lo cual se determinó alternativas de solución:

- 1.- La implementación de rediseñar el puesto de colocación de base de madera lo cual tienen índice de factor de riesgo elevado lo que se propone es colocar un elevador hidráulico para poder reemplazar a una persona y la operación de colocado se pueda hacer con una persona.
- 2.- También se propone implementar ejercicios ergonómicos de 5 minutos entre la pausa al ingresar a la jornada de trabajo



3.- Proponen realizar pausas pasivas de 10 minutos en intermedios del horario de trabajo.

4. - Realizar mediciones de Índice de lesiones (IDL).

5. - Realizar Índice de horas de trabajo perdidas (IDL).

6. - Revisión de la gestión de mejora.

La secuencia de desarrollo de la implementación del rediseño de puesto de trabajo para poder disminuir el índice de riesgo ergonómico, se observa en el GANTT el cual especifica las acciones para ejecutar la mejora propuesta

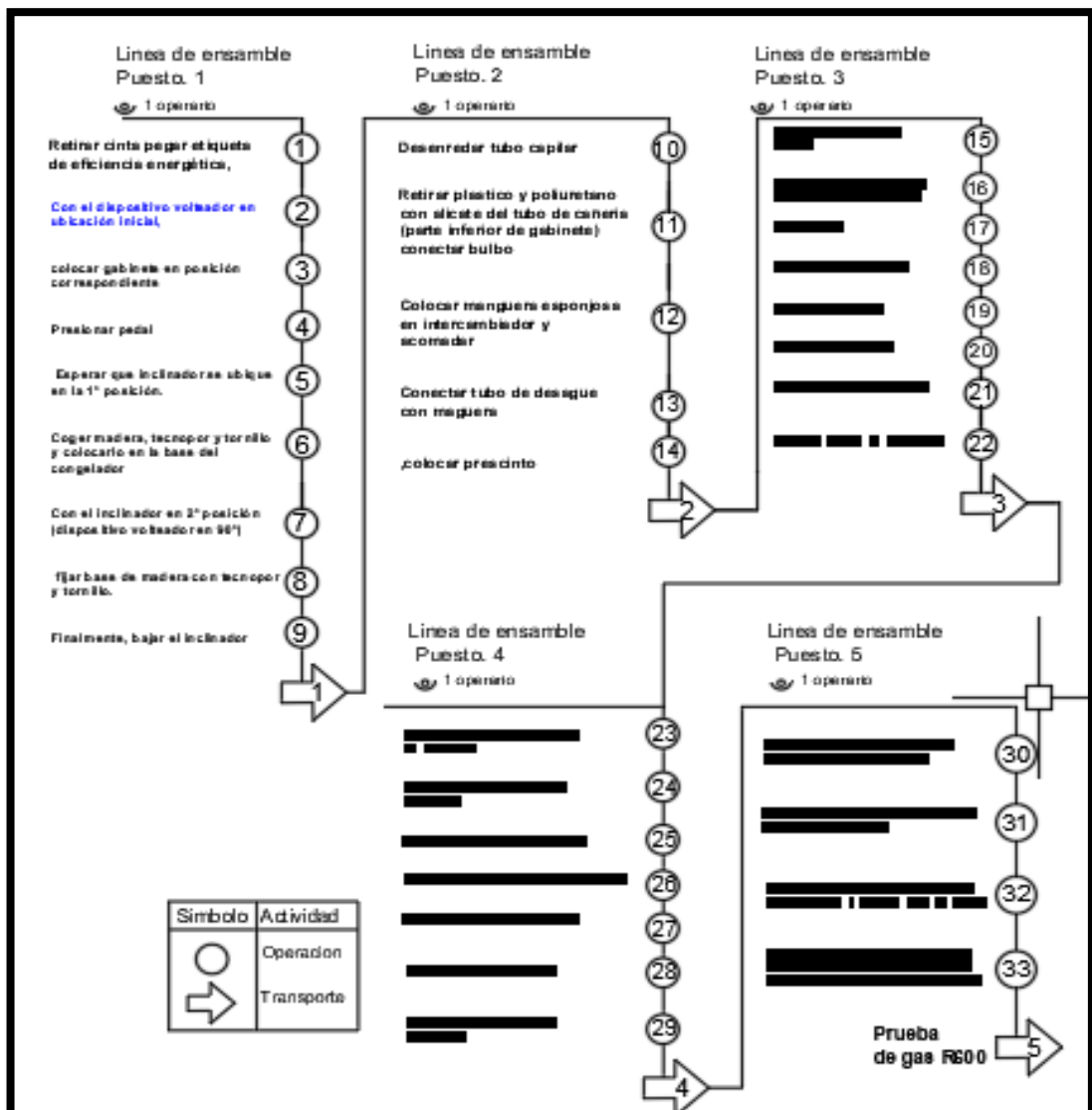
**Figura 13. Gantt de implantación de proyecto**

|      |   | Junio     |           |           |           | Julio     |           |           |           | Agosto    |           |           |           | Setiembre |           |           |           | Octubre   |           |           |           |
|------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| item | Actividades   | semana 23 | semana 24 | semana 25 | semana 26 | semana 27 | semana 28 | semana 29 | semana 30 | semana 31 | semana 32 | semana 33 | semana 34 | semana 35 | semana 36 | semana 37 | semana 38 | semana 39 | semana 40 | semana 41 | semana 42 |
| 1    | Presentacion de proyecto de rediseño de Puesto de trabajo             | ■         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 2    | Planificacion de proyecto   |           | ■         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 3    | Realizar compra de nuevo elevador hidraulico                          |           |           | ■         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 4    | Realizar requerimientos de materiales                                 |           |           | ■         | ■         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 5    | Ejecucion del rediseño del puesto de trabajo                          |           |           |           |           | ■         | ■         | ■         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 6    | Capacitacion de personal para ejecucion de nuevos procesos de trabajo |           |           |           |           |           |           |           | ■         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 7    | Implementacion de nuevo proceso de trabajo                            |           |           |           |           |           |           |           |           | ■         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 8    | Mejora de proceso de trabajo  |           |           |           |           |           |           |           |           |           | ■         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 9    | recopilacion de nuevos Datos  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         |
| 10   | Procesamiento de datos  |           |           |           |           |           |           |           |           | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         |
| 11   | Analisis de datos obtenidos   |           |           |           |           |           |           |           |           | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         |

Fuente: Elaboración propia



Figura 14.-DOP del Rediseño del puesto de trabajo:



Fuente: Elaboración propia

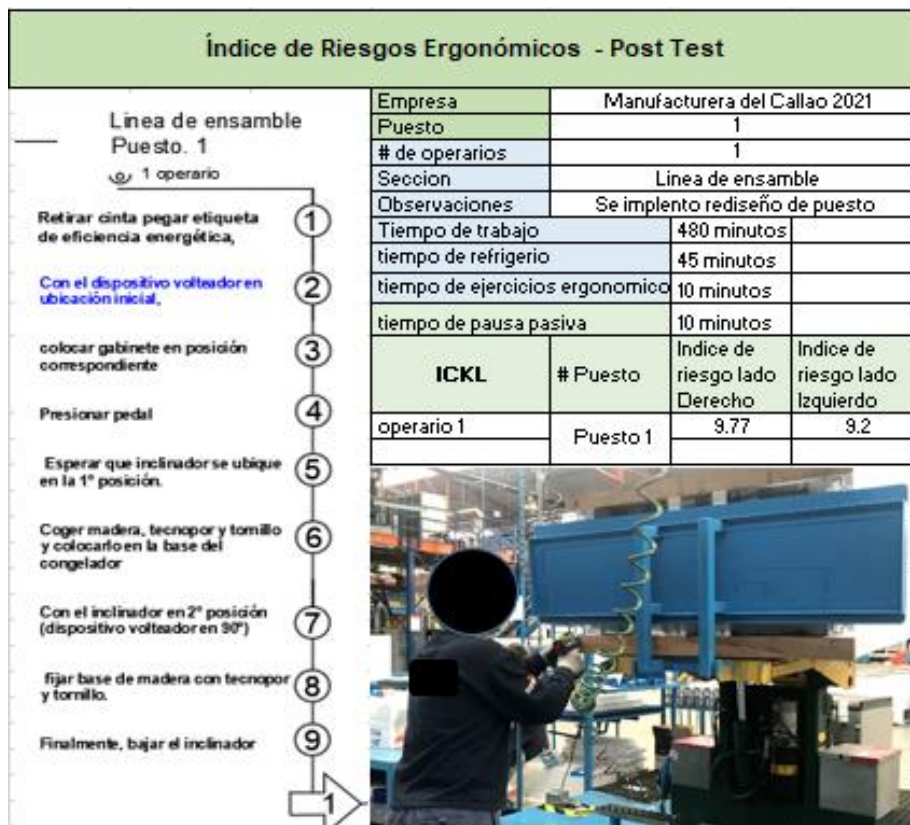
En el rediseño del puesto se verifica que se redujo un operario ya que se emplea la implantación de un elevador hidráulico el cual sostenga el gabinete y así evite problemas ergonómicos facilitando el proceso de ensamblaje

**Figura 15.-Diagrama del Rediseño del puesto de trabajo**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 16.-Proceso de trabajo puesto 1 Post Tes**



Fuente: Elaboración Propia

En base a estas implementaciones se realiza la medición del Post Tes en relación del mes de agosto del 2021 a la segunda semana de octubre del presente año.

**Tabla 22. Post test Control**

| Post test Control             |          |                               |                                 |
|-------------------------------|----------|-------------------------------|---------------------------------|
| Índice de Riesgos Ergonómicos |          |                               |                                 |
| # Operario                    | # Puesto | Indice de riesgo lado Derecho | Indice de riesgo lado Izquierdo |
| operario 1                    | Puesto 1 | 9.775                         | 9.2                             |
| operario 2                    | Puesto 2 | 9.78                          | 9.6                             |
| operario 3                    | Puesto 3 | 9.9                           | 8.7                             |
| operario 4                    | Puesto 4 | 9.7                           | 8.5                             |
| operario 5                    | Puesto 5 | 9.6                           | 8.85                            |
| Promedio total                |          | 9.751                         | 8.97                            |

Fuente: Elaboración Propia

### **Análisis económico – financiero**

Se realizó la operacionalización del beneficio y ahorros por implantar la propuesta adjunto el cuadro para detallar los datos.

### **Análisis del Cálculo del Beneficio / Costo**

se realizó el cálculo en un periodo de 12 meses.

**Tabla 23. Costo de la implementación**

| <b>Costo de la implementación</b>   |  |                 |                       |                    |
|---|--|-----------------|-----------------------|--------------------|
| Elaborad por:   | Cesar Chung Cespedes   |                 |                       |                    |
| <b>HERRAMIENTAS PARA LA APLICACIÓN</b>                                    |  |                 | <b>COSTOS</b>         |                    |
| Material  | Laptop Toshiba   |                 | S/ 4,000.00           |                    |
|   | Impresiones de Formatos de nuevo proceso                               |                 | S/ 300.00             |                    |
|   | Utiles de es critorio  |                 | S/ 150.00             |                    |
|   | Escritorio   |                 | S/ 500.00             |                    |
| <b>COSTO TOTAL DE HERRAMIENTAS DE LA INVERSIÓN</b>                        |  |                 | <b>S/ 4,950.00</b>    |                    |
| <b>PERSONAL</b>   |  |                 | <b>COSTOS</b>         |                    |
| Personal Especializado que brindara la capacitación en el plan Ergonomico |  |                 | S/ 3,500.00           |                    |
| Implementación de nuevo Puesto de trabajo                                 | <b>Especificar</b>   | <b>Cantidad</b> | <b>Costo unitario</b> | <b>Costo Total</b> |
|   | Reaparación de elevador hidraulico                                     | 1               | S/ 1,500.00           | S/ 1,500.00        |
|   | Servicio de instalación de elevador en puesto de trabajo               | 1               | S/ 500.00             | S/ 500.00          |
|   | Elaboración de nuevo puesto de trabajo, instalación y puesto en marcha | 1               | S/ 1,500.00           | S/ 1,500.00        |
| <b>COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN</b>  |  |                 | <b>S/ 3,500.00</b>    |                    |
| Costo de curva de aprendizaje   | <b>Especificar</b>   | <b>Cantidad</b> | <b>Cantidad</b>       | <b>Costo Total</b> |
|   | adiestramiento en el nuevo puesto de trabajo                           | 1               | S/ 214.50             | S/ 214.50          |
| <b>COSTO TOTAL</b>  |  |                 | <b>S/ 214.50</b>      |                    |
| <b>TOTAL DE LA INVERSIÓN DEL PLAN ERGONOMICO EN EL TRABAJO</b>            |  |                 | <b>S/ 12,164.50</b>   |                    |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 24. Flujo de Caja**

| FLUJO DE CAJA ECONOMICA DE LA SOLUCION     |                              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |
|--|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Inversion</b>                           | <b>Costo (S/.)</b>           |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |
| Material                                   | 4950                         |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |
| Capacitaciones                             | 3500                         |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |
| Equipos y herramientas                     | 3500                         |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |
| Costo Curva de aprendizaje                 | 214.5                        |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |
| <b>Total</b>                               | <b>12164.5</b>               |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |
| <b>FLUJO DE CAJA</b>                       | <b>Mes 0</b>                 | <b>Mes 1</b> | <b>Mes 2</b> | <b>Mes 3</b> | <b>Mes 4</b> | <b>Mes 5</b> | <b>Mes 6</b> | <b>Mes 7</b> | <b>Mes 8</b> | <b>Mes 9</b> | <b>Mes 10</b> | <b>Mes 11</b> | <b>Mes 12</b> |
| AHORRO CON LA IMPLENETACION DEL PROYECTO   | Horas Perdidas               | 680          | 680          | 680          | 680          | 680          | 680          | 680          | 680          | 680          | 680           | 680           | 680           |
|  | Gastos extras por ausentismo | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500          | 1500          | 1500          |
|  | Ahorro por personal          | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500         | 1500          | 1500          | 1500          |
| Inversion Inicial                          | -12164.50                    |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |
| SALDO FINAL                                | -12164.50                    | 3680         | 3680         | 3680         | 3680         | 3680         | 3680         | 3680         | 3680         | 3680         | 3680          | 3680          | 3680          |
| Caja Inicial                               | 20000                        |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |
| SALDO ACUMULADO                            | 7835.50                      | 11515.50     | 15195.50     | 18875.50     | 22555.50     | 26235.50     | 29915.50     | 33595.50     | 37275.50     | 40955.50     | 44635.50      | 48315.50      | 51995.50      |
| <b>Cálculo del VAN</b>                     | <b>S/.31,679.02</b>          |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |
| <b>Cálculo de la TIR</b>                   | <b>29%</b>                   |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |
| <b>Cálculo del ratio Beneficio / Costo</b> | <b>3.573</b>                 |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |

Fuente: Elaboración propia

La evaluación económica es cubierta por el empresario el cual costeara al 100% la inversión. Un diagnóstico financiero es una parte los recursos requeridos lo cual es otorgado por un tercero.

La estimación del valor actual neto (VAN) lo cual se distribuirá en 12 meses de S/. 31 679 .02 en lo cual se calculó una tasa COK de interés en ahorro plazo fijo promedio del mercado peruano de una entidad financiera de 3%.

La TIR fue del 29%, superior al costo de oportunidad de capital (COK) del 3% en ahorro plazo fijo de una entidad financiera peruana (banco, caja municipal, etc.), el empresario como mínimo desea ganar 3% que le ofrece una entidad financiera sin correr ningún tipo de riesgo, como se muestra en la del flujo de caja.

El costo beneficio, lo cual se obtuvo la relación costo-beneficio es de 3.573, lo cual es por cada sol invertido en la aplicación del método Ergonómico se requiere obtener el beneficio proyectado de S/. 3.573, en base a lo expresado de los tres indicadores, la mejora resulta económicamente viable para la empresa

### **3.6. Método de análisis de datos**

El procesamiento de los datos, se ejecutará a través de la conformación de dos grupos de datos, denominado pre test y post test, recogidos a través de los instrumentos, de cada una de las variables. Estos datos, serán evaluados ibm spss statistics 25, brindándonos las estadísticas descriptivas de cada una de las variables y dimensiones, con la finalidad de interpretar los resultados obtenidos, en el pre test y post test. Posteriormente, se aplicará el análisis inferencial, con la finalidad de probar la hipótesis, para ello se utilizará las pruebas paramétricas o no paramétricas, dependiendo, de la normalidad de las variables y dimensiones en el análisis.

### 3.7. Aspectos éticos

En este proyecto de investigación se cumple con la llamada “Ética”, que forman los cimientos de todo profesional, basándonos en ello el siguiente trabajo cumple con todas las normas establecidas por la UCV (Universidad César Vallejo); se respeta la autoría de todos los autores citados en este proyecto, así como también el formato 089 y la ISO 690 que fueron fundamentales para armar la estructura de este trabajo. El resultado es de grata satisfacción personal, ya que de una u otra manera se añade un granito de ayuda a quien necesite darle solución algún problema a fin con el objetivo de este trabajo de investigación. Está demás mencionar que todo lo plasmado en este proyecto fue desarrollado con seriedad por ende los datos son reales.

| Código de ética de la universidad César Vallejo resolución N°0470-2022 |  |
|--|--|
| Artículo 3   | “Principios de ética en investigación”               |
| Artículo 7   | “De la publicación de las investigaciones”           |
| Artículo 8   | “Responsabilidad del investigador”                   |
| Artículo 9   | “De la política anti plagio”                         |
| Artículo 10  | “De los derechos del autor”                          |
| Artículo 11  | “Del investigador principal y personal investigador” |

Todos los datos obtenidos y expuestos en la investigación fueron autorizado por la organización en evaluación, dando siempre la protección confidencial de la información.

Para examinar el proyecto y chequear el porcentaje de similitud, se utiliza el TURNITIN y según a lo establecido por la Universidad el porcentaje de similitud debe estar en el 24 %

## **IV. RESULTADOS**



## Análisis descriptivo:

### Variable independiente

Se puede visualizar que los resultados obtenidos en base al Pre Test y Post Test al aplicar el método ergonómico.

### Dimensión 1.- Índice de riesgo Ergonómico:

**Tabla 25. Variación Porcentual de Frecuencia de Accidentes**

| PRE TEST  | POST TEST |
|---|-----------|
| <b>Índice de Riesgos Ergonómicos lado Derecho</b> |           |
| 46.45   | 9.751     |
| <b>Reduccion del ICKL = 36.699</b>                |           |

| PRE TEST  | POST TEST |
|---|-----------|
| <b>Índice de Riesgos Ergonómicos lado Izquierdo</b> |           |
| 29.59   | 8.97      |
| <b>Reduccion del ICKL = 20.623</b>                  |           |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 25. Indica la disminución del indicador de riesgo ergonómicos en el lado derecho en 36.9 y la reducción del indicador de riesgo en el lado izquierdo de 20.6 por intermedio de la implementación lo cual nos da una reducción del **20.99%**.

**Tabla 26. Resultados de Índice de Riesgo Ergonómicos del lado Derecho**

| Descriptivos   |   |                 |             |           |
|--|---|-----------------|-------------|-----------|
|  |   | Estadístico     | Desv. Error |           |
| Pre test control de índice de riesgo ergonómico lado derecho | Media                                       |                 | 111,72000   | 62,337376 |
|  | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | -61,35630   |           |
|  |   | Límite superior | 284,79630   |           |
|  | Media recortada al 5%                       |                 | 101,65000   |           |
|  | Mediana                                     |                 | 51,30000    |           |
|  | Varianza                                    |                 | 19429,742   |           |
|  | Desv. Desviación                            |                 | 139,390609  |           |
|  | Mínimo                                      |                 | 43,700      |           |
|  | Máximo                                      |                 | 361,000     |           |
|  | Rango                                       |                 | 317,300     |           |
|  | Rango intercuartil                          |                 | 158,650     |           |
|  | Asimetría                                   |                 | 2,233       | ,913      |
|  | Curtosis                                    |                 | 4,989       | 2,000     |
|  | POST_TEST_INDICE_R_E_DERECHO                | Media           |             | 9,75100   |
| 95% de intervalo de confianza para la media                  |   | Límite inferior | 9,61354     |           |
|  |   | Límite superior | 9,88846     |           |
| Media recortada al 5%  |   |                 | 9,75111     |           |
| Mediana  |   |                 | 9,77500     |           |
| Varianza   |   |                 | ,012        |           |
| Desv. Desviación   |   |                 | ,110702     |           |
| Mínimo   |   |                 | 9,600       |           |
| Máximo   |   |                 | 9,900       |           |
| Rango  |   |                 | ,300        |           |
| Rango intercuartil   |   |                 | ,190        |           |
| Asimetría  |   |                 | -,070       | ,913      |
| Curtosis   |   |                 | ,494        | 2,000     |

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 26 se contempla el cuadro comparativo de pre y post test de indicador de riesgo ergonómico lado derecho, obteniendo mínimo 9.6. Se observa la media era 51.3 y ahora 9,75. En base a esto la desviación estándar nos da el dato de 139,39 y luego 0;110702.

**Tabla 27. Resultados de Índice de Riesgo Ergonómicos del lado Izquierdo**

|  |  |                 |          |          |
|--|--|-----------------|----------|----------|
| PRE_TEST_ÍNDICE_R_E_I<br>ZQUIERDO              | Media  |                 | 30,11200 | 3,168170 |
|  | 95% de intervalo de<br>confianza para la media | Límite inferior | 21,31575 |          |
|  |  | Límite superior | 38,90825 |          |
|  | Media recortada al 5%                          |                 | 29,94778 |          |
|  | Mediana  |                 | 29,90000 |          |
|  | Varianza                                       |                 | 50,187   |          |
|  | Desv. Desviación                               |                 | 7,084244 |          |
|  | Mínimo   |                 | 21,850   |          |
|  | Máximo   |                 | 41,330   |          |
|  | Rango  |                 | 19,480   |          |
|  | Rango intercuartil                             |                 | 10,930   |          |
|  | Asimetría                                      |                 | ,974     | ,913     |
|  | Curtosis                                       |                 | 2,193    | 2,000    |
|  | POST_TEST_ÍNDICE_R_E_I<br>IZQUIERDO            | Media           |          | 8,97000  |
| 95% de intervalo de<br>confianza para la media |  | Límite inferior | 8,42948  |          |
|  |  | Límite superior | 9,51052  |          |
| Media recortada al 5%                          |  |                 | 8,96111  |          |
| Mediana  |  |                 | 8,85000  |          |
| Varianza                                       |  |                 | ,189     |          |
| Desv. Desviación                               |  |                 | ,435316  |          |
| Mínimo   |  |                 | 8,500    |          |
| Máximo   |  |                 | 9,600    |          |
| Rango  |  |                 | 1,100    |          |
| Rango intercuartil                             |  |                 | ,800     |          |
| Asimetría                                      |  |                 | ,692     | ,913     |
| Curtosis                                       |  |                 | -,528    | 2,000    |

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 27 obtenemos comparación del pre y post test de indicador de riesgo ergonómico lado derecho, obteniendo como mínimo 8.5 antes y posteriormente. se igual manera se refleja que la medía anteriormente de 29.9 y ahora 8.85. Esta razón la desviación estándar nos da el cálculo de 7,08 y luego 0,4353.

## Variable independiente (número de lesiones)

### Dimensión 2.-Indicador lesiones- Indicador de horas perdidas.

**Tabla 28. Variación del indicador de lesiones.**

| PRE TEST                   | POST TEST | PRE TEST                           | POST TEST |
|----------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|
| <b>Numeros de Lesiones</b> |           | <b>Horas Perdidas</b>              |           |
| 10                         | 3         | 272                                | 80        |
| <b>Reducion del INL</b>    |           | <b>Reducion del Horas Perdidas</b> |           |
| 7                          |           | 192                                |           |

La tabla 28 nos indica que después de la implementación las lesiones se redujeron 7 lesiones y las horas perdidas causadas por los descansos se redujeron en 192 horas.

### **Análisis inferencial.**

#### **Análisis de la hipótesis general**

Ha: La aplicación del método Check List OCRA disminuirá los riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo en la empresa manufacturera, Callao,2021.

Para realizar el contraste de nuestra hipótesis general, se decide si los datos del pre y post son paramétricos, se efectuó el análisis de normalidad usando el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

**Normalidad de Datos** de Pre test y post test para índice de riesgo ergonómico lado Derecho Utilizo los parámetros de decisión:

Sí  $p$  valor  $\leq 0.05$  los datos de la colección tienen un comportamiento no para paramétrico

Sí  $p$  valor  $> 0.05$  los datos de la colección tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla 29. Prueba de normalidad Índice de riesgo Ergonómico del lado Der.**

|   | Shapiro-Wilk |    |      |
|---|--------------|----|------|
|   | Estadístico  | gl | Sig. |
| Pre test control para índice de riesgo ergonómico lado derecho  | ,771         | 5  | ,046 |
| Post test control para índice de riesgo ergonómico lado derecho | ,976         | 5  | ,911 |

La tabla 29, apreciamos los datos coleccionados del índice de lado derecho pre test tiene valor menor a 0.05, esto indica un comportamiento No normal por otro lado el post test tiene datos mayores al 0.05, por tal motivo se dice que tiene comportamiento normal el post test. Dado que el pre test no cumple normalidad utilizaremos el estadístico no paramétrico de Wilcoxon.

### VALIDACIÓN HIPÓTESIS

Parámetro de Decisión

Si  $p\_valor \leq 0.05$  rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ )

Si  $p\_valor > 0.05$  No rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ )

| Estadísticos de prueba <sup>a</sup>       |  |
|---|--|
|   | Post test control para índice de riesgo ergonómico lado derecho - Pre test control para índice de riesgo ergonómico lado derecho |
| Z   | -2,023 <sup>b</sup>  |
| Sig. asintótica(bilateral)                | ,043   |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon |  |
| b. Se basa en rangos positivos.           |  |

DECISIÓN.

Rechazamos la hipótesis nula dado que  $p\_valor < 0.05$ , por tanto, se valida la hipótesis alterna (hipótesis del investigador).

**Normalidad de Datos** de Pre test y post test para índice de riesgo ergonómico lado Izquierdo Parámetro de decisión:

Sí  $p$  valor  $\leq 0.05$  los datos de la colección tienen un comportamiento no para paramétrico

Sí  $p$  valor  $> 0.05$  los datos de la colección tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla 30. Prueba de normalidad Índice de riesgo Ergonómico del lado Izq.**

|   | Shapiro-Wilk |    |      |
|---|--------------|----|------|
|   | Estadístico  | gl | Sig. |
| Pre test control para índice de riesgo ergonómico lado izquierdo  | ,911         | 5  | ,472 |
| Post test control para índice de riesgo ergonómico lado izquierdo | ,957         | 5  | ,788 |

**INTERPRETACIÓN.**

La tabla 30 se aprecia la significancia del índice de riesgo ergonómico lado izquierdo del pre test control y post test control tienen valores mayores al 0.05, por tanto, se confirma que el dato tiene un proceder paramétrico (cumplen normalidad), por tal razón, se empleara el estadígrafo de t student para la contratación de hipótesis.

**VALIDACIÓN HIPÓTESIS**

Parámetro de Decisión

Si  $p\_valor \leq 0.05$  rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ )

Si  $p\_valor > 0.05$  No rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ )

**Tabla 31. Prueba de normalidad Emparejadas**

| Prueba de muestras Emparejadas |  |                         |                  |                      |  |            |       |    |                  |
|--------------------------------|--|-------------------------|------------------|----------------------|--|------------|-------|----|------------------|
|                                |  | Diferencias emparejadas |                  |                      |  |            | t     | gl | Sig. (bilateral) |
|                                |  | Media                   | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |            |       |    |                  |
|                                |  |                         |                  |                      | Inferior                                       | Superior   |       |    |                  |
| Par 1                          | Pre test control para índice de riesgo ergonómico lado izquierdo - Post test control para índice de riesgo ergonómico lado izquierdo | 21,142,000              | 7,161,503        | 3,202,721            | 12,249,820                                     | 30,034,180 | 6,601 | 4  | ,003             |

**DECISIÓN.**

Rechazamos la hipótesis nula dado que  $p\_valor < 0.05$ , por tanto, valida la hipótesis alterna (hipótesis del investigador).

## **V. DISCUSIÓN**

Respecto a la hipótesis general – Riesgo ergonómico, Lorenzo Tiacchi ; Mario Mimmi (2018) en su artículo de investigación titulado “Integrating ergonomic risks evaluation through OCRA index and balancing/sequencing decisions for mixed model stochastic asynchronous assembly lines” su objetivo diseñar líneas de montaje con el cumplimiento de la legislación ergonómica empleando el método Check list OCRA para la evaluación del riesgo ergonómico, al ser el método indicado en las normas internacionales ,el método es Experimental mostrando resultados con los costos adicionales debido al cumplimiento de la legislación ergonómica pueden ser muy limitados ,en conclusión la aplicación del método OCRA es adecuado para poder seguir el marco legal ya que te brinda beneficios para determinar los factores de riesgos ergonómicos donde se comprueba que el método Check OCRA es recomendado por la normas internacionales como la norma ISO 11228-3. Con el aporte de implantar un método ergonómico que tiene el cumplimiento del marco legal así facilitando la implementación del método ergonómico.

En la investigación desarrollada, evidenciando una disminución del 20.99 % del indicador de riesgo ergonómico

Respecto a la Hipótesis Específica índice de Lesiones (Aanh , Diana , Edna , Diana y Yessica (2019 ) el nombre del artículo es OCRA method in different productive sectors cual objetivo es demostrar que el método ergonómico OCRA puede ser utilizado en trabajadores de diferentes sectores productivos según su estudio. El método es cuantitativo ya que es la recolección de múltiples casos para validar el estudio de la aplicación del método donde el resultado el 79% de las actividades vinculadas al a sobre esfuerzo física y repetividad de movimientos da como resultado lesiones en la espalda alta y baja, como en las partes superiores. Por lo que se Concluye que la aplicación del método previene la detección de los factores de riesgo en el área de trabajo en diferentes sectores de la industria validando el aporta que el procedimiento se puede utilizar hacia la detección del riesgo biomecánico en diferentes industrias. Con el aporte de entender que la metodología



Check List Ocra alcanza ser implantado diferentes tipos de manufacturas donde se desee evaluar los movimientos repetitivos

En la investigación desarrollada, evidenciando una disminución del indicador de lesión 30% en base a la implantación.

Respecto a la Hipótesis Específica índice de horas perdidas. Carlos Andrés Uzhca Sagbay (2021) realizando la Tesis titula “Estudio comparativo entre el método Check List OCRA y RULA-RULER para la evaluación de riesgos ergonómicos asociados con sufrir enfermedades musculo esqueléticas en operativos de línea”. Su objetivo fué examinar el procedimiento CHECK LIST OCRA y RULA-RULER y determinar nivel de riesgo existente en los movimientos repetitivos. Sus hallazgos obtenidos fue la diferencia de evaluación entre los métodos ergonómicos y la eficiencia del método Check List Ocra para decidir la valorización de la clase de riesgo en trabajos de movimiento repetitivo.

En el análisis de la investigación el índice de horas perdidas tiene una media de 272 y luego de 80 por lo tanto es menor.

## **VI. CONCLUSIONES**

La evaluación de contrastación de la hipótesis admitió asumir la hipótesis general referida a explicar que la aplicación del método Check List OCRA disminuirá los riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo en la empresa manufacturera, Callao, 2021 permitía reducir en un 20%.

En base a la primera hipótesis el indicador de lesiones, se observó la media de 2.5 y posteriormente de 1 es menor, en conclusión, no cumple  $H_0: \mu F.a < \mu F.d$  obteniendo la hipótesis nula es obviada.

Conforme al índice de horas perdidas, indica una media de 60 y después de 24 en base a esos datos obtenidos es menor, no cumple  $H_0: \mu F.a < \mu F.d$  por lo cual la hipótesis nula es obviada.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se sugiere con relación a lo obtenido en los resultados:

Para mantener el nivel de riesgo óptimo realizar un rediseño de puesto de trabajo, realizar pausas pasivas de 10 minutos entre intermedios fuera de los periodos de refrigerio.

Con respecto a la mejora del índice de lesión analizar los procesos ejecutados por los trabajadores.

Con respecto a la mejora del índice de horas perdidas para evitar esta condición que afecta la productividad se debe de colocar herramientas ergonómicas que no atenten contra el desempeño del trabajador.

## REFERENCIAS

1. ACOSTA, Mateus, DIETER, Claeys, VERONIQUE, Limere, JOHANNES, Cottyn y HOUSSAINE, Aghezzaf. Ergonomic and performance factors for Human-robot collaborative workplace design and evaluation. *Sciencia Directa* [en línea]. 2019, vol. 52, pág. 2500-2555. [Fecha de consulta: 26 setiembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.590>
2. ALVEAR, Roberto, ARENAS, Guillermo y ARGOTI, Cristina. Original Article: Ergonomic Work Pathologies in Some Poultry Farms in Ecuador. *EBSCO Academic Search Complete* [en línea]. 2018, vol. 9, N° 3, pág. 684-688, [Fecha de consulta: 05 Octubre 2020]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=13&sid=5fb66e87-495b-4600-98cf-b421fda96cc4%40sessionmgr103>  
ISSN:1944-1088
3. ANTONUCCI, Andrea. Comparative analysis of three methods of risk assessment for repetitive movements of the upper limbs: OCRA index, ACGIH(TLV), and strain index. *Sciencia Directa* [en línea]. 2019, vol. 70, pág. (9-21). [Fecha de consulta: 26 setiembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.12.005>
4. ANTE, Lesly, HERNANDEZ, Cecilia y SOTO, Andrea. Carga física, estrés y morbilidad sentida osteomuscular en trabajadores administrativos del sector público. *Scielo* [en línea]. Abril 2020, vol. 22. [Fecha de consulta: 05 Octubre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.22267/rus.202201.170>  
ISSN: 2389-7066
5. ARENAS, Guillermo, ALVEAR, Roberto y ARGOTI, Cristina. Physical Disergonomic Risks in the Warehouses of Poultry Farms. *EBSCO* [en línea]. 2018, vol. 9, N° 3, pág. 421-439. [Fecha de consulta: 05 Octubre 2020]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=16&sid=5fb66e87-495b-4600-98cf-b421fda96cc4%40sessionmgr103>.  
ISSN:1944-1088

6. AGREDO, Luis., ARROYO, Mary. Guía Para La Calificación Del Origen Del Síndrome De Manguito Rotador Utilizando El Método Ocr. Google académico [en línea]. 2020. Disponible en: <https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/3269>
7. BENMOUSSA, Khaoula, LAAZIRI, Majida, KHOULJI, Samira, LARBI, Mohamed y YAMAMI, Abir. AHP-based Approach for Evaluating Ergonomic Criteria. *Sciencia Directa* [en línea]. 2019, vol. 32, pág. (856-863). [Fecha de consulta: 21 setiembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.294>
8. BIAN, Qiu, PING, Zhou, ZAI-XIANG, Zheng y HUI Shen. Establishing a dynamic ergonomic evaluation index system for complex product designs based on the theory of product life cycle. *Sciencia Directa* [en línea]. Enero 2019, vol. 69, Pág. (153-162) [Fecha de consulta: 02 Octubre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.11.006>
9. BUISSERET, Fabien, DIERICK, Frédéric, HAMZAOUI, Oussama y JOJCZYK, Laurent. Ergonomic Risk Assessment of Developing Musculoskeletal Disorders in Workers with the Microsoft Kinect: TRACK TMS. *Sciencia Directa* [en línea]. diciembre 2018, vol. 39, pág. (436-439). [Fecha de consulta: 02 Octubre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.irbm.2018.10.003>  
ISSN: 1959-0318
10. BURGOS, Dolores, MARTINEZ, Alfonso, NIETO, Lucas, FERNANDEZ, Daniel. Prototype System for Measuring and Analyzing Movements of the Upper Limb for the Detection of Occupational Hazards. *ProQuest, Sensors* [en línea], 2020.. [Fecha de consulta: 12 Octubre 2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/s20174993>
11. CHANG, Ya-Ju, NGUYEN, the Duy, FINKBEINER, Matthias y GRUGUER, Jorg. Adapting ergonomic assessments to Social Life Cycle Assessment. *Sciencia Directa* [en línea]. 2016, vol. 40, pág. (91-96). [Fecha de consulta: 20 setiembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.064>
12. CIUPI, Fanti, OLLÉ, Salas, BELLOVI, Bestraten. Ergonomía y productividad: Experiencia en el rediseño de banco de trabajo en industria metalmecánica. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales* [en línea]. Mayo 2019, p 34-46, [Fecha de consulta: 05 Octubre 2020]. Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=5fb66e87-495b-4600-98cf-b421fda96cc4%40sessionmgr103>

ISSN: 1698-6881

13. COLOMBINI, Daniela. Scientific basis of the OCRA method for risk assessment of biomechanical overload of upper limb, as preferred method in ISO standards on biomechanical risk factors. Scopus [en línea]. 2018, Vol 44, N° 4, Pag 436-438. [Fecha de consulta: 25 setiembre 2020]. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29961081>  
ISSN:1795-990X
14. ELIASSON, Kristina, PALM, Peter, NYMAN, Teresia y FORSMAN, Mikael. Inter - and intra - observer reliability of risk assessment of repetitive work without an explicit method. *Sciencia Directa* [en línea]. julio 2017, vol. 62, Pág. (1-8). [Fecha de consulta: 02 Octubre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.02.004>
15. FONSECA, Natalia, SEARA, Adriana, CUNHA, Diago y ANTONIO, renato. Risk of slaughterhouse workers developing work-related musculoskeletal disorders in different organizational working conditions. Scopus: Elsevier BV [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 20 setiembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102929>.  
ISSN: 01698141
16. FONSECA, Natalia, SEARA, Adriana, CUNHA, Diago y ANTONIO, renato. Effect of Job Rotation on the Risk of Developing UI-WMSDS in Poultry Slaughterhouse Workers. Scopus, Fundacao APINCO de Ciencia y Tecnología Avícolas [en línea]. 2019, Vol. 21. [Fecha de consulta: 21 setiembre 2020].  
ISSN: 1516635X
17. GARCIA, Aanh, RODRIGUEZ, Daiana, GONZALES, Edna, LOPEZ, Diana. OCRA method in different productive sectors. A review of the literature, 2007-2018. *Scielo* [en línea]. Junio 2019, vol. 17. [Fecha de consulta: 05 Octubre 2020]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S179424702019000100009&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S179424702019000100009&lang=es)  
ISSN: 1794-2470.



18. GRANDI, Fabio, PERUZZINI, Margherita, ZANNI, Luca y PELLICCIARI, Marcello. An automatic procedure bases on virtual ergonomic analysis to promote human-centric manufacturing. *Sciencia Directa* [en línea]. 2019, vol. 38, pág. 488-496. [Fecha de consulta: 20 setiembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.062>
19. HEIDARIMOGHADAM, Rashid, MOHAMMADFAM, Iraj, MOHAMMAD Babamiri, REZA, ALI y KHOTANLOU, Hassan. 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. *Sciencia Directa* [en línea]. Noviembre 2020, vol. 80, N° 103030. [Fecha de consulta: 02 Octubre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.103030>
20. INTRANUOVO, Graziana, DE MARIA, Luigi, FACCHINI, Francesco, GIUSTINIANO, Armenise y CAPUTI, Antonio. Risk assessment of upper limbs repetitive movements in a fish industry. *Scopus, Editorial: BioMed Central Ltd.* [en línea]. 2019, Vol. 12, N° 1. [Fecha de consulta: 20 setiembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4392-z>  
ISSN: 17560500
21. LOWE, Brian, DEMPSEY, Patrick y JONES, Evan. Ergonomics assessment methods used by ergonomics professionals. *Sciencia Directa* [en línea]. Noviembre 2019, vol. 81. [Fecha de consulta: 02 Octubre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102882>
22. MARQUEZ, Mervyn. Prediction of work-related musculoskeletal discomfort in the meat processing industry using statistical models. *Sciencia Directa* [en línea]. Enero 2020, vol. 75, N° 102876. [Fecha de consulta: 02 Octubre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.102876>
23. MARTINEZ, Patricia, VALENCIA, Johana, RIVERA, Liliana. Métodos ergonómicos observacionales para la evaluación del riesgo biomecánico asociado a desordenes musculo esqueléticos de miembros superiores en trabajadores 2014-2019. *Google académico* [en línea]. 2020, Vol. 10, N° 2. Disponible en: <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.2.2020.6329>

24. MENGONI, Maura, MATTEUCCI Marco y RAPONI Damiano. A multipath methodology to link ergonomics, safety and efficiency in factories. *Sciencia Direct* [en línea]. 2017, Vol. 11. Pág. (1311-1318). [Fecha de consulta: 20 setiembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.259>
25. MICHELI, Guido y MARZORATI, Luca. Beyond OCRA: Predictive UL-WMSD risk assessment for safe assembly design. *Sciencia Directa* [en línea]. 2017, vol. 65, pág. (74-83). [Fecha de consulta: 20 setiembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2017.07.005>
26. MORENO, Clara. La ergonomía aplicada desde el aula de clase a la práctica en un entorno laboral en conductores. *Universidad y Sociedad*[en línea]. enero-febrero 2020, vol. 12. [Fecha de consulta: 05 Octubre 2020]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S221836202020000100390&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202020000100390&lng=es&nrm=iso).  
ISSN: 2218-3620.
27. NADDEO, Alessandro, CALIFANO, Rosaria, VALLONE, Maria, CICALESE, Arianna y OTROS. The effect of spine discomfort on the overall postural (dis)comfort. *Sciencia Directa* [en línea]. enero 2019, vol. 74, Pág. 194-205. [Fecha de consulta: 02 Octubre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.08.025>
28. PAPETTI, Alessandra, ROSSI, Marta, MENGHI, Roberto y GERMANI, Michele. Human-centered design for improving the workplace in the footwear sector. *Sciencia Directa* [en línea]. 2020, vol. 91, Pág. (295-300). [Fecha de consulta: 02 Octubre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.02.179>
29. ROSECRANCE, John, PAULSEN, Roberto, MURGIA, Lelia. Risk assessment of cheese processing tasks using the Strain Index and OCRA Checklist. *Scopus Elsevier BV* [en línea]. 2017, Vol. 61, pág. (142-148). [Fecha de consulta: 20 setiembre 2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ergon.2017.05.009>.  
ISSN: 01698141
30. RODRIGUEZ, Francisco, GOMEZ, Javier, NARVAEZ, Ricardo y GUERROÓN Gonzalo. Selección de material para menaje de cocina mediante métodos para la toma de decisiones multi-criterio. *ProQuest, Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologías De Informação* [en línea]. 2020, pág. 137-150. [Fecha de consulta: 05 Octubre 2020]. Disponible en: <https://search.proquest.com/scholarly->

journals/selección-de-material-para-menaje-cocina-  
mediante/docview/2452331544/se-2?accountid=37408

31. RHÉN, Ida-Marta y FORSMAN, Mikael. Inter- and intra-rater reliability of the OCRA checklist method in video-recorded manual work tasks, Scopus: Elsevier Ltd [en línea]. 2019, Vol: 84. Abril 2020. [Fecha de consulta: 20 Setiembre 2020]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.103025>.  
ISSN: 00036870
32. SAVINO, Matteo, BATTINI, Daria y RICCIO, Carlo. Visual Management and Artificial Intelligence integrated in a new Fuzzy-based full body postural assessment. *Scienza Directa* [en línea]. Septiembre 2017, vol. 111, pág. 596-608. [Fecha de consulta: 02 Octubre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.06.011>
33. SAAVEDRA, Luis, MARIN, Valeria y PALACIOS, Camila. Design of a management plan to reduce the biomechanical workload in companies of footwear industry in Valle del Cauca. *EBSCO Fuente Académica Premier* [en línea]. 2020, vol. 17, pág.241-252. [Fecha de consulta: 05 octubre 2020]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=5fb66e87-495b-4600-98cf-b421fda96cc4%40sessionmgr103>  
ISSN:1657-4583
34. SUAREZ, Yadira. Caracterización de pautas de diseño de tijeras usadas por mujeres que realizan el corte de rosas en cultivos de flores en la sabana de Bogotá. *ProQuest, Revista Inventum* [en línea]. 2016, pág. 25-35. [Fecha de consulta: 12 Octubre 2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.11.20.2016.25-35>
35. SCHWARTZ, Adam, GERBERICH, Susan, KIM, Hyun, RYAN, Andrew y OTROS. Janitor ergonomics and injuries in the safe workload ergonomic exposure project (SWEEP) study. *Scienza Directa* [en línea]. noviembre 2017, vol. 81, N° 102874. [Fecha de consulta: 02 Octubre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102874>
36. TABORRI, Juri, BORDIGNON, Marco, MARCOLIN, Francesco, BERTOZ, Alessandro. On the OCRA Measurement: Automatic Computation of the Dynamic Technical Action Frequency Factor. *Google académico* [en línea].

2020. [Fecha de consulta: 21 setiembre 2020] Disponible en:  
10.3390/s20061643
37. TIACCI, Lorenzo y MIMMI, Mario. Integrating ergonomic risks evaluation through OCRA index and balancing/sequencing decisions for mixed model stochastic asynchronous assembly lines. *Sciencia Directa* [en línea]. julio 2018, vol. 78, Pág. (112-138). [Fecha de consulta: 02 Octubre 2020]. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.08.011>
38. Cavero Zambrano, Jean Paul. Aplicación de la ergonomía para la disminución de los riesgos ergonómicos en la empresa GyS LOGISTICA SAC ,2020. Tesis (para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo 2020 disponible en:  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50782>
39. Uzhca Sagbay, Carlos. Estudio comparativo entre Check List OCRA y RULA-RULER para la evaluación de riesgos ergonómicos asociados con sufrir enfermedades musco esqueléticas en operarios de línea. Tesis (para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad de Cuenca 2021  
disponible en:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/35694>
40. ERGONAUTAS Evaluación de Método Check List OCRA. Universidad Politécnica de Valencia .2020. (consulta 15/05/2021) disponible en:  
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>.

## **ANEXOS**

## Anexo 2: Matriz de Operacionalización

|                      | Variables              | Definición  | Definición operacional   | Dimensiones                         | Indicador                                      | Fórmula  | Escala |
|----------------------|------------------------|---|--|-------------------------------------|--|--|--------|
| <b>Independiente</b> | Método Check List OCRA | Check List OCRA (Occupational Repetitive Action) es considerado el método de valoración de los factores de riesgo por la IEA (International Ergonomics Association): repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Además, considera otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo. Por ello, existe consenso internacional en emplear el método para la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores, y su uso es recomendado en las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5.(ERGONAUTAS ) | La dimensiones que utiliza el metodo Check list OCRA para medir el riesgo de indice de riesgo ergonomico es el Factor de frecuencia , Factor de Fuerza; Factor de recuperacion ;Factor de posturas y movimientos y el Multiplicador de duracion                        | Valor de riesgo Ergonómicos         | Índice de Riesgos Ergonómicos                  | $ICKL = ( FR + FF + FFz + FP + FC ) \cdot MD$ <p><b>Leyenda:</b><br/>                     ICKL = Índice Check list OCRA<br/>                     FF =Factor de Frecuencia<br/>                     FFz = Factor de Fuerza<br/>                     FR=Factor de Recuperación.<br/>                     FP=Factor de Posturas y Movimientos<br/>                     MD=Multiplicador de Duración</p> | Razón  |
| <b>Dependiente</b>   | Riesgos ergonomicos    | Probabilidad de ocurrencia de un evento adverso perjudicial hacia el trabajador al interactuar con su ambiente laboral,posturas inadecuadas, manejo y traslado de cargas movimientos repetitivos y prolongados, jornada laboral excesiva, ambiente laboral inapropiada aplicación de fuerzas en exceso, entre otros, que dañan el sistema músculo esquelético. (Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía, 2009.)   | Se estableció las dimensiones de lesiones y número de horas perdidas por lesión. el índice El índice Lesiones se calcula por el número de lesiones reportadas por mes , para la dimensión de números de horas perdidas por lesión es en base a los reportes declarados | Lesiones                            | Indicador de Frecuencia de lesiones            | $IDL = (N^{\circ} \text{ lesiones} \times \text{horas de descanso} \times 100) / K$  | Razón  |
|                      |                        |   |  | Numero de Horas perdidas por Lesion | Índice de horas perdidas producto de la lesion | IHL= numero de horas por lesion  | Razon  |

### Anexo 3: Matriz de consistencia

| TÍTULO DE INVESTIGACIÓN   | PROBLEMA GENERAL   | HIPÓTESIS GENERAL   | OBJETIVO GENERAL   | VARIABLES   | INDICADOR  | METODOLOGÍA   |
|---|--|---|--|---|--|---|
| Aplicación del método Check List OCRA para disminuir riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo en empresa manufacturera, Callao,2021  | ¿De qué manera al aplicar el método Check List OCRA disminuye los riesgos ergonómicos de la empresa manufacturera, Callao,2021?  | <b>Como hipótesis General</b><br>La aplicación del método Check List OCRA disminuirá los riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo en la empresa manufacturera, Callao,2021 | Determinar como la aplicación del método Check list OCRA disminuye los riesgos ergonómicos en la empresa manufacturera del Callao,2021                         | V1 Metodo Check list OCRA                         | Valor de riesgo ergonomico   | Tipo de Investigación: El presente trabajo investigación fue de finalidad aplicada en razón que se utilizaron los métodos ergonómicos para Disminuir los riesgos ergonomicos  |
|   | <b>PROBLEMA ESPECÍFICO</b>   | <b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>  | <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>   |   |  |   |
|   | ¿De qué manera la aplicación del método Check List OCRA disminuye el indicador de numero de lesiones en los puestos de trabajo en empresa manufacturera, ¿Callao,2021? | la implementación del metodo Check List OCRA para disminuir el indicador de lesiones en los puestos de trabajo de la empresa manufacturera del Callao 2021                    | Determinar como la aplicación del método Check list OCRA disminuye el número de lesiones en los puestos de trabajo de la empresa manufacturera del Callao,2021 | V2 = Riesgo ergonomico                            | Indicador de lesiones  | La presente investigación fue de diseño Pre - experimental, ya que se establecieron dos mediciones tanto la pre y post test; y los resultados serán producto de la variable independiente, Sarah Margarita Chávez Valdez, (2020) sostiene en su artículo científico "Pre-experimental and quasi-experimental designs applied to social sciences and education". Los pre experimentos tienen como objetivo dar proximidad al fenómeno que se estudia, administrando un tratamiento a un grupo para generar hipótesis y después medir una o más variables para analizar sus efectos, Diseño pre experimental de un solo grupo con pretest y postest |
| ¿De qué manera la aplicación del método Check List OCRA disminuye el Indicador de horas perdidas producto de la lesión en los puestos de trabajo en empresa manufacturera, Callao,2021? | La implementación del método Check List OCRA para disminuir las horas generadas por lesiones en los puestos de trabajo de la manufacturera del Callao 2021             | Determinar como la aplicación del método Check list OCRA disminuye el Indicador de horas perdidas producto de la lesión en la empresa manufacturera del Callao,2021           | V2 = Riesgo ergonomico   | Indicador de horas perdidas producto de la lesion | La presente investigación fue de nivel explicativa ya que facilita la comprobación de las imperfecciones técnicas en la empresa manufacturera del Callao ,2021. Dando alternativas de solución y tener una perspectiva holística del problema planteado en la empresa, coincidiendo con Gianella (2015).<br>La investigación fue de alcance longitudinal, ya que se realizaron mediciones (Pre Test – Post Test), esto permitió observar cambios en la población a corto y mediano plazo |   |

## Anexo 4: Validación de Juicio de expertos



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: JAIME ENRIQUE MOLINA VILCHEZ

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industria de la UCV, en la sede Lima Norte., promoción 2021-II, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "Aplicación del método Check List OCRA para disminuir riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo en empresa manufacturera, Callao,2021

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma  
CESAR CHUNG CESPEDES  
D.N.I: 44368170

|



## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES

**Variable:** METODO CHECK LIST OCRA .

Para Fanti, Salas y Bestraten (2019), El método Check List OCRA es uno de los métodos ergonómicos elegidos debido a la fácil aplicabilidad y la versatilidad que se encuentra en la metodología en cuando los resultados obtenidos. Además, en el enfoque desde el cual la gestión preventiva es una necesidad para garantizar la seguridad, disminuyendo costes y manteniendo productividad, destaca por su valor como herramienta de intervención directa y también predictiva. Check List OCRA permite correlacionar el nivel de riesgo obtenido con los daños a la salud esperados, a lo largo del paso de un tiempo determinado, en los trabajadores expuestos a dicho riesgo, lo cual, a su vez, permite la predicción de trabajadores enfermos ante un nivel de riesgo determinado”

Dimensiones de las variables: Método Check List OCRA

### **Dimensión 1: Valor de riesgo ergonómicos**

Para Colombini (2020) "El método Check list OCRA recomienda, en primer lugar, identificar los factores de riesgo que involucran las actividades de movimientos repetitivos dentro los qué acciones técnicas en el ciclo involucran Factores de riesgo Físico en un ciclo de trabajo los cuales considera a la frecuencia , fuerza , postura , complementario ; a esto se suma los Factores de riesgo organizativo en el turno que es el multiplicador de recuperación , multiplicador de duración del ciclo del trabajo ; donde esto suma al valor de riesgo ergonómico , dentro de ellos están fuerza; segundo, interrogar a los empleados sobre la percepción del nivel de fortaleza para cada una de estas acciones técnicas del ciclo de tareas utilizando la escala de Borg (0-10). Luego, se verificó la duración de cada acción (%) en la que se aplica esta fuerza durante el ciclo (dos segundos en cada ciclo, 1%, 5% o más del 10% del tiempo) y finalmente, calcular la puntuación de fuerza promedio en relación con las acciones técnicas de fuerza del ciclo”.

Donde se aplica la fórmula usada para calcular el índice de riesgos ergonómicos es

$$\text{Índice Check list OCRA} = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$$

Leyenda

FR= Factor de Frecuencia

FF= Factor de Fuerza

FFz= Factor de Recuperación

FP= Factor de Posturas y Movimientos

MD = *Multiplicador de Duración* (depende del valor del **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)**).

En base al resultado del índice se evalúa en base a la tabla del método Check list OCRA

| Índice Check List OCRA | Nivel de Riesgo   | Acción recomendada  | Índice OCRA equivalente |
|------------------------|-------------------|---|-------------------------|
| ≤ 5                    | Óptimo            | No se requiere  | ≤ 1.5                   |
| 5.1 - 7.5              | Aceptable         | No se requiere  | 1.6 - 2.2               |
| 7.6 - 11               | Incierto          | Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto                 | 2.3 - 3.5               |
| 11.1 - 14              | Inaceptable Leve  | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 3.6 - 4.5               |
| 14.1 - 22.5            | Inaceptable Medio | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 4.6 - 9                 |
| > 22.5                 | Inaceptable Alto  | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | > 9                     |

---

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES

**Variable:** Lesiones.

Ida-Marta y Mikael (2020). Los trastornos musculoesqueléticos todavía se encuentran entre las principales causas de días de pérdida del trabajo en los países industrializados con consecuencias como el sufrimiento individual y costes sustanciales para la sociedad. Los trastornos comprenden afecciones que afectan a músculos, nervios, articulaciones, tendones y ligamentos que afectan principalmente a la espalda y la parte superior del cuerpo. Solo a nivel europeo, casi el 8% de la población reporta problemas de salud debido al trabajo.

### Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Numero de lesiones

Según Guido y Luca (2017, p.10). Nos dice que conforme va pasando el tiempo las enfermedades profesionales (particularmente las musculoesqueléticas) van en aumento por lo que se requiere de usar métodos ergonómicos para poder medir el grado de riesgos por lo que pasan cada trabajador de acuerdo a su lugar de trabajo.

Trastornos musculoesqueléticos Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Reciben nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalitis, dorsalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

. Siendo:

IDL: Indicador de lesión

Esta dimensión se medirá a través del número de lesiones

Ocasionada por problemas ergonómicos

:

Dimensión 2: Número de Horas perdidas por Lesión.

. Siendo:

IHL: Indicador de horas perdidas producto de la lesión

Esta dimensión se medirá a través del índice de horas perdidas

Ocasionada por la lesión generada por problemas ergonómicos

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**


|               | Variables              | Definición   | Definición operacional   | Dimensiones                         | Indicador   | Formula  | Escala |
|---------------|------------------------|--|--|-------------------------------------|---|--|--------|
| Independiente | Método Check List OCRA | Check List OCRA (Ocupacional Repetitive Action) es considerado el método de valoración de los factores de riesgo por la International Ergonomics Association: repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o períodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Además, considera otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo. Por ello, existe consenso internacional en emplear el método para la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores, y su uso es recomendado en las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5.(ERGONAUTAS ) | Se estableció la dimensión de valor de riesgo Ergonómico lo cual se utilizara la metodología Check list OCRA para su valorización .  | Valor de riesgo Ergonómicos         | Indice de Riesgos Ergonómicos                     | $ICKL = ( FR + FF + FFz + FP + FC ) \cdot MD$ <p><b>Leyenda:</b><br/>                     ICKL = Índice Check list OCRA</p> <p>FF =Factor de Frecuencia</p> <p>FFz = Factor de Fuerza</p> <p>FR=Factor de Recuperación.</p> <p>FP=Factor de Posturas y Movimientos</p> <p>MD=Multiplicador de Duración</p> | Razón  |
|               |                        |  |  |                                     |   |  |        |
| Dependiente   | Riesgos ergonómicos    | Probabilidad de ocurrencia de un evento adverso perjudicial hacia el trabajador al interactuar con su ambiente laboral, posturas inadecuadas, manejo y traslado de cargas movimientos repetitivos y prolongados, jornada laboral excesiva, ambiente laboral inapropiada aplicación de fuerzas en exceso, entre otros, que dañan el sistema músculo esquelético. (Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía, 2009.)   | Se estableció las dimensiones de lesiones y número de horas perdidas por lesión. el indice El indice Lesiones se calcula por el número de lesiones reportadas por mes , para la dimensión de números de horas perdidas por lesión es en base a los reportes declarados | Lesiones                            | Indicador de numero de lesiones                   | IDL = N° lesiones  | Razón  |
|               |                        |  |  | Número de Horas perdidas por Lesión | Indicador de horas perdidas producto de la lesión | IHL= número de horas por lesión  | Razón  |

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: APLICACIÓN DEL Método Check list OCRA.

| N° | DIMENSIONES / ítems   | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|---|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |   | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | DIMENSIÓN 1 Método Check List OCRA<br><br>$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$ Índice Check List OCRA (ICKL) | X                        |    | X                       |    | X                     |    |             |

Observaciones (preciar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Molina Vilchez, Jaime Enrique    DNI: 06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 10049

- <sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>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

Lima, 13 de octubre del 2021



\_\_\_\_\_  
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: Riesgo Ergonómico**

| N° | DIMENSION 3 / Items  | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |  | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
|    | <b>DIMENSION 1 Lesiones</b>                                    |                          |    |                         |    |                       |    |             |
| 1  | <b>Indicador de Lesiones</b><br><br><i>IDL = (N° lesiones)</i> | X                        |    | X                       |    | X                     |    |             |
|    | <b>DIMENSION 2 Número de Horas perdidas por Lesión</b>         |                          |    |                         |    |                       |    |             |
| 2  | <i>IHL= Número de horas por lesión</i>                         | X                        |    | X                       |    | X                     |    |             |

Observaciones (preclarar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Molina Vilchez, Jaime Enrique      DNI: 06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497

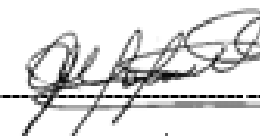
<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>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

Lima, 13 de octubre del 2021



Firma del Experto Informante

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor <sup>ww</sup>Mg. RODRIGUEZ ALEGRE LINO ROLANDO

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industria de la UCV, en la sede Lima Norte., promoción 2021-II, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "Aplicación del método Check List OCRA para disminuir riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo en empresa manufacturera, Callao,2021 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma  
CESAR CHUNG CEPEDES |  
D.N.I: 44368170



## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES

**Variable:** METODO CHECK LIST OCRA .

Para Fanti, Salas y Bestraten (2019), El método Check List OCRA es uno de los métodos ergonómicos elegidos debido a la fácil aplicabilidad y la versatilidad que se encuentra en la metodología en cuando los resultados obtenidos. Además, en el enfoque desde el cual la gestión preventiva es una necesidad para garantizar la seguridad, disminuyendo costes y manteniendo productividad, destaca por su valor como herramienta de intervención directa y también predictiva. Check List OCRA permite correlacionar el nivel de riesgo obtenido con los daños a la salud esperados, a lo largo del paso de un tiempo determinado, en los trabajadores expuestos a dicho riesgo, lo cual, a su vez, permite la predicción de trabajadores enfermos ante un nivel de riesgo determinado”

Dimensiones de las variables: Método Check List OCRA

### **Dimensión 1: Valor de riesgo ergonómicos**

Para Colombini (2020) "El método Check list OCRA recomienda, en primer lugar, identificar los factores de riesgo que involucran las actividades de movimientos repetitivos dentro los qué acciones técnicas en el ciclo involucran Factores de riesgo Físico en un ciclo de trabajo los cuales considera a la frecuencia , fuerza , postura , complementario ; a esto se suma los Factores de riesgo organizativo en el turno que es el multiplicador de recuperación , multiplicador de duración del ciclo del trabajo ; donde esto suma al valor de riesgo ergonómico , dentro de ellos están fuerza; segundo, interrogar a los empleados sobre la percepción del nivel de fortaleza para cada una de estas acciones técnicas del ciclo de tareas utilizando la escala de Borg (0-10). Luego, se verificó la duración de cada acción (%) en la que se aplica esta fuerza durante el ciclo (dos segundos en cada ciclo, 1%, 5% o más del 10% del tiempo) y finalmente, calcular la puntuación de fuerza promedio en relación con las acciones técnicas de fuerza del ciclo”.

Donde se aplica la fórmula usada para calcular el índice de riesgos ergonómicos es

$$\text{Índice Check list OCRA} = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$$

Leyenda

FR= Factor de Frecuencia

FF= Factor de Fuerza

FFz= Factor de Recuperación

FP= Factor de Posturas y Movimientos

MD = *Multiplicador de Duración* (depende del valor del **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)**).

En base al resultado del índice se **evalúa** en base a la **tabla** del método Check list OCRA

| Índice Check List OCRA | Nivel de Riesgo   | Acción recomendada  | Índice OCRA equivalente |
|------------------------|-------------------|---|-------------------------|
| ≤ 5                    | Óptimo            | No se requiere  | ≤ 1.5                   |
| 5.1 - 7.5              | Aceptable         | No se requiere  | 1.6 - 2.2               |
| 7.6 - 11               | Incierto          | Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto                 | 2.3 - 3.5               |
| 11.1 - 14              | Inaceptable Leve  | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 3.6 - 4.5               |
| 14.1 - 22.5            | Inaceptable Medio | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 4.6 - 9                 |
| > 22.5                 | Inaceptable Alto  | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | > 9                     |

---

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES

**Variable:** Lesiones.

Ida-Marta y Mikael (2020). Los trastornos músculo esqueléticos todavía se encuentran entre las principales causas de días de pérdida del trabajo en los países industrializados con consecuencias como el sufrimiento individual y costes sustanciales para la sociedad. Los trastornos comprenden afecciones que afectan a músculos, nervios, articulaciones, tendones y ligamentos que afectan principalmente a la espalda y la parte superior del cuerpo. Solo a nivel europeo, casi el 8% de la población reporta problemas de salud debido al trabajo.

### Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Numero de lesiones

Según Guido y Luca (2017, p.10). Nos dice que conforme va pasando el tiempo las enfermedades profesionales (particularmente las músculo esqueléticas) van en aumento por lo que se requiere de usar métodos ergonómicos para poder medir el grado de riesgos por lo que pasan cada trabajador de acuerdo a su lugar de trabajo.

Trastornos músculo esqueléticos Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Reciben nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalitis, dorsalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

. Siendo:

IDL: Indicador de lesión

Esta dimensión se medirá a través del número de lesiones

Ocasionada por problemas ergonómicos

:

Dimensión 2: Número de Horas perdidas por Lesión.

. Siendo:

IHL: Indicador de horas perdidas producto de la lesión

Esta dimensión se medirá a través del índice de horas perdidas  
Ocasionada por la lesión generada por problemas ergonómicos

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**


|               | Variables              | Definición   | Definición operacional   | Dimensiones                         | Indicador   | Formula  | Escala |
|---------------|------------------------|--|--|-------------------------------------|---|--|--------|
| Independiente | Método Check List OCRA | Check List OCRA (Ocupacional Repetitive Action) es considerado el método de valoración de los factores de riesgo por la International Ergonomics Association: repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Además, considera otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo. Por ello, existe consenso internacional en emplear el método para la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores, y su uso es recomendado en las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5.(ERGONAUTAS ) | Se estableció la dimensión de valor de riesgo Ergonómico lo cual se utilizara la metodología Check list OCRA para su valorización .  | Valor de riesgo Ergonómicos         | Indice de Riesgos Ergonómicos                     | $ICKL = ( FR + FF + FFz + FP + FC ) \cdot MD$ <p><b>Leyenda:</b><br/>                     ICKL = Índice Check list OCRA</p> <p>FF =Factor de Frecuencia</p> <p>FFz = Factor de Fuerza</p> <p>FR=Factor de Recuperación.</p> <p>FP=Factor de Posturas y Movimientos</p> <p>MD=Multiplicador de Duración</p> | Razón  |
|               |                        |  |  |                                     |   |  |        |
| Dependiente   | Riesgos ergonómicos    | Probabilidad de ocurrencia de un evento adverso perjudicial hacia el trabajador al interactuar con su ambiente laboral, posturas inadecuadas, manejo y traslado de cargas movimientos repetitivos y prolongados, jornada laboral excesiva, ambiente laboral inapropiada aplicación de fuerzas en exceso, entre otros, que dañan el sistema músculo esquelético. (Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía, 2009.)   | Se estableció las dimensiones de lesiones y número de horas perdidas por lesión. el indice El indice Lesiones se calcula por el número de lesiones reportadas por mes , para la dimensión de números de horas perdidas por lesión es en base a los reportes declarados | Lesiones                            | Indicador de numero de lesiones                   | IDL = N° lesiones  | Razón  |
|               |                        |  |  | Número de Horas perdidas por Lesión | Indicador de horas perdidas producto de la lesión | IHL= número de horas por lesión  | Razón  |

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: APLICACIÓN DEL Método Check List OCRA.

| N° | DIMENSIONES / ítem  | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|---|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |   | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | <p>ICKL = ( FR + FF + FFz + FP + FC ) · MD</p> <p>Índice Check List OCRA (ICKL)</p> | X                        |    | X                       |    | X                     |    |             |

Observaciones (precisar si hay deficiencia): es pertinente \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. RODRIGUEZ ALEGRE LINO ROLANDO

DNI: 08636068

Especialidad del validador: Ing. Pesquero Tecnólogo Mag. Administración..... CIP 25085

10 de noviembre del 2021

- **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo
- **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo
- **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



=====

Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: Riesgo Ergonómico**

| N° | DIMENSIONES / Ítem   | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |  | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | <p><b>Indicador de Lesiones</b></p> <p><i>IDL = (N° lesiones)</i></p>  | X                        |    | X                       |    | X                     |    |             |
| 2  | <p><b>DIMENSION 2: Número de Horas perdidas por Lesión</b></p> <p><i>NHL= Número de horas por lesión</i></p> | X                        |    | X                       |    | X                     |    |             |

Observaciones (preencher si hay deficiencias): \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador: **Mg: Rodríguez Alegre, Lino Rolando**    **DNI: 08536053**

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial CIP**

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión o específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el significado del ítem, es conciso, coherente y directo.

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

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: ~~Mgtr. Zeña Ramos~~ Ramos, José La Rosa

### Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industria de la UCV, en la sede Lima Norte., promoción 2021-II, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "Aplicación del método Check List OCRA para disminuir riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo en empresa manufacturera, Callao,2021 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma  
CESAR CHUNG CESPEDES  
D.N.E: 44368170



## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES

**Variable:** METODO CHECK LIST OCRA

Para Fantí, Salas y Bestraten (2019), El método Check List OCRA es uno de los métodos ergonómicos elegidos debido a la fácil aplicabilidad y la versatilidad que se encuentra en la metodología en cuando los resultados obtenidos. Además, en el enfoque desde el cual la gestión preventiva es una necesidad para garantizar la seguridad, disminuyendo costes y manteniendo productividad, destaca por su valor como herramienta de intervención directa y también predictiva. Check List OCRA permite correlacionar el nivel de riesgo obtenido con los daños a la salud esperados, a lo largo del paso de un tiempo determinado, en los trabajadores expuestos a dicho riesgo, lo cual, a su vez, permite la predicción de trabajadores enfermos ante un nivel de riesgo determinado

**Dimensiones de las variables:** Método Check List OCRA

### **Dimensión 1: Valor de riesgo ergonómicos**

Para Colombini (2020 ) "El método Check list OCRA recomienda, en primer lugar, identificar los factores de riesgo que involucran las actividades de movimientos repetitivos dentro los que acciones técnicas en el ciclo involucran Factores de riesgo Físico en un ciclo de trabajo los cuales considera a la frecuencia , fuerza , postura , complementario ; a esto se suma los Factores de riesgo organizativo en el turno que es el multiplicador de recuperación , multiplicador de duración del ciclo del trabajo ; donde esto suma al valor de riesgo ergonómico ,dentro de ellos están fuerza; segundo, interrogar a los empleados sobre la percepción del nivel de fortaleza para cada una de estas acciones técnicas del ciclo de tareas utilizando la escala de Borg (0-10). Luego, se verificó la duración de cada acción (%) en la que se aplica esta fuerza durante el ciclo (dos segundos en cada ciclo, 1%, 5% o más del 10% del tiempo) y finalmente, calcular la puntuación de fuerza promedio en relación con las acciones técnicas de fuerza del ciclo".

Donde se aplica la fórmula usada para calcular el índice de riesgos ergonómicos es

$$\text{Índice Check list OCRA} = \sqrt{FR + FF + \frac{FR}{2} + FP + FC} \cdot MD$$

Leyenda

FR= Factor de Frecuencia

FF= Factor de Fuerza

~~FR~~ = Factor de Recuperación

FP= Factor de Posturas y Movimientos

MD = *Multiplicador de Duración* (depende del valor del **Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)**)

En base al resultado del índice se evalúa en base a la tabla del método Check list OCRA.

| Índice Check List OCRA | Nivel de Riesgo   | Acción recomendada  | Índice OCRA equivalente |
|------------------------|-------------------|---|-------------------------|
| ≤ 5                    | Óptimo            | No se requiere  | ≤ 1.5                   |
| 5.1 - 7.5              | Aceptable         | No se requiere  | 1.6 - 2.2               |
| 7.6 - 11               | Incierto          | Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto                 | 2.3 - 3.5               |
| 11.1 - 14              | Inaceptable Leve  | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 3.6 - 4.5               |
| 14.1 - 22.5            | Inaceptable Medio | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 4.6 - 9                 |
| > 22.5                 | Inaceptable Alto  | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | > 9                     |

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES

**Variable:** Lesiones.

Ida-Marta y Mikael (2020). Los trastornos musculoesqueléticos todavía se encuentran entre las principales causas de días de pérdida del trabajo en los países industrializados con consecuencias como el sufrimiento individual y costes sustanciales para la sociedad. Los trastornos comprenden afecciones que afectan a músculos, nervios, articulaciones, tendones y ligamentos que afectan principalmente a la espalda y la parte superior del cuerpo. Solo a nivel europeo, casi el 8% de la población reporta problemas de salud debido al trabajo.

### Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Número de lesiones

Según Guido y Luca (2017, p.10). Nos dice que conforme va pasando el tiempo las enfermedades profesionales (particularmente las musculoesqueléticas) van en aumento por lo que se requiere de usar métodos ergonómicos para poder medir el grado de riesgos por lo que pasan cada trabajador de acuerdo a su lugar de trabajo.

Trastornos musculoesqueléticos Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Reciben nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalitis, dorsalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

. Siendo:

IDL: Indicador de lesión

Esta dimensión se medirá a través del número de lesiones

Ocasionada por problemas ergonómicos

Dimensión 2: Número de Horas perdidas por Lesión.

. Siendo:

IHL: Indicador de horas perdidas producto de la lesión

Esta dimensión se medirá a través del índice de horas perdidas

Ocasionada por la lesión generada por problemas ergonómicos

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

|                      | Variables              | Definición  | Definición operacional  | Dimensiones                         | Indicador   | Formula  | Escala |
|----------------------|------------------------|---|---|-------------------------------------|---|--|--------|
| <b>Independiente</b> | Método Check List OCRA | Check List OCRA (Occupational Repetitive Action) es considerado el método de valoración de los factores de riesgo por la International Ergonomics Association: repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Además, considera otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo. Por ello, existe consenso internacional en emplear el método para la valoración del riesgo por trabajo repetitivo en los miembros superiores, y su uso es recomendado en las normas ISO 11228-3 y EN 1005-5.(ERGONAUTAS.) | Se estableció la dimensión de valor de riesgo Ergonómico lo cual se utilizara la metodología Check list OCRA para su valoración.  | Valor de riesgo Ergonómicos         | Índice de Riesgos Ergonómicos                     | $ICKL = (FR + FF + 55\% + FP + FC) \cdot MD$ <p><b>Leyenda:</b><br/>           ICKL = Índice Check list OCRA<br/>           FF =Factor de Frecuencia<br/>           55% = Factor de Fuerza<br/>           FR=Factor de Recuperación.<br/>           FP=Factor de Posturas y Movimientos.<br/>           MD=Multiplificador de Duración</p> | Razón  |
| <b>Dependiente</b>   | Riesgos ergonómicos    | Probabilidad de ocurrencia de un evento adverso perjudicial hacia el trabajador al interactuar con su ambiente laboral, posturas inadecuadas, manejo y traslado de cargas, movimientos repetitivos y prolongados, jornada laboral excesiva, ambiente laboral inapropiada aplicación de fuerzas en exceso, entre otros, que dañan el sistema músculo-esquelético. (Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía, 2009.)   | Se estableció las dimensiones de lesiones y número de horas perdidas por lesión. El índice Lesiones se calcula por el número de lesiones reportadas por mes, para la dimensión de números de horas perdidas por lesión es en base a los reportes declarados | Lesiones                            | Indicador de número de lesiones                   | IDL = N° lesiones  | Razón  |
|                      |                        |   |   | Número de Horas perdidas por Lesión | Indicador de horas perdidas producto de la lesión | IHL= número de horas por lesión  | Razón  |

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: APLICACIÓN DEL Método Check List OCRA.**

| Nº | DIMENSIONES / Items   | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|---|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |   | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | DIMENSIÓN 1 Método Check List OCRA<br>$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \cdot MD$ Índice Check List OCRA (ICKL) | X                        |    | X                       |    | X                     |    |             |

Observaciones (preclarificar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mg: Zorita Ramos; José la Rosa

DNI: 17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP

Lima, 22 de Noviembre del 2021

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>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



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: Riesgo Ergonómico

| N° | DIMENSIÓN 3 / Items  | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |  | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
|    | DIMENSIÓN 1 Lesiones   |                          |    |                         |    |                       |    |             |
| 1  | <b>Indicador de Lesiones</b><br><br>$IDL = (N^{\circ} \text{ lesiones})$ | X                        |    | X                       |    | X                     |    |             |
|    | DIMENSIÓN 2 Número de Horas perdidas por Lesión                          |                          |    |                         |    |                       |    |             |
| 2  | $IHL = \text{Número de horas por lesión}$                                | X                        |    | X                       |    | X                     |    |             |

Observaciones (preclarar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mg: Zeña Ramos; José la Rosa                      DNI: 17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

<sup>3</sup>**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

Lima, 22 de Noviembre del 2021



-----  
Firma del Experto Informante.

**Anexo 5:** Diagrama de Ishikawa



**Anexo 6 :** Tabla de causas de los riesgos ergonómicos

|    | <b><i>Causas</i></b>                                  |
|----|---|
| P1 | Presencia de ruidos fuertes                           |
| P2 | Mantenimiento inadecuado de equipos                   |
| P3 | Factores Psicosociales                                |
| P4 | Posturas de trabajo incorrectas                       |
| P5 | Infraestructura inadecuada                            |
| P6 | Equipos no Ergonomico                                 |
| P7 | No existe plan ergonomico                             |
| P8 | Deficiente diseño de puesto                           |
| P9 | Falta de inspeccion , capacitacion y chequeos medicos |

**Anexo 7:** Matriz de correlación de causas de los riesgos ergonómicos en la empresa

|    |  | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | PUNTAJE |
|----|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|
| P1 | Presencia de ruidos fuertes                          | 5  | 1  | 3  | 0  | 1  | 3  | 3  | 5  | 5  | 21      |
| P2 | Mantenimiento inadecuado de equipos                  | 0  | 5  | 3  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 5       |
| P3 | Factores Psicosociales                               | 3  | 3  | 5  | 5  | 3  | 3  | 3  | 5  | 5  | 27      |
| P4 | Posturas de trabajo incorrectas (TME)                | 3  | 3  | 5  | 5  | 5  | 7  | 5  | 7  | 5  | 37      |
| P5 | Infraestructura inadecuada                           | 3  | 0  | 3  | 5  | 5  | 3  | 1  | 5  | 0  | 17      |
| P6 | Equipo no Ergonómicos                                | 3  | 0  | 3  | 7  | 3  | 5  | 0  | 5  | 0  | 18      |
| P7 | No existe plan Ergonómico                            | 3  | 1  | 3  | 5  | 1  | 0  | 5  | 5  | 1  | 16      |
| P8 | Deficiente diseño de puesto                          | 5  | 0  |    | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 0  | 20      |
| P9 | Falta de inspección ,capacitación y chequeos médicos | 5  | 0  | 5  | 5  | 0  | 0  | 1  | 0  | 5  | 11      |

**Anexo 8 :** Tabla 2. Ponderación Total

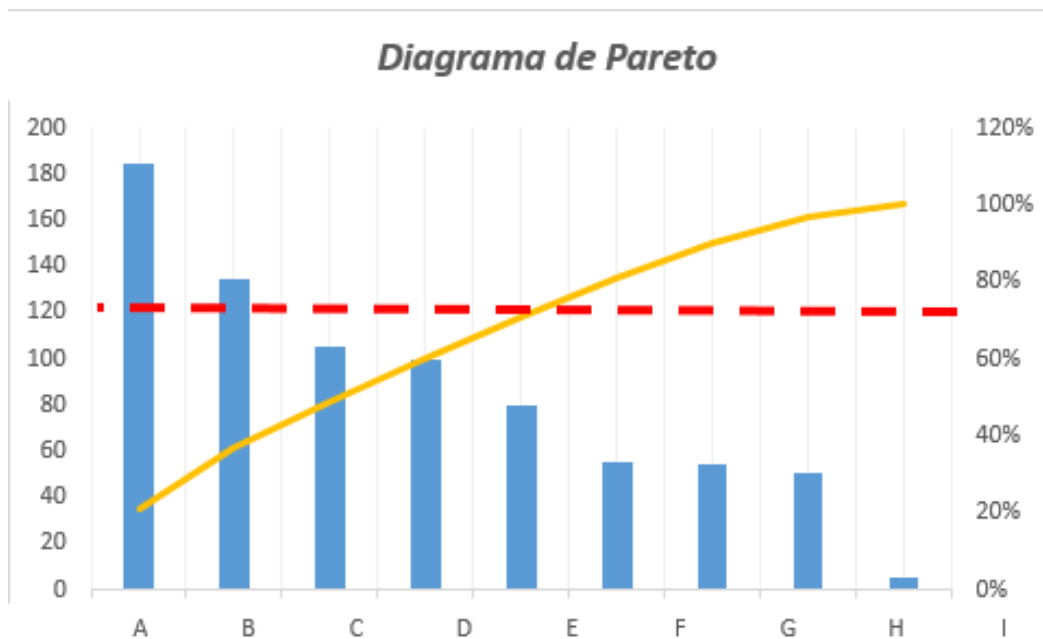
| <i>Causas de riesgos Ergonómicos</i>                 | <i>Puntuación de correlación</i> | <i>Frecuencia</i> | <i>Ponderación Total</i> |
|--|----------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Presencia de ruidos fuertes                          | 21                               | 5                 | 105                      |
| Mantenimiento inadecuado de equipos                  | 5                                | 1                 | 5                        |
| Factores Psicosociales                               | 27                               | 5                 | 135                      |
| Posturas de trabajo incorrectas (TME)                | 37                               | 5                 | 185                      |
| Infraestructura inadecuada                           | 17                               | 3                 | 51                       |
| Equipo no Ergonómicos                                | 18                               | 3                 | 54                       |
| No existe plan Ergonómico                            | 16                               | 5                 | 80                       |
| Deficiente diseño de puesto                          | 20                               | 5                 | 100                      |
| Falta de inspección ,capacitación y chequeos médicos | 11                               | 5                 | 55                       |

Fuente: Elaboración propia (2021).

Tabla 2 visualizamos que la frecuencia es baja =1, si es media =3 y si es alta =5, multiplicando por el puntaje de correlación, nos da la ponderación total.



## Anexo 9. Diagrama de Pareto.



Fuente: Elaboración propia (2021).

## Anexo 10. Matriz de Estratificación de solución del problema

| <b>Causas</b>  | <b>Escala de ponderación</b> | <b>Áreas</b>          | <b>Puntuación</b> | <b>Porcentaje %</b> |
|--|------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|
| Posturas de trabajo incorrectas                                      | 37                           | Procesos Industriales | 125               | 72.25               |
| Deficiente diseño de puesto  | 20                           |                       |                   |                     |
| Equipo no Ergonómicos  | 18                           |                       |                   |                     |
| Infraestructura inadecuada   | 17                           |                       |                   |                     |
| No existe plan Ergonómico  | 16                           |                       |                   |                     |
| Falta de inspección, capacitación y chequeos médicos (para procesos) | 12                           |                       |                   |                     |
| Gestión Inadecuado de equipos  | 5                            |                       |                   |                     |
| Factores Psicosociales   | 27                           | Recursos Humanos      | 27                | 15.6                |
| Presencia de Ruidos fuertes (maquinas)                               | 21                           | Mantenimiento         | 21                | 12.15               |

Fuente: Elaboración propia (2021).

## Anexo 11. Matriz de alternativa de solución de los problemas.

| Alternativas   | Solucion del Problema | Costo de aplicación | Facilidad de ejecución | Tiempo de ejecución | Total |
|--|-----------------------|---------------------|------------------------|---------------------|-------|
| Aplicación del metodo Check List Ocra (*)  | 2                     | 2                   | 1                      | 1                   | 6     |
| Job Strain Index (índice de aplicación de tarea) (**)  | 1                     | 1                   | 1                      | 1                   | 4     |
| RULA ( Rapida de miembros Superiores ) (**)  | 0                     | 1                   | 1                      | 1                   | 3     |
| No bueno ( 0 ) // Bueno ( 1 ) // Muy bueno ( 2 )   |                       |                     |                        |                     |       |
| (*) Colombini (2018), Check List OCRA es la herramienta más adecuada para realizar una primera evaluación del riesgo por trabajos repetitivos. Considera factores de riesgo como: repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados, la falta de descansos, factores organizacionales y factores ambientales.   |                       |                     |                        |                     |       |
| (**) Ergonautas 2021.- El Strain Index indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Algunas variables del método son medidas subjetivamente basándose en las apreciaciones del evaluador. En ocasiones esto es considerado como una limitación del método. |                       |                     |                        |                     |       |
| (***) Carlos Andrés Uzcá Sagbay (2021) En la Tesis menciona que el metodo RULA es valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas. Aunque el método considere otros factores como las fuerzas ejercidas o la repetitividad, debe emplearse sólo para evaluar la carga postural.              |                       |                     |                        |                     |       |

Fuente: Elaboración propia (2021).

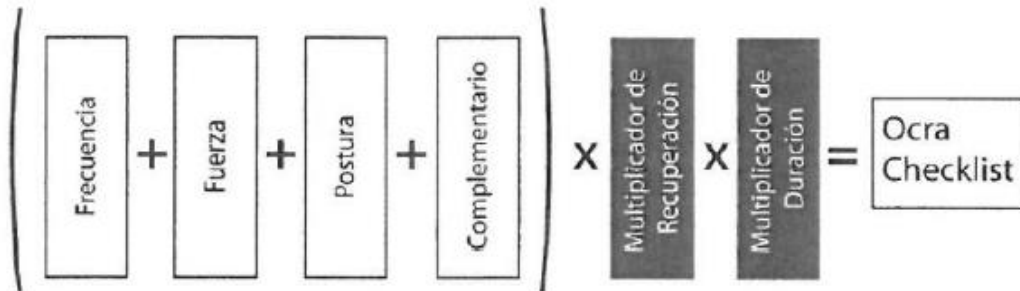
## Anexo 12. Cuadro de Comparación de métodos Ergonómicos.

| <b>Cuadro de comparacion de metodos Ergonomicos para el estudio de factores de Riesgo</b> |                     |                     |                     |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| Metodos Ergonomicos   | Check list Ocra     | Strain Index        | RULA                |
| Factores de Riesgo  | Factores estudiados | Factores estudiados | Factores estudiados |
| Frecuencia  | X                   | X                   | X                   |
| Accion Statica  | X                   |                     | X                   |
| Velocidad de las acciones   |                     | X                   |                     |
| Fuerza  | X                   | X                   | X                   |
| Hombro  | X                   |                     | X                   |
| Codo  | X                   |                     | X                   |
| Muñeca  | X                   | X                   | X                   |
| Manos-Dedos   | X                   | X                   |                     |
| Estereotipo   | X                   |                     |                     |
| Complementarios   | X                   |                     |                     |
| Falta de Recuperacion   | X                   |                     |                     |
| Ciclo de trabajo  |                     | X                   |                     |
| Duracion de la tarea  | X                   | X                   |                     |
| Datos Epidemiologos sobre el nivel de exposición de tiempos                               | X                   |                     |                     |
| Total de estudio de factores de riesgo  | 12                  | 7                   | 6                   |

Fuente: Elaboración propia (2021)

**Anexo 13 :**

**CALCULO DEL INDICE Checklist Ocra y nivel de riesgo**



**Anexo 14 : Acciones técnicas**

| <b>Acciones técnicas</b> |  |
|--------------------------|--|
| <b>Accion</b>            | <b>Descripcion</b>   |
| Coger                    | Se considera el sujetar un componente, herramienta con la mano o los dedos con un determinado propósito.                                   |
| Accionar                 | Es la actividad de pulsar o poner en marcha una herramienta, máquina mediante un elemento pulsante   |
| Atomillar                | Es el acto de girar de forma manual una herramienta para fijar un tipo de tornillo.  |
| Sostener                 | Se determina en tener un objeto en la mano en un periodo de tiempo, se considera en un periodo mayor a 5 segundos consecutivos             |
| Cortar                   | Se considera al acto de seccionar un objeto mediante un elemento de corte manual.  |
| Golpear                  | Es la actividad de utilizar un elemento para posicionar algún componente   |
| Posicionar               | Es la función de colocar un objeto en una posición determinada   |
| Alcanzar:                | Acto de llegar a un objeto para cogerlo estirando el brazo debido a que se encuentra fuera del alcance máximo visualizar la <b>tabla 5</b> |

## Anexo 15 : Acciones técnicas Puntuación del factor de recuperación (FR)

| Puntuación del factor de recuperación   |            |
|---|------------|
| Situación de los periodos de recuperación   | Puntuación |
| Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso o del almuerzo).<br>El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno)                   | 0          |
| Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.<br>Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso o para el almuerzo).  | 2          |
| Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso o para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.<br>Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso o para el almuerzo).  | 3          |
| Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso o para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.<br>Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.<br>Existen 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas. | 4          |
| Existen 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso o para almorzar.<br>En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso o del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).   | 6          |
| No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.   | 10         |

Fuente. - Ergonautas

## Anexo 16 .Puntuación de las acciones técnicas Dinámicas ATD

| FACTOR DE FRECUENCIA (FF)  |            |
|--|------------|
| Acciones Técnicas Dinámicas (ATD) Puntuación   | Puntuación |
| Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.   | 0          |
| Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.                                      | 1          |
| Los movimientos del brazo son bastantes rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.                                  | 3          |
| Los movimientos del brazo son bastantes rápidos (más de 40 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares. 4 | 4          |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.             | 6          |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo. 8           | 8          |
| Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.                   | 10         |

## Anexo 17. Puntuación de las acciones técnicas Estáticas ATE

| Acciones técnicas e estáticas (ATE)   | Puntuación |
|---|------------|
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).  | 2.5        |
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | 4.5        |

Con los datos de ATD y ATE, se determina el FF el resultaran el máximo de dos valores:

$$FF = \text{Max (ATD; ATE)}$$

## Anexo 18 . Puntuación de acciones que requieren esfuerzo

| LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA MUY INTENSA (Puntaje 8 en la escala de Borg) PARA:            |   |                     |        |
|--|---|---------------------|--------|
|  | Tirar o empujar palancas  | Duración            | Puntos |
|  | Cerrar o abrir  | 2 seg. cada 10 min. | 6      |
|  | Presionar o manipular componentes   | 1% del tiempo       | 12     |
|  | Utilizar herramientas   | 5% del tiempo       | 24     |
|  | Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria para realizar una acción laboral. | > 10% del tiempo    | 32     |
|  | Manipular componentes para levantar objetivos   |                     |        |
| LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA INTENSA (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) PARA:            |   |                     |        |
|  | Tirar o empujar palancas  | Duración            | Puntos |
|  | Pulsos botones  | 2 seg. cada 10 min. | 4      |
|  | Cerrar o abrir  | 1% del tiempo       | 8      |
|  | Manipular o presionar objetos   | 5% del tiempo       | 16     |
|  | Utilizar herramientas   | > 10% del tiempo    | 24     |
|  | Manipular componentes para levantar objetivos   |                     |        |
| LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA EL USO DE FUERZA DE GRADO MODERADO (Puntaje 3-4 en la escala de Borg) PARA: |   |                     |        |
|  | Tirar o empujar palancas  | Duración            | Puntos |
|  | Pulsos botones  | 1/3 del tiempo      | 2      |
|  | Cerrar o abrir  | 50% del tiempo      | 4      |
|  | Presionar o manipular componentes   | > 50% del tiempo    | 6      |
|  | Utilizar herramientas   | Casi todo el tiempo | 8      |
|  | Manipular componentes para levantar objetivos   |                     |        |

Anexo 19 . Tabla 9 Puntuación de factor de fuerza.

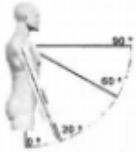
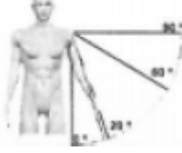

| Esfuerzo          | Puntuación   | OCRA FFz           |
|-------------------|--------------|--------------------|
| Nulo              | 0            | No se considera    |
| Muy débil         | 1            |                    |
| Débil             | 2            |                    |
| Moderado          | 3<br>4       | Fuerza moderada    |
| Fuerte            | 5<br>6       | Fuerza intensa     |
| Muy fuerte        | 7            |                    |
| Cercano al máximo | 8<br>9<br>10 | Fuerza casi máxima |

Anexo 20. Tabla 10. Puntuación Contracción voluntaria máxima

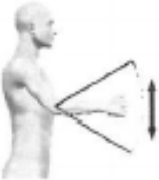

|     |                               |              |
|-----|-------------------------------|--------------|
| 0   | Nada en absoluto              | 0% MCV       |
| 0,5 | Muy, muy débil (Casi ausente) |              |
| 1   | Muy débil                     | 10%          |
| 2   | Débil                         | 20%          |
| 3   | Moderado                      | 30%          |
| 4   | Moderado +                    | 40%          |
| 5   | Fuerte                        | 50%          |
| 6   | Fuerte +                      | 60%          |
| 7   | Muy Fuerte                    | 70%          |
| 8   | Muy, muy fuerte               | 80%          |
| 9   | Extremadamente Fuerte         | 90%          |
| 10  | Máximo                        | 100% Max MCV |

Fuente: Ergonautas 2021


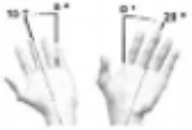
Anexo 21 Tabla 11. Puntuación del hombro (PHo)

| FACTOR POSTURAL   |   |   |
|---|---|---|
| POSTURA   |   |   |
| PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE LOS BRAZOS DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS |   |   |
| A) HOMBRO   | DERECHA:  | IZQUIERDA:  |
| FLEXIÓN   | ABDUCCIÓN   | EXTENSIÓN   |
|                  |  |    |
| <input type="checkbox"/>  | 1   | El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo, sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo. |
| <input type="checkbox"/>  | 2   | Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.                   |
| <input type="checkbox"/>  | 6   | Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por caso 1/3 del tiempo.                      |
| <input type="checkbox"/>  | 12  | Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.               |
| <input type="checkbox"/>  | 24  | Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.                      |
| <b>NOTA: SI LAS MANOS OPERAN SOBRE LA ALTURA DE LA CABEZA DUPLICAR EL VALOR</b>                   |   |   |

-Puntuación del hombro (PHo)




| FACTOR POSTURAL  |   |  |
|--|---|--|
| POSTURA  |   |  |
| PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE LOS CODOS DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS |   |  |
| B) CODO  | DERECHA:  | IZQUIERDA:   |
| EXTENSIÓN-FLEXIÓN  |  |   |
| <input type="checkbox"/>   | 2   | El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.           |
| <input type="checkbox"/>   | 4   | El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo. |
| <input type="checkbox"/>   | 8   | El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.        |

Anexo 22. Puntuación de Muñeca (PMu)

| FACTOR POSTURAL  |  |                          |  |  |
|--|--|--------------------------|--|--|
| POSTURA  |  |                          |  |  |
| PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE LAS MUÑECAS DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS     |  |                          |  |  |
| C) MUÑECA  |  | DERECHA:                 | IZQUIERDA:   |  |
| EXTENSIÓN-FLEXIÓN<br> | DESY. RADIO-ULNAR<br> | <input type="checkbox"/> | La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones o extensiones, o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo. |  |
|  |  | 2                        | <input type="checkbox"/>   | La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo |
|  |  | 4                        | <input type="checkbox"/>   | La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.                                   |
|  |  | <input type="checkbox"/> | 3  |  |

Factor postural (Mano-Dedo) En este cuadro se analizará la postura y movimiento. Las diferentes formas de agarres se valorizan en base a la tabla

Tabla . Factor Postural postura **PMa**

| FACTOR POSTURAL  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| POSTURA  |  |   |   |
| PRESENCIA DE POSICIONES INADECUADAS DE MANO-DEDO DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS |  |   |   |
| D) MANO-DEDO   |  | DERECHA:  | IZQUIERDA   |
| PINZA<br>     | PINZA<br> | TOMA DE GANCHO<br> | PRESA PALMAR<br> |
| <b>La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos:</b>                             |  |   |   |
| <input type="checkbox"/>   | Con los dedos juntos (pinzas)  | <input type="checkbox"/>  | 2 Por lo menos 1/3 del tiempo   |
| <input type="checkbox"/>   | Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)  | <input type="checkbox"/>  | 4 Más de la mitad del tiempo  |
| <input type="checkbox"/>   | Con los dedos en forma de gancho.  | <input type="checkbox"/>  | 8 Casi todo el tiempo   |
| <input type="checkbox"/>   | Con otros tipos de agarre similares a los indicados  | <input type="checkbox"/>  |   |



## Anexo 23 . Puntuación de movimientos estereotipados (Pes)

| FACTOR POSTURAL  |   |           |
|--|---|-----------|
| POSTURA  |   |           |
| PRESENCIA DE MOVIMIENTOS IDENTICOS EN EL CICLO DE TRABAJO  |   |           |
| E)<br>ESTEREOTIPO  | DERECHA:  | IZQUIERDA |
| <input type="checkbox"/> 1.5   | PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS POR MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO. (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores). |           |
| <input type="checkbox"/> 3   | PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS CASI TODO EL TIEMPO. (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).            |           |
| <b>NOTA: Usar el valor más alto obtenido tras los 4 bloques de preguntas (A,B,C,D), tomando una sola vez, y sumarlo eventualmente a E.</b> |   |           |
| Puntaje total de postura   | DERECHA:  | IZQUIERDA |

## Anexo 24. Puntuación de factores socio organizativos

| Factores socio-organizativos  | Fso |
|---|-----|
| El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse | 1   |
| El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina  | 2   |

| Factores físico-mecánicos  | Ffm |
|--|-----|
| Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo                   | 2   |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más | 2   |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más  | 2   |
| Existe exposición al frío (menos de 0º) más de la mitad del tiempo   | 2   |
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más   | 2   |
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más   | 2   |
| Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)  | 2   |
| Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)  | 2   |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo   | 2   |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo   | 3   |
| <i>(*) Si concurren varios factores se escogerá alguna de las dos últimas opciones..</i>   |     |

## Anexo 25. Puntuación multiplicador de duración (TNTR) MD

| Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos | MD    |
|---|-------|
| 60-120  | 0.5   |
| 121-180   | 0.65  |
| 181-240   | 0.75  |
| 241-300   | 0.85  |
| 301-360   | 0.925 |
| 361-420   | 0.95  |
| 421-480   | 1     |
| 481-539   | 1.2   |
| 540-599   | 1.5   |
| 600-659   | 2     |
| 660-719   | 2.8   |
| ≥720  | 4     |

| Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos (Solo para análisis multitarea) | MD   |
|---|------|
| ≤1.87   | 0.01 |
| 1.88-3.75   | 0.02 |
| 3.73-7.5  | 0.05 |
| 7.6-15  | 0.1  |
| 15.1-30   | 0.2  |
| 31-59   | 0.35 |

**Anexo 26.** Tabla18. Valorización de nivel de riesgo y la acción recomendada.

| <i>Indice Check List OCRA</i> | <i>Nivel de Riesgo</i> | <i>Acción recomendada</i>   | <i>Índice OCRA equivalente</i> |
|-------------------------------|------------------------|---|--------------------------------|
| ≤ 5                           | Óptimo                 | No se requiere  | ≤ 1.5                          |
| 5.1 - 7.5                     | Aceptable              | No se requiere  | 1.6 - 2.2                      |
| 7.6 - 11                      | Incierto               | Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto                 | 2.3 - 3.5                      |
| 11.1 - 14                     | Inaceptable Leve       | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 3.6 - 4.5                      |
| 14.1 - 22.5                   | Inaceptable Medio      | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 4.6 - 9                        |
| > 22.5                        | Inaceptable Alto       | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | > 9                            |

Fuente: Ergonautas (2021)

**Anexo 27.** Aplicación para evaluación del riesgo por trabajo repetitivo Check list OCRA


*Post Tes en el puesto de trabajo 1*

## Aplicación para la evaluación del riesgo por trabajo repetitivo

OCRACheckINSHT v.1.2

15 de noviembre de 2012

---

**Nota:** Escribir únicamente en los recuadros de color azul 

**Instrucciones:** Complimentar los datos de las 6 hojas en orden secuencial. En la hoja "7. Resultados" se muestran los parámetros intermedios y el nivel de riesgo obtenido. Esta última hoja permite "copiar y pegar" a cualquier documento para la elaboración de un informe.

---

Esta aplicación ha sido desarrollada a partir de los criterios y el diseño realizados por:

**cenea**  
centro de ergonomía aplicada

Enrique Alvarez-Lasau, Aquiles Merinarez-Boto y Sonia Tellez  
Centro de Ergonomía Aplicada.



Daniela Colombini, Enrico Occhipinti, Marco Cerbai y Marco P  
Unità di Ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento

Silvia Nogareda  
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

---

Según las recomendaciones contenidas en las normas UNE 1005-5 e ISO 11228-3.

Empresa:  Fecha:

Sección:  Puerta:

Descripción:

### Datos organizativos

| Descripción   |                | Minutar    |
|---|----------------|------------|
| Duración del turno (min)  | Oficial        | 480        |
|   | Efectiva       | 410        |
| Pausar (min)<br><i>[Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]</i>               | De contrato    |            |
|   | Efectiva       | 25         |
| Pausa para comer (min)<br><i>[Solo si está considerada dentro de la duración del turno]</i>               | Oficial        | 0          |
|   | Efectiva       | 45         |
| Tiempo total de trabajo no repetitivo (min)<br><i>[P. ej. limpieza, abastecimiento y control calidad]</i> | Oficial        | 0          |
|   | Efectiva       | 45         |
| <b>Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)</b>  |                | <b>295</b> |
| N° de ciclos o unidades por turno   | Programador    | 120        |
|   | Efectivar      | 120        |
| <b>Tiempo neto del ciclo (seg.)</b>   |                | <b>143</b> |
| <b>Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.)</b>   |                | <b>100</b> |
| Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)   |                | 200        |
| Tiempo de inaturación del turno que necesita justificación  | Diferencia (%) | 32%        |
|   | Minutar        | 295        |

Factor Duración:

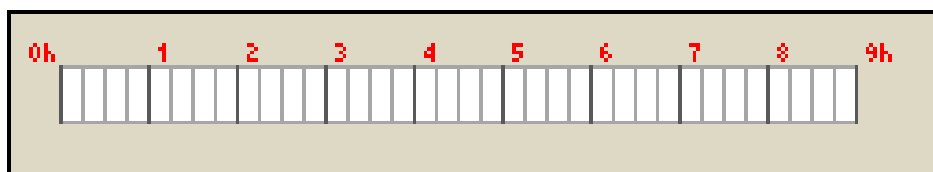
**0.85**

Escribir X donde correspondía

### Régimen de pausas

- Existe una interrupción de al menos 10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); a bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
- Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 - 10 minutos en el turno de 7 - 8 horas, ó como mínima 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 - 10 minutos en el turno de 6 horas.
- Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 - 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); a bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 - 8 horas.
- Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 - 10 minutos en el turno de 7 - 8 horas (o 3 pausas para ninguna para comer); a bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
- En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; a bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como hora de trabajo.
- No existen pausas reales, excepto algunas minutos (menor de 5) en el turno de 7 - 8 horas.

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



Factor Recuperación:

2

**Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas**

|   | Dch. | Izd.    |
|---|------|---------|
| Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:       | 3    | 2       |
| Frecuencia (acciones/min.)                                | 1    | 0.8125% |
| ¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones? | Sí   | Sí      |

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

**Acciones técnicas dinámicas**

- Las movimientos de las brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuta).
- Las movimientos de las brazos son de manera rápida (30 acciones/minuta ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
- Las movimientos de las brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
- Las movimientos de las brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más o menos irregular.
- Las movimientos de las brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
- Las movimientos de las brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
- Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

Dch. Izd.

**Acciones técnicas estáticas**

- Un objeto es mantenida en posesión estática por una duración de al menos 5 seg. consecutiva y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.
- Un objeto es mantenida en posesión estática por una duración de al menos 5 seg. consecutiva y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.

Factor Frecuencia: Dch. **2.5** Izd. **2.5**

Puntuación desde  
comparativa

**Aplicación de Fuerzas**

Puntuación desde  
comparativa

**La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA [Puntuación 1 de la escala de Borg]**

**Punt:**

- Tirar o empujar palancas.
- Cerrar o abrir.
- Permitir o manipular componentes.
- Utilizar herramientas.
- Mover el peso del cuerpo para obtener fuerza adicional.
- Manipular componentes para levantar objetos.

| Dak.                     | Ind.                     | (Desde los tests)          |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2 segundos cada 10 minutos |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1X del tiempo              |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5X del tiempo              |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Más del 10X del tiempo (*) |

**La actividad laboral implica el uso de fuerza FUERTE INTENSA [Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg]**

**Punt:**

- Tirar o empujar palancas.
- Palcar lazo.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o permitir objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

| Dak.                     | Ind.                     | (Desde los tests)          |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2 segundos cada 10 minutos |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1X del tiempo              |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5X del tiempo              |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Más del 10X del tiempo (*) |

**La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA [Puntuación 3-4 de la escala de Borg]**

**Punt:**


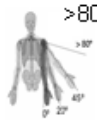

- Tirar o empujar palancas.
- Palcar lazo.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o permitir objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.



| Dak.                                | Ind.                                | (Desde los tests)          |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 1/3 del tiempo             |
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Aprox. La mitad del tiempo |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Más de la mitad del tiempo |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Casi todo el tiempo        |

**Factor Fuerzas:** Dak.  Ind.



**Posturas forzadas**

|  |                          | Hombro  |   |   |
|--|--------------------------|---|---|---|
|  |                          | Flexión   | Abducción   | Extensión   |
|  |                          |            |  |    |
| <p>Escribir X donde corresponda</p> <p><b>Dch.</b>   <b>Izd.</b></p> |                          | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <p>El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.</p> <p>Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.</p> |
| <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <p>Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.</p> |   |   |

| Codo   |  |
|--|--|
| <p>Extensión-Flexión</p>  | <p>Prono-Supinación</p>  |


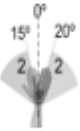
Dch. Izd.

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

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.

El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.

| Muñeca   |  |
|--|--|
| <p>Extensión-Flexión</p>  | <p>Desviación Radio-Ulnar</p>  |

Dch. Izd.

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

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.

La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.

| Mano  |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Pinza   | Pinza   | Toma de Gancho  | Presa Palmar  |
|  |  |  |  |

Dch. Izd.



Por cada 1/3 del tiempo



Más de la mitad del tiempo.



Casi todo el tiempo.

Dch. Izd.



Con los dedos juntos (precisión)



Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)



Con los dedos en forma de gancho.



Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.

### Estereotipo

Dch. Izd.



Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por **más de la mitad del tiempo** (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).



Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos **casi todo el tiempo** (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Factor Postura:

Dch.

2

Izd.

2

**Factores de riesgo complementarios**

Escribir X donde corresponda

Dch. Izd.

**Factores físico-mecánicos**

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

- Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
- Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
- Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
- Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
- Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej.
- Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas,
- Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
- Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
- Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Dch. Izd.

**Factores socio-organizativos**

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

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


Dch. Izd.

**Factor Complementario:**

**3**

**3**

## Índice de Riesgos Ergonómicos - Post Test

| Índice de Riesgos Ergonómicos - Post Test   |   |                               |                                 |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |
|---|---|-------------------------------|---------------------------------|--|--|--------|---|--|--|----------------|---|--|--|---------|-------------------|--|--|---------------|--------------------------------|--|--|-------------------|-------------|--|--|----------------------|------------|--|--|----------------------------------|------------|--|--|------------------------|------------|--|--|-------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|------------|----------|------|-----|
| <p>Linea de ensamble<br/>Puesto. 1<br/>1 operario</p> <p>1 Retirar cinta pegar etiqueta de eficiencia energética,</p> <p>2 Con el dispositivo volteador en ubicación inicial,</p> <p>3 colocar gabinete en posición correspondiente</p> <p>4 Presionar pedal</p> <p>5 Esperar que inclinador se ubique en la 1ª posición.</p> <p>6 Coger madera, tecnopor y tornillo y colocarlo en la base del congelador</p> <p>7 Con el inclinador en 2ª posición (dispositivo volteador en 90°)</p> <p>8 fijar base de madera con tecnopor y tornillo.</p> <p>9 Finalmente, bajar el inclinador</p> <p style="text-align: right;">➔</p> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Empresa</td> <td colspan="3">Manufacturera del Callao 2021</td> </tr> <tr> <td>Puesto</td> <td colspan="3">1</td> </tr> <tr> <td># de operarios</td> <td colspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Seccion</td> <td colspan="3">Linea de ensamble</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td colspan="3">Se implento rediseño de puesto</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de trabajo</td> <td>480 minutos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>tiempo de refrigerio</td> <td>45 minutos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>tiempo de ejercicios ergonomicos</td> <td>10 minutos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>tiempo de pausa pasiva</td> <td>10 minutos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>ICKL</b></td> <td style="text-align: center;"><b># Puesto</b></td> <td style="text-align: center;">Indice de riesgo lado Derecho</td> <td style="text-align: center;">Indice de riesgo lado Izquierdo</td> </tr> <tr> <td>operario 1</td> <td>Puesto 1</td> <td style="text-align: center;">9.77</td> <td style="text-align: center;">9.2</td> </tr> </table><br> | Empresa                       | Manufacturera del Callao 2021   |  |  | Puesto | 1 |  |  | # de operarios | 1 |  |  | Seccion | Linea de ensamble |  |  | Observaciones | Se implento rediseño de puesto |  |  | Tiempo de trabajo | 480 minutos |  |  | tiempo de refrigerio | 45 minutos |  |  | tiempo de ejercicios ergonomicos | 10 minutos |  |  | tiempo de pausa pasiva | 10 minutos |  |  | <b>ICKL</b> | <b># Puesto</b> | Indice de riesgo lado Derecho | Indice de riesgo lado Izquierdo | operario 1 | Puesto 1 | 9.77 | 9.2 |
| Empresa   | Manufacturera del Callao 2021   |                               |                                 |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |
| Puesto  | 1   |                               |                                 |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |
| # de operarios  | 1   |                               |                                 |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |
| Seccion   | Linea de ensamble   |                               |                                 |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |
| Observaciones   | Se implento rediseño de puesto  |                               |                                 |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |
| Tiempo de trabajo   | 480 minutos   |                               |                                 |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |
| tiempo de refrigerio  | 45 minutos  |                               |                                 |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |
| tiempo de ejercicios ergonomicos  | 10 minutos  |                               |                                 |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |
| tiempo de pausa pasiva  | 10 minutos  |                               |                                 |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |
| <b>ICKL</b>   | <b># Puesto</b>   | Indice de riesgo lado Derecho | Indice de riesgo lado Izquierdo |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |
| operario 1  | Puesto 1  | 9.77                          | 9.2                             |  |  |        |   |  |  |                |   |  |  |         |                   |  |  |               |                                |  |  |                   |             |  |  |                      |            |  |  |                                  |            |  |  |                        |            |  |  |             |                 |                               |                                 |            |          |      |     |

## Anexo 11 . Carta de validación de Datos

### CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA - PARA OBTENCIÓN DE TÍTULO PROFESIONAL



Yo **Elio Antonio Castro Pardo** identificado con DNI 40697767, en mi calidad de Responsable de Ingeniero de Proyectos del área de Ingeniería de Desarrollo de la empresa BSH Electrodomésticos S.A.C. con R.U.C N° 20330444372 ubicada en la Av. Elmer Faucett 3551 Callao – Provincia constitucional

#### OTORGO LA AUTORIZACIÓN DE DATOS,

Al señor Cesar Humberto Chung Céspedes identificado con DNI 44368170, bachiller en la carrera de Ingeniería Industrial para que utilice la siguiente información de la empresa:

Se solicita el apoyo para utilizar las imágenes del proceso de colocación de base de madera que se realiza en la línea de congeladoras, para poder elaborar la tesis titulada, "**Aplicación de método Check list Ocra para disminuir los riesgos Ergonómicos en un puesto de trabajo en empresa manufacturera, Callao 2021**"; con las imágenes solicitadas se mostrara la mejora implementada en ese proceso mencionado, ya que anteriormente el proceso de sostener el gabinete de congeladora era manual y con la implantación del estudio realizado se implementó un equipo hidráulico que sostiene el gabinete de la congeladora eliminando factores de riesgos ergonómicos, eliminando problemas ergonómicos.

A su vez mi compromiso de **no mostrar el nombre de la empresa en el título de la tesis** para poder proteger la confidencialidad.

**Las imágenes solicitadas estarán editadas para que no aparezca ningún logo de la empresa.** solo se utilizará los ángulos de los miembros superiores y se realizará el análisis correspondiente en base a la metodología ergonómica. Con la finalidad de que pueda desarrollar su Tesis ( X ) y de esta manera optar al Título Profesional.

19. de Noviembre del 2021.

Por lo siguiente:

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

( X ) Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

( X ) No Mencionar el nombre de la empresa.

ANTONIO ELIO CASTRO PARDO

19/11/21

Firma y sello del Representante de la  
empresa

Fecha: 19/11/2021  
DNI: 40697767

El Bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en la Tesis son auténticos, y que el Representante que brindó la información estaba facultado para ello. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Bachiller será sometido a un procedimiento disciplinario; y asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

Firma Bachiller  
Fecha: 22/09/2021  
DNI: 44368170



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE, 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 del método Check List OCRA para disminuir riesgos ergonómicos en un puesto de trabajo en empresa manufacturera, Callao, 2021

", cuyo autor es CHUNG CESPEDES CESAR HUMBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de %, 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, 26 de Enero del 2022

| <b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>  | <b>Firma</b>   |
|---|--|
| MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE<br>: 06019540<br><b>ORCID:</b> 0000-0001-7320-0618 | Firmado electrónicamente<br>por: MVILCHEZJA el 26-<br>01-2022 02:51:44 |

Código documento Trilce: INV - 0662564