

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Ambiental



TESIS

Propuesta de diseño de mesa de trabajo con enfoque antropométrico y ergonómico para el puesto de cajero en una tienda de equipos electrónicos

Para obtener el título profesional en Ciencias con mención en Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial.

Elaborado por

Shirley Guevara Valencia

 [0009-0001-1919-0778](https://orcid.org/0009-0001-1919-0778)

Asesor

MSc. Carolina Ullilen Marcilla

 [0000-0001-7631-5015](https://orcid.org/0000-0001-7631-5015)

TOMO I DE I

LIMA – PERÚ

2023

Citar	Guevara Valencia [1]
Referencia	[1] S. Guevara Valencia, " <i>Propuesta de diseño de mesa de trabajo con enfoque antropométrico y ergonómico para el puesto de cajero en una tienda de equipos electrónicos</i> " [Tesis de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2023.
Estilo: IEEE (2020)	

Citar	(Guevara, 2023)
Referencia	Guevara, S. (2023). <i>Propuesta de diseño de mesa de trabajo con enfoque antropométrico y ergonómico para el puesto de cajero en una tienda de equipos electrónicos</i> . [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo: APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mis padres, Carlos e Ysabel, quienes con su amor incondicional, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un sueño más, gracias por siempre confiar en mis alas, por permitirme ser libre y enseñarme que en esta vida el único límite es el que uno mismo se pone; a mi hermana, Samantha, por ser el motivo que me impulsa a mejorar cada día; a mi familia, quienes son el soporte en todos mis momentos y me acompañan en cada paso; a mi querido cachorrito Simba, mi fiel amigo que me acompañó en cada desvelo, no pudimos llegar juntos al final de la meta porque partiste antes, pero este logro también va para ti. Los amo inmensamente”.

Dios está siempre conmigo.

Agradecimientos

Agradezco a Dios, por permitirme vivir tantas experiencias a lo largo de mi camino universitario; gracias a mi alma mater, por moldear en mí una profesional orgullosa y con conocimientos sólidos; a cada maestro, que formó parte de mi proceso de formación; un agradecimiento especial a mi asesora de tesis, la Ing. Carolina Ullilen, a quien tuve la oportunidad de conocer en pregrado y poder escuchar su cátedra, agradezco su entera disposición en acompañarme en el desarrollo de este trabajo; inmensamente a mi familia por el apoyo constante y a mis compañeros y amigos que tal vez sin intención, me dejaron grandes enseñanzas para mi vida personal y profesional.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo principal proponer mejoras para el diseño de la mesa de trabajo del cajero en el sector retail, a través de evaluaciones de las condiciones de trabajo, enfocadas en el riesgo ergonómico al que el personal está expuesto y cuáles son los niveles, alto, medio o bajo; además, de introducir el enfoque antropométrico tomando justamente las mediciones antropométricas para que la propuesta sea acorde a las necesidades de la población trabajadora en la ciudad de Lima.

Para este estudio, se aplica la metodología de evaluación del riesgo RULA para carga postural y OCRA para movimientos repetitivos, además de las mediciones antropométricas; aplicados en una población de 35 tiendas, donde cada una cuenta con un cajero.

De las evaluaciones se desprende que no se han contemplado medidas preventivas para mitigar los riesgos ergonómicos, debido a que se obtienen niveles de riesgo medio y alto en la evaluación de carga postural; sin embargo, en la evaluación de movimientos repetitivos se obtiene un nivel de riesgo bajo. Por lo que se concluye que más de la mitad de puestos evaluados requieren un cambio en las condiciones del mobiliario y se recomienda una actuación a corto plazo para el rediseño de la mesa de trabajo.

Palabras clave — Sector retail, riesgo ergonómico, antropometría, diseño de mesa.

Abstract

The main objective of this work is to propose improvements for the design of the cashier's work desk in the retail sector, through evaluations of working conditions, focused on the ergonomic risk to which the staff is exposed and what the levels are, high, medium or low; In addition, to introduce the anthropometric approach, taking precisely the anthropometric measurements so that the proposal is in accordance with the needs of the working population in the city of Lima.

For this study, the RULA risk assessment methodology is applied for postural load and OCRA for repetitive movements, in addition to anthropometric measurements; applied in a population of 35 stores, where each one has a cashier.

From the evaluations it can be deduced that preventive measures have not been contemplated to mitigate ergonomic risks, due to the fact that medium and high-risk levels are obtained in the postural load evaluation; however, in the evaluation of repetitive movements a low level of risk is obtained. Therefore, it is concluded that more than half of the positions evaluated require a change in the conditions of the furniture and a short-term action is recommended for the redesign of the work table.

Keywords — Retail sector, ergonomic risk, anthropometry, table design.

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Introducción.....	xiii
Capítulo I. Parte introductoria del trabajo	1
1.1 Generalidades.....	1
1.2 Descripción del problema de investigación.....	1
1.3 Justificación e importancia	3
1.4 Objetivos del estudio	5
1.4.1 Objetivo general.....	5
1.4.2 Objetivos específicos	5
1.5 Hipótesis del estudio	5
1.5.1 Hipótesis general	5
1.5.2 Hipótesis específicas	6
1.6 Variables	6
1.6.1 Variable dependiente	6
1.6.2 Variable independiente	6
1.7 Antecedentes investigativos	6
1.8 Aporte de la tesis.....	8
Capítulo II. Marcos legal y teórico	9
2.1 Marco legal.....	9
2.2 Marco teórico	10

2.2.1	Sector retail	11
2.2.2	Importancia del sector retail	12
2.2.3	Ergonomía	13
2.2.4	Ventajas, desventajas y rentabilidad de la ergonomía	17
2.2.5	Factores y condiciones ergonómicas en el ambiente de trabajo	19
2.2.6	Antropometría	21
2.2.7	Método de trabajo	25
2.2.8	Población y muestra	29
2.2.9	Descripción de los puestos de trabajo y sus funciones	30
2.2.10	Identificación de determinantes.....	31
2.2.11	Identificación de los peligros y evaluación del riesgo	32
2.2.12	Análisis de las tareas con mayor riesgo	44
2.2.13	Metodología de investigación.....	44
capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación.....		68
3.2.	Cálculos, aplicaciones y obtención de resultados.....	68
Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados.....		109
Conclusiones.....		123
Recomendaciones.....		128
Referencias bibliográficas		132

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1: Factores de riesgos ergonómicos.	26
Tabla 2: Índice de probabilidad – Elaboración propia.....	34
Tabla 3: Índice de severidad – Elaboración propia.....	34
Tabla 4: Valoración de riesgo – Elaboración propia.	35
Tabla 5: Nivel de riesgo y significancia – Elaboración propia.....	36
Tabla 6: Puntuación del brazo.	46
Tabla 7: Puntuación del antebrazo.....	47
Tabla 8: Puntuación de la muñeca.....	47
Tabla 9: Puntuación del cuello.	48
Tabla 10: Puntuación del tronco.	48
Tabla 11: Puntuación de las piernas.	48
Tabla 12: Puntuación del grupo A.....	49
Tabla 13: Puntuación del grupo B.....	50
Tabla 14: Puntuación por tipo de actividad.	50
Tabla 15: Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.....	51
Tabla 16: Puntuación final RULA.	51
Tabla 17: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	51
Tabla 18: Puntuación del factor de recuperación.	54
Tabla 19: Puntuación – Acciones técnicas dinámicas (ATD).....	55
Tabla 20: Puntuación – Acciones técnicas estáticas (ATE).....	56
Tabla 21: Puntuación del hombro (PHo).	57
Tabla 22: Puntuación del codo (PCo).	57
Tabla 23: Puntuación de la muñeca (PMu).	58
Tabla 24: Puntuación de la mano (PMa).....	58

Tabla 25: Puntuación de movimientos estereotipados (PEs).	58
Tabla 26: Puntuación de factores físico-mecánicos (Ffm).....	59
Tabla 27: Puntuación de factores socio-organizativos (Fso).	59
Tabla 28: Multiplicador de duración (MD).....	60
Tabla 29: Nivel de riesgo, acción recomendada e índice OCRA equivalente.	61

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1: Curva normal y de percentiles (5,50 y 95) de las estaturas de mujeres y hombres de una población hipotética.....	67
Figura 2: Cajero tienda 1.....	69
Figura 3: Cajero tienda 1.....	73
Figura 4: Cajero tienda 9.....	77
Figura 5: Cajero tienda 14.....	81
Figura 6: Cajero tienda 19.....	85
Figura 8: Cajero tienda 28.....	93
Figura 9: Cajero tienda 32.....	97
Figura 10: Porcentaje de edad del personal evaluado.....	110
Figura 11: Porcentaje del sexo del personal evaluado.....	110
Figura 12: Porcentaje del nivel de riesgo por metodología RULA (carga postural) del personal evaluado.....	111
Figura 13: Nivel de riesgo por evaluación RULA según género.....	112
Figura 14: Nivel de riesgo según la cantidad de ventas por día en tienda.....	112
Figura 15: Porcentaje de nivel de riesgo en los miembros de grupo A.....	114
Figura 16: Porcentaje de nivel de riesgo en los miembros del grupo B.....	115
Figura 17: Altura (cm) del personal evaluado.....	116
Figura 18: Altura de rodilla (cm).....	117
Figura 19: Altura de la cadera (cm).....	117
Figura 20: Altura del codo (cm).....	118
Figura 21: Altura del hombro - acromio (cm).....	118
Figura 22: Altura de hombro (cm).....	119
Figura 23: Medida del brazo – puño horizontal (cm).....	120
Figura 24: Medida del antebrazo – puño horizontal (cm).....	120

Figura 25: Altura de los ojos (cm).....	120
Figura 26: Alcances máximos y mínimos.....	126
Figura 27: Mesa de trabajo con 0.60m de profundidad y 1.62m de largo.....	129
Figura 28: Diseño de alturas mínimas de la mesa de trabajo.....	129
Figura 29: Diseño de alturas máximas de la mesa de trabajo.....	130

Introducción

El presente estudio se realizó en las tiendas de venta de equipos electrónicos de uso doméstico en la ciudad de Lima. Para la ejecución de estas labores donde se ven involucrados los vendedores, cajeros y responsables de tienda, a pesar que no se evidencian trabajos de riesgo alto, si podemos identificar peligros inminentes que pueden afectar de manera negativa la salud de los trabajadores, especialmente cuando se trabaja por periodos prolongados en la misma posición y con movimientos repetitivos como es el caso de los cajeros de estas tiendas, quienes son el foco de este estudio, que por la exigencia del ritmo de ventas se ven más expuestos a los peligros ergonómicos mencionados en su jornada laboral. Por esta razón es necesario que los ambientes de ventas estén adecuadamente condicionados, con muebles que sean adaptables a las necesidades del personal, para prevalecer un área de trabajo seguro y saludable.

Las condiciones de trabajo que se mencionan en el desarrollo de esta investigación, son las que se observan en el puesto del cajero y que dependiendo el estado en el que se encuentran van a generar motivación, seguridad y confort de manera positiva o negativa. Dentro de estas condiciones de trabajo están los factores ergonómicos que interactúan con el personal involucrado durante todo el proceso de su trabajo.

Las condiciones ergonómicas observadas actualmente en las tiendas en mención, a simple vista no reflejan que se hayan estructurado en base a estudios y normas referentes a la materia. De aquí se desprende la necesidad de analizar las condiciones ergonómicas buscando proponer medidas de mejora para mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable, donde nuestro estudio se centra en proponer mejoras para la mesa de trabajo del cajero.

Resaltar que para este estudio de las condiciones ergonómicas se incluye también el enfoque antropométrico, lo que nos permite brindar recomendaciones más específicas a las necesidades de la población trabajadora en este puesto.

No pueden desarrollarse actividades eficientes y productivas si no se tienen condiciones óptimas de trabajo que se adapten a las necesidades de los trabajadores y generen una armonía en esta interacción trabajadores – condiciones de trabajo. Con el análisis ergonómico se busca elaborar una serie de propuestas estratégicas para corregir las fallas identificadas, además que sirva de referencia para impulsar más estudios enfocados en la materia y el sector descrito.

Capítulo I. Parte introductoria del trabajo

1.1 Generalidades

En el Perú actualmente no se han desarrollado muchos estudios respecto a los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores del sector retail, estos puestos se ponen en operatividad sin contemplar medidas de control, sin embargo, se presentan estudios internacionales relacionados a la exposición de los riesgos ergonómicos y el efecto negativo que desarrollaron en la salud tanto física como mental de los trabajadores expuestos a estas condiciones.

1.2 Descripción del problema de investigación

En el desarrollo de las actividades de venta en la tienda de equipos electrónicos existen factores que deben ser considerados para lograr mejores rendimientos por parte del personal de ventas, entre estos los factores ergonómicos.

Dentro de las áreas de trabajo de toda empresa se deben reunir condiciones mínimas para que los empleados puedan desarrollarse de la manera más óptima y así ejecutar sus actividades en un ambiente laboral saludable y seguro además de tener comodidad y la motivación de trabajar en un espacio donde el empleador se preocupe por el elemento más importante de todo proceso, los empleados.

En las empresas del sector retail, así como en las productivas propiamente, se debe buscar crear condiciones más adecuadas de trabajo para un ambiente más seguro en la ejecución de sus labores. Este estudio se centra en los factores ergonómicas con enfoque antropométrico de las condiciones de la mesa de trabajo del cajero de una tienda de equipos electrónicos.

La ergonomía es la ciencia que se ocupa de la adecuación de las condiciones del trabajo a los empleados y no al revés, además, la antropometría trata del estudio cuantitativo de las características físicas de la persona. Por este motivo, es conveniente aplicar la combinación de estas disciplinas en los trabajos donde se tenga a un empleador en un puesto permanente, que es el interés de este estudio.

Es importante que las empresas reconozcan y tengan en consideración que el esfuerzo y motivación de los trabajadores, en el caso de este estudio los cajeros de las tiendas, disminuye cuando las condiciones de trabajo afectan de manera negativa alguna parte focalizada de nuestro cuerpo. Es en estos casos cuando los trabajadores afectados experimentan una disminución en el rendimiento físico y con el pasar del tiempo, incluso podrían desarrollar una enfermedad ocupacional.

La ergonomía y antropometría no son solo aplicadas a sectores industriales o a oficinas, sino a todos los ambientes y áreas de trabajo donde exista la presencia de un personal, que pueda realizar cualquier tarea o desempeñar cualquier función, que por su naturaleza requiere de un ambiente seguro, saludable y cómodo; de esta forma se impulsa a un crecimiento productivo de los trabajadores.

En las empresas pertenecientes al sector retail en Lima, no se evidencian estudios que abarquen estos aspectos, lo que denota en una limitación para el desarrollo de este sector, considerando que en la actualidad este abarca a un gran porcentaje de la población trabajadora, donde, además se puede identificar gran rotación de personal. Así es que las empresas también deben preocuparse por brindar ambientes cómodos y saludables a su personal para que ejecuten sus funciones con mayor eficacia.

Diversos estudios sobre ergonomía coinciden en que las condiciones de trabajo, que hacen referencia directa a las características propias del trabajo, influyen directamente en el bienestar físico, mental y psicológico de los trabajadores.

En las tiendas donde se realizará este estudio, se tiene un precedente de evaluaciones ergonómicas, donde el puesto de cajero fue quien presentó riesgos más elevados debido a las posturas mantenidas y forzadas que adopta durante su jornada laboral. Además, en cuestionarios previos, más del 50% de los trabajadores de este puesto indicaron malestares en el cuello y muñeca, y mínimamente en las piernas.

A raíz de las evaluaciones realizadas se implementaron soportes de monitor, por encontrarse estos, en algunos casos en posiciones muy bajas, así como capacitaciones en Ergonomía al personal.

Es importante considerar las molestias manifestadas por el personal involucrado en el presente estudio, para tomar el punto de inicio en el desarrollo del mismo, ya que estos malestares evidencian un posible problema en las condiciones del trabajo que pueden no ser las más apropiadas considerando las tareas y funciones que cumple el personal de tienda.

De esta manera, se plantea la pregunta para esta problemática: ¿Son suficientes las medidas de control ergonómicas que se han considerado en el diseño de la mesa de trabajo para el puesto de cajero?

1.3 Justificación e importancia

El desarrollo continuo de la tecnología trae consigo numerosas exigencias para el ser humano, especialmente referidas a la ejecución de su trabajo. Este desarrollo está enfocado en la productividad del trabajo como tal, sin embargo, se puede observar que las industrias olvidan que el factor principal de todo trabajo es el ser humano. De esta forma priorizan la productividad por sobre el ambiente confortable y seguro que brindan a sus trabajadores, minimizando los efectos negativos que con el tiempo pueden llegar a sufrir.

Este poco interés en las condiciones brindadas a los trabajadores muchas veces recae en que, a diferencia de una lesión ocasionada por un accidente, que da visibilidad explícita de la existencia de un problema, los malestares ocasionados por ambientes de trabajos en malas condiciones, se puede apreciar con malestares sufridos pero a largo plazo, que incluso pueden llegar a reflejarse en enfermedades ocupacionales y que por el tiempo transcurrido y el poco interés de la investigación en el momento, pueden no ser atribuidos al trabajo y así continuar con el desarrollo de la tecnología sin dar la importancia necesaria a las condiciones brindadas al trabajador.

En el Perú, actualmente el sector retail tiene gran crecimiento, debido a la expansión de los Centros Comerciales, sin embargo, en la planificación, construcción y ejecución de los nuevos puestos de trabajo que conlleva esta expansión, las condiciones en las que se va a realizar el trabajo son minimizadas y no se desarrollan junto con la mejora del sector. Ante este escenario, se observa una evolución en el sector retail,

dejando de lado las condiciones laborales en cada puesto de trabajo, aumentando así el riesgo a que el personal sufra una lesión o enfermedad por la exposición prolongada a las condiciones desfavorables.

Entre estas condiciones de trabajo, uno de los principales problemas resulta ser los factores ergonómicos, debido a que las medidas optadas para eliminar o en su defecto minimizar el riesgo es posible cuando se realizan evaluaciones periódicas y tempranas, además, considerar que la exposición a estos factores nos puede traer consigo enfermedades silenciosas y degenerativas como los trastornos musculoesqueléticos.

De esta forma, en el sector se puede identificar que el puesto más común es el de vendedor, quien cumple diferentes funciones, como el atender al cliente, reponer la mercadería, cobrar, etc., siendo muy dinámico en la ejecución de sus funciones. De aquí que resulta necesario el desarrollo de estudios ergonómicos enfocados en este sector, para evitar que la evolución de este signifique afectar negativamente la salud física y mental del trabajador, además de identificar cuáles son los factores ergonómicos críticos y proponer medidas de control adecuadas ante estos factores, para el caso de este estudio, enfocado en la mesa de trabajo.

Este estudio espera no solo cumplir con la normativa legal vigente aplicable a este sector, sino que busca mejorar las condiciones de trabajo, para de esta manera tener al personal en un espacio de confort además de seguro y saludable, así a la vez impulsar una mayor productividad por parte de los trabajadores. También se espera que este trabajo sirva de precedente para involucrar a todos los sectores en el desarrollo de estudios que mejoren las condiciones de trabajo de manera preventiva.

Consideremos, además que la aplicación de la ergonomía y antropometría permite obtener beneficios a mediano y corto plazo, entre las cuales resaltan:

- Disminuir de manera considerable el sobreesfuerzo humano al ejecutar su trabajo, brindando mejores condiciones adaptadas a las necesidades de acuerdo a las medidas antropométricas de los trabajadores.

- Percepción de los trabajadores de un ambiente más seguro y saludable que tiene una influencia positiva (aumento de productividad).
- Evitar futuras enfermedades ocupacionales.
- Mejoras en los diseños de ambientes de trabajo e incluso herramientas específicas.

1.4 Objetivos del estudio

Se presentan los objetivos que llevaron al desarrollo del presente trabajo de investigación.

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar una propuesta de diseño de una mesa de trabajo para el puesto de cajero en una empresa de equipos electrónicos para minimizar los riesgos de trastorno musculoesquelético.

1.4.2 Objetivos específicos

Caracterizar antropométricamente a trabajadores dedicados al puesto de cajero de una empresa de equipos electrónicos que cuantifique las dimensiones corporales principales que permita establecer un diseño de mesa de trabajo.

Identificar, evaluar y analizar los factores ergonómicos en el puesto de cajero de una empresa de equipos electrónicos a fin de determinar el nivel de riesgo de trastorno musculoesquelético.

Integrar la data antropométrica y los niveles de riesgo identificados para proponer las dimensiones mínimas y máximas para la propuesta de diseño de una mesa de trabajo ergonómica.

1.5 Hipótesis del estudio

Se presentan las hipótesis del presente trabajo de investigación.

1.5.1 Hipótesis general

La propuesta del diseño de la mesa de trabajo ayudará a reducir el nivel de riesgo de trastorno musculoesquelético para el personal del puesto de cajero en una tienda de equipos electrónicos.

1.5.2 Hipótesis específicas

Las medidas de control establecidas permitirán una mejor distribución de artículos en el puesto de cajero en una tienda de equipos electrónicos.

El estudio antropométrico de los trabajadores del puesto de cajero en una empresa de equipos electrónicos influirá en la propuesta de diseño ergonómico de una mesa de trabajo.

Los factores ergonómicos significativos para un cajero de una empresa de equipos electrónicos son principalmente: Carga postural y movimientos repetitivos.

Con la integración de los resultados del estudio antropométrico y del nivel del riesgo de trastornos musculoesqueléticos a trabajadores del puesto de cajero en una empresa de equipos electrónicos se influirá en el diseño ergonómico de una mesa de trabajo idóneo.

1.6 Variables

1.6.1 Variable dependiente

Medidas de control

1.6.2 Variable independiente

Riesgo ergonómico

1.7 Antecedentes investigativos

Mosquera, V. (2018). Este estudio se realizó en Ecuador, para los puestos de trabajo de cajeros de los supermercados del sector retail, que consiste en validar el método Nórdico (cuestionario) mediante variables estadísticas, realizando una comparación entre el cuestionario y la evaluación médica, teniendo como resultados los siguientes datos (considerando molestias durante los últimos 12 meses):

- La probabilidad de que la prueba detecte un síntoma en alguien que realmente lo posee resultó en promedio de 47% (en detección de síntomas en codos, tobillos, rodillas y pies, 100%; en hombros, manos, muñecas, caderas y muslos, 0%).
- La probabilidad que la prueba detecte la ausencia de síntomas resultó en promedio 86%, es decir, el cuestionario resultó válido para evaluar las respuestas negativas.

El estudio concluye en que el método es válido para detectar la ausencia de síntomas en las personas que no lo poseen y el porcentaje de resultados negativos que se obtendrá.

Villalobos, M. (2015). Este estudio consiste en determinar los riesgos ergonómicos existentes en los puestos de trabajo de un supermercado en la ciudad de Carabobo, entre los puestos de estudio se tienen los de cajeros, reponedores de productos del pasillo, operarios de frutas, verduras, carnicerías, técnico de sistemas informáticos, operario de control, departamento de compras, Recursos Humanos, recepción de mercadería y recepción. Del estudio se desprenden los siguientes resultados:

- Metodología ISTAS21 para la evaluación del Riesgo psicosocial, el más desfavorable fue de inseguridad laboral (98% de los trabajadores evaluados).
- Aplicación del MODSI para operarios de frutas, verduras y de pasillo; para evaluar los aspectos biomecánicos de postura y movimiento. Determinando un 50% con riesgo alto (colocación de productos en estantes y neveras) y el otro 50% con riesgo muy alto (retiro de productos del almacén).
- Método Checklist OCRA para los operarios de carnicería, de los cuales el 50% presentó riesgo medio, el 29% riesgo ligero y el 21% riesgo alto.
- Método Checklist OCRA para los operarios de caja, el 50% de los puestos evaluados presentó riesgo medio, el 29% obtuvo riesgo ligero y el 21% riesgo alto, con predominio del factor de postura.
- Para los puestos de control, compras, recursos humanos y sistemas se aplicó las metodologías ROSA, test PVD y NVC 2742, obteniendo como resultado riesgo alto.

León, M. (2011). Este estudio fue desarrollado en Chile, donde se aplica la ergonomía participativa para mejorar las condiciones del puesto de trabajo de cajeras en una tienda comercial de artículos para el hogar y materiales para la construcción. Los principales factores de riesgo ergonómico que se identificaron para realizar el estudio fueron la sobrecarga postural, el trabajo repetitivo y el manejo manual de cargas. Esta metodología se aplicó a través de reuniones frecuentes entre el personal y un ergónomo

especializado, donde primero se capacitaba al personal y al finalizar se proponían medidas de control aplicables a la problemática que tenían en sus puestos de trabajo, de esta forma lograron pasar del diagnóstico al control. Las medidas de control propuestas fluctúan desde un cambio en la posición de las góndolas de acuerdo al artículo que contenían hasta el rediseño completo del puesto de trabajo, cuyas implementaciones fueron de aceptación total por los trabajadores, sin embargo, el estudio no muestra una evaluación posterior a la implementación de las medidas establecidas.

1.8 Aporte de la tesis

Para el desarrollo del presente estudio, se hizo una revisión de investigaciones, revistas, materiales de congresos, etc., referentes a Ergonomía y Antropometría, donde se evidenció la falta de estudios especializados y enfocados en el sector retail, esto conlleva a un desconocimiento de los peligros y riesgos ergonómicos que en un tiempo prolongado puede llevar a ocasionar lesiones permanentes a la salud de los trabajadores.

En este sector se percibe un gran crecimiento, sin embargo, también se aprecia un descuido en el factor productivo más importante, como es el trabajador. No se está considerando las necesidades que este requiere para el desarrollo seguro de su trabajo y esto implica una delimitación para el mismo sector, porque llegará un momento en el que no pueda avanzar más y será debido a que el sector de ventas depende mucho del buen desempeño de los trabajadores, pero al estar en un ambiente que no genere confort y evidencie seguridad, los trabajadores no serán eficientes en la ejecución de sus labores.

El presente estudio busca ser un precedente para el sector retail, además de impulsar las investigaciones de ergonomía y antropometría en general, con el objetivo de orientar a los empleadores sobre la importancia de enfocarse en las condiciones que brindará a los trabajadores para minimizar efectos negativos en su salud además de como estos impactan de manera directa en la productividad de la actividad o servicio.

Capítulo II. Marcos legal y teórico

2.1 Marco legal

A continuación, se muestra el marco legal vigente considerado para este trabajo:

Constitución Política del Estado Peruano, 1993.

- Capítulo II, De los Derechos Sociales y Económicos; Artículo 22.- Protección y fomento del empleo, El trabajo es un deber y un derecho. Es base del bienestar social y un medio de realización de la persona.

Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N°29783.

- Del 20 de agosto del 2011, establece los requisitos mínimos que debe implementar todo Sistema de Gestión, Principio de Protección: Los trabajadores tienen derecho a que el estado y los empleadores aseguren condiciones de trabajo dignas que les garanticen un estado de vida saludable, física, mental y socialmente en forma continua.
- Título IV, Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo III, Organización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Artículo 36.- Servicios de Salud y Seguridad en el Trabajo, e) Asesoramiento en materia de salud, de seguridad e higiene en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección.
- Título V, Derechos y obligaciones; Capítulo I, Derechos y obligaciones de los empleadores; Artículo 50.- Medidas de prevención facultadas al empleador; c) Eliminar las situaciones y agentes peligrosos en el centro de trabajo o con ocasión del mismo y, si no fuera posible, sustituirlas por otras que entrañen menor peligro; Artículo 56.- Exposición en zonas de riesgo, El empleador prevé que la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales concurrentes en el centro de trabajo no generen daños en la salud de los trabajadores.

Decreto Supremo N°005-2012-TR, del 25 de abril del 2012, Reglamento de la Ley N°29783, establece como deben ser implementados los requisitos de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Título IV. Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo III. Organización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Artículo 33.- Los registros obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo son: c) Registro de monitoreo de agentes físicos, químicos biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómico.

Resolución Ministerial N°375-2008-TR y sus anexos adjuntos, del 28 de noviembre del 2008.

- Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, donde se establecen definiciones y metodologías para la implementación de medidas de control relacionadas a los riesgos ergonómicos.

Actualmente no se cuenta con una norma sectorial que regule los lineamientos que se deben cumplir, especialmente en los controles ergonómicos, sin embargo, las normas legales indicadas son de aplicación general y se emplean para implementar y mantener el Sistema de Gestión con las condiciones más óptimas en el cuidado de la salud y seguridad del personal.

2.2 Marco teórico

La ergonomía, desde hace décadas es aplicada a diversos sectores, dando origen a diferentes estudios e investigaciones en relación a las formas de trabajo, valga decir, en la interacción entre el hombre con el trabajo y su entorno y no viceversa. Muchos son los países, especialmente los industrializados que han invertido tiempo, recursos y esfuerzos para mejorar los ambientes de trabajo y ofrecer mejores condiciones de trabajo a sus empleados.

De esta forma, se evidencia que la ergonomía no es un concepto nuevo, pero si poco aplicado en el desarrollo de diversos sectores. La historia nos demuestra que desde que se originaron las guerras mundiales se observó que buscar adaptar al hombre a la

máquina es completamente contraproducente tanto para la salud de los trabajadores como para la productividad del sector, demostrando mayor incidencia de errores, pérdidas de tiempo innecesarios y además aumentando el nivel de riesgo al que se exponen los trabajadores.

La industria automotriz demuestra ser la pionera en la aplicación e implementación de principios ergonómicos, sin embargo, la necesidad de adaptar el puesto de trabajo al trabajador, se ha expandido no solo a industrias productivas o manufactureras, sino también a la de servicios y hasta a instituciones educativas, debido a la cantidad de cambios y exigencias de la sociedad y el desarrollo que esta conlleva.

Según Mondelo, P. (1998) El bienestar, la salud, la satisfacción, la calidad y la eficiencia en la actividad de las personas dependen directamente de la interrelación entre los factores que se identifican en un espacio y las relaciones que establecen con los objetos que les rodean.

De esta forma, clasifica principalmente la interrelación Persona – Máquina en los siguientes tipos:

- relaciones dimensionales
- relaciones informativas
- relaciones de control
- relaciones ambientales
- relaciones temporales
- relaciones sociales
- relaciones de organización
- relaciones culturales

2.2.1 Sector retail

El concepto de retail es una orientación de la dirección del negocio que representa el sector de un negocio, que involucra la comercialización de productos, bienes y/o servicios, donde se identifican tareas claves como: determinar necesidades y deseos de

su mercado objetivo y dirigir la empresa hacia la satisfacción de esas necesidades y deseos de forma más eficiente que sus competidores.

Se puede denominar como comercio detallista o minorista, siendo el último eslabón de la distribución comercial, es el intermediario que se dedica a la venta de productos, bienes y/o servicios a los consumidores o usuarios finales.

Para el caso del presente estudio, asociaremos el término retail a los supermercados, centros comerciales y tiendas independientes, donde se realiza la venta de productos en un establecimiento físico. La función de estas tiendas, además incluye una serie de prestaciones intangibles, es decir, servicios, como la atención al cliente que se brinda, considerando que la actividad dentro de tienda se realiza de manera continua y con breves espacios de descanso, especialmente en el puesto de cajero que por su función, se podría considerar una labor constante, justamente aquí es donde surge la necesidad de brindar un espacio con las condiciones necesarias de confort y seguridad para el desarrollo de su trabajo.

2.2.2 Importancia del sector retail

En Perú, como en muchos otros países, en los últimos años se ha notado un incremento del comercio, especialmente al por menor, que a pesar de que ya existían en formatos como lo son supermercados, centros comerciales, tiendas por departamento y hasta las bodegas, la influencia que estos han tenido en nuestra sociedad ha impulsado a un desarrollo a pasos agigantados.

De la misma forma en como el sector avanza en el mundo, el comercio retail en Perú no es ajeno a esta evolución, tanto que hasta esta incursionando en otros negocios conexos al retail como son el negocio financiero e inmobiliario. Las grandes cadenas en asocio con algunas entidades financieras ofrecen a sus clientes alternativas de financiación para la adquisición de productos duraderos, lo que se ha convertido en una oportunidad muy importante para las clases menos favorecidas no bancarizadas de acceder al crédito y ampliar su nivel de consumo. Igualmente, se observa un auge en la construcción de centros comerciales en el que participan activamente las cadenas de comercio minorista.

El desarrollo de estos negocios le confiere mayor estabilidad a la generación de ingresos y rentabilidad de las empresas. Además, estas facilidades favorecen al pronto crecimiento de este sector y así aumentar puestos de trabajo.

En los próximos años, es de esperarse que el comercio retail formal logre aumentar su participación frente al canal tradicional, propiciado por un cambio en los hábitos de consumo de la población, dada la apertura de supermercados, y diferentes tipos de estos formatos de comercialización en localidades de menores ingresos y ciudades intermedias, el mayor acceso al crédito, la reducción de los precios producto de la competencia y el fortalecimiento de las marcas propias, la oferta de productos y servicios complementarios así como por el auge de los centros comerciales.

Se proyecta próximamente el ingreso de nuevos competidores extranjeros en proceso de internacionalización y no se descarta que los operadores nacionales entren en esta etapa de crecimiento internacional, aunque no se prevén grandes movimientos, ni el mismo ritmo de crecimiento de los últimos dos años. El reto que afronta el sector es fortalecer y consolidar su operación y contar con una estructura financiera sólida que les permita adelantar los proyectos de expansión que requieren de grandes inversiones en activo fijo y capital de trabajo, de esta forma mostrarse competente frente a los competidores directos de inversión extranjera.

2.2.3 Ergonomía

La ergonomía proviene de 2 palabras griegas, ergon (trabajo) y nomos (ley o norma), esta data ha sido conceptualizada por diversos especialistas. Se entiende por ergonomía al estudio multidisciplinar de la mejora de las condiciones de trabajo, considerando la relación entre la persona y el trabajo que realiza con el manejo de equipos y máquinas dentro de un ambiente laboral específico, que busca la adaptación del medio a la persona.

Desde hace muchos siglos, se ha sabido que diversos científicos han estudiado el trabajo para lograr reducir la fatiga y mejorar el rendimiento.

Álvarez J. (2010) Menciona que:

- Leonardo Da Vinci, en sus cuadernos de Anatomía (1498), realiza investigaciones sobre los movimientos de los segmentos corporales, de esta forma se le puede considerar como un precursor directo de la biomecánica.
- Análisis de Durero, en El Arte de la Medida (1512) referente a estudios de movimientos y la ley de las proporciones, sirvieron de inicio a la antropometría.
- Lavoisier, con sus estudios del gasto energético es precursor de los análisis del costo del trabajo muscular.
- Coulomb, plantea las primeras leyes del gasto energético en el trabajo y Marey pone a punto rudimentarias técnicas de medición.
- Juan de Dios Huarte, en Examen de Ingenios (1575), busca la educación de las profesiones a las posibilidades de las personas.
- Ramazzini publica en el siglo XVII el primer libro donde se describen las enfermedades relacionadas con el trabajo, como las afecciones oculares que padecían los trabajadores que intervenían en la fabricación de pequeños objetos, también realiza estudios sobre la sordera de los caldereros de Venecia.

Según Melo J. (2004) Encuentra en Grecia, unos 70 escritos que dejó Hipócrates, en donde hace mención de la salubridad, climatología, fisioterapia, entre otros elementos científicos, donde también hace mención de documentos acerca de los factores determinantes de ciertas enfermedades, donde destaca elementos desencadenantes de afecciones tales como vientos, humedad, agua y hasta los efectos de los esfuerzos y posturas.

Además, el autor del párrafo anterior, menciona que, en Capri, Italia, en el año 1633, Nace Bernardino Ramazzini, conocido como el “padre de la medicina laboral” (una de las bases de la ergonomía tal como la conocemos hoy). En su obra “De Morbi Sartrificum Diatriba” (s/a), muestra el análisis de la vida de los obreros, sus patologías y carencias con un enfoque preventivo, realizando recomendaciones para la salud laboral tales como, descansos en trabajos pesados o donde implique periodos de larga duración, sobre la base de análisis de las posturas inadecuadas, también incluye sobre la falta de ventilación,

temperaturas extremas, limpieza y hasta en la ropa de trabajo más recomendada para el uso del personal.

La historia también nos muestra estudios que se han realizado en América, como es el caso de la compañía Bell Telephone Laboratories, Estados Unidos, en el año 1938, donde crea un laboratorio para el estudio de los Factores Humanos. Con este precedente, en 1957 surge la Sociedad de Factores Humanos, que define los conocimientos y la nueva profesión que en Europa se denominó "Ergonomía". Ya en el año 1970 se forman cuadros especializados a nivel de doctorado.

De esta forma, conociendo sobre los orígenes de la ergonomía, es importante destacar que fueron los ingleses quienes expandieron el término ergonomía por el mundo. Murrell en 1965, es quien lo lanzó al formar parte de la primera sociedad inglesa de Ergonomía, Ergonomics Researchs Society – ERS, fundada por filósofos, psicológicos e ingenieros.

Fue en 1961 que se funda la Asociación Ergonómica Internacional, que incluye a más de 30 países alrededor del mundo.

Desde que surge la ergonomía, siempre tuvo como objetivo adecuar las áreas y ambientes de trabajo a los trabajadores, de esta manera condiciones confortables, seguras y saludables, generando satisfacción laboral además de mejorar el rendimiento de los trabajadores al ejecutar sus labores.

Así como la historia, también existen muchas organizaciones internacionales que se encargan de crear normativas y estándares con el objetivo de regular y controlar las condiciones y ambientes de trabajo a los que están expuestos los trabajadores. Estas entidades también han definido sobre el alcance e importancia de la implementación y adecuación de la ergonomía en el trabajo, entre las principales tenemos:

- Organización Internacional de Ergonomía (IEA). Disciplina científica que tiene como objetivos establecer las interacciones entre los seres humanos y demás elementos de un sistema y la profesión que aplica principios teóricos, datos y métodos para enseñar optimizando el bienestar humano y el rendimiento global del sistema productivo.

- Organización Internacional del Trabajo (OIT). Estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (trabajadores). Se utiliza para determinar como diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador, a fin de evitar distintos problemas de salud y aumentar la eficiencia.
- Sociedad de Ergonomía de la Lengua Francesa (SELF). Adaptación del trabajo al hombre y la utilización de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir herramientas, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con el máximo de confort, de seguridad y eficacia para el mayor número posible de personas.
- Real Academia de la Lengua Española 1989). La hace parte de la economía que estudia la capacidad y psicología humana en relación con el ambiente de trabajo y el equipo manejado por el trabajador.
- Asociación Española de Ergonomía (AEE). Ciencia aplicada de carácter multidisciplinar que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, para optimizar su eficacia, seguridad y confort.
- Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo de Francia. Análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajador, ambiente térmico, ruidos, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso.

Así es como la ergonomía busca el bienestar del trabajador en su puesto de trabajo, indistinto del sector al que pertenezca, buscando además adecuar el diseño de equipos y mobiliarios ajustado a la antropometría del trabajador. Con lo antes mencionado podemos acotar que la ergonomía también busca dar ese espacio que reúna las condiciones y características óptimas para que los trabajadores desarrollen sus labores en un área de motivación, comodidad y seguridad, de esta forma lograr mantener el interés en las actividades además de aumentar la eficiencia.

2.2.4 Ventajas, desventajas y rentabilidad de la ergonomía

En términos generales, la ergonomía contribuye a enriquecer el ambiente donde se desarrolla el trabajo, en nuestro caso de estudio, la mesa de trabajo para el cajero de una tienda retail, además permite una mejor interacción entre con los demás trabajadores del área, propiciando con ello acciones que fortalecen el desarrollo de las habilidades, dando paso a que exploren su universo interno de destrezas y habilidades para que sean aplicadas en el desarrollo de su trabajo, especialmente en este sector con bastante interacción con el público o clientes, donde de por si por la naturaleza del trabajo suelen crear un ambiente cargado mental y físicamente.

La ergonomía, tal como la venimos definiendo, es una disciplina que se aplica para adaptar las áreas de trabajo a los trabajadores. La ergonomía se puede aplicar al estudio de cualquier actividad de las personas que realizan cualquier tarea o desarrollan cualquier función. Aunque en muchos estudios se centran en el diseño del mobiliario de oficina, sin embargo; es una disciplina cuya aplicación trasciende tales áreas.

Conocemos que las ventajas de implementar la ergonomía se reflejan de muchas maneras, entre las que podemos destacar: la productividad y calidad, la seguridad y la salud, la viabilidad y satisfacción con el trabajo e incluso en el desarrollo personal de los trabajadores. Esta variedad en las que se ve involucrada la ergonomía, se debe a que el objetivo fundamental es conseguir la eficiencia en cualquier actividad, es decir, lograr el resultado deseado sin desperdiciar recursos, evitando errores y sin daños en la persona involucrada o en los demás.

Lo que se busca al final es que el trabajo que realiza el cajero se vuelva eficaz, no solo por el conocimiento puro, sino por la conjugación óptima de las condiciones internas del área consideradas como condiciones ergonómicas.

En concordancia con los estudios referentes a este tema, se puede decir que son menos las desventajas que las ventajas. Una de las desventajas más notables es el costo que pudiera tener la aplicación e implementación de la ergonomía en los puestos de trabajo de cualquier empresa indiferente del sector en que se aplique, que puede ir desde

industriales, retail hasta instituciones educativas, no obstante; es más grande el beneficio que proporciona que el costo que pudiera tener la ejecución de un sistema ergonómico.

Además, podemos incluir la resistencia que surge al rediseño, ajustes o cambios en el área de trabajo, sean estos procesos o readecuaciones de las áreas en función del análisis ergonómico, así como el poco conocimiento que se evidencia en muchos sectores sobre este tema, eso genera cierto grado de incertidumbre y hasta desconfianza en los trabajadores aduciendo que no se verán los resultados, mismo que se traslada a muchos directivos y dificulta la ejecución de estudios y proyectos para el desarrollo de la ergonomía.

Según Hernandez, A. (2008). En los proyectos de ergonomía suele ser complejo cuantificar tanto los costes como los beneficios asociados. No obstante, en la mayoría de organizaciones están disponibles los datos contables necesarios para cuantificar los costes del proyecto, como los de personal, de equipamiento y materiales, de discontinuidad del trabajo normal, los generales, etc.

En cambio, los datos contables asociados a los beneficios, normalmente hay que buscarlos, argumentarlos y demostrarlos en cada proyecto. El análisis de beneficios, contempla, principalmente, los siguientes conceptos: por un lado, aumento en la productividad; y por otro, reducción de errores e incidentes, de los tiempos de capacitación, de mantenimiento, de materiales y equipamiento; además de la imagen mejorada de la compañía, etc.

Además, los principales beneficios de desarrollar un proyecto correcto de intervención ergonómica, lo clasifica en tres categorías:

- Beneficios económicos relacionados con el personal.
- Beneficios económicos relacionados con los equipos y materiales.
- Beneficios económicos relacionados con el aumento de las ventas.

Los beneficios de la tercera categoría, aumento de las ventas, son el resultado de la intervención de la ergonomía en el diseño de productos; por su parte, los beneficios de la segunda categoría, implican mayor ciclo de vida de los equipos y menor coste de

mantenimiento; los beneficios de la primera categoría, son bastante amplios, entro los que destacan:

- El aumento de productividad
- Reducción de coeficiente de errores
- Reducción de accidentes y enfermedades
- Reducción del tiempo de aprendizaje
- Reducción en los requisitos de habilidad
- Reducción del ausentismo
- Reducción del tiempo de manutención
- Reducción de empleos parciales (part-time)

Podemos concluir en que hoy en día, existe una opinión generalizada entre los profesionales de la prevención de la falta de información sobre los costes y beneficios provenientes de las aplicaciones de la ergonomía, además de un gran desconocimiento.

2.2.5 Factores y condiciones ergonómicas en el ambiente de trabajo

De acuerdo a la Asociación Internacional de Ergonomía (AIE) la siguiente lista muestra la clasificación más común para los diferentes factores que afectan a los seres humanos en el momento de desarrollar alguna tarea, actividad o función.

- La postura del cuerpo y su movimiento, como el estar sentado, parado, levantando, jalando, empujando, etc.
- Factores ambientales tales como el ruido, vibración, iluminación, clima, sustancias químicas, etc.
- Factores de Información y operación, los cuales pueden ser percibidos a través de los sentidos, como sonidos de alarma, temperaturas de superficies, etc., así como el uso de controles y su relación con su disposición.
- Tareas y trabajos de tal manera que sean los apropiados a las habilidades y capacitación de los usuarios al igual de interesantes.

Los estudios de la Administración de Salud y Seguridad en el Trabajo de los EE.UU. (OSHA) sobre factores de riesgo ergonómico han permitido establecer la existencia de 5

riesgos que se asocian íntimamente con el desarrollo de enfermedades músculo esqueléticas y son:

- Desempeñar el mismo movimiento o patrón de movimientos cada varios segundos por más de dos horas ininterrumpidas.
- Mantener partes del cuerpo en posturas fijas o forzadas por más de dos horas durante un turno de trabajo.
- La utilización de herramientas que producen vibración por más de dos horas.
- La realización de esfuerzos vigorosos por más de dos horas de trabajo.
- El levantamiento manual frecuente o con sobreesfuerzo.

Son muchos los factores que pueden ser sometidos a análisis de estudio, sin embargo, para este trabajo solo se consideran los factores ergonómicos con aplicación de un enfoque antropométrico (para el puesto de cajero). Mismos que son invocados por todas las organizaciones e instituciones nacionales e internacionales como factores de riesgo, a los cuales es de prestar bastante atención y el debido tratamiento. A continuación, se detallan los factores ergonómicos que para efecto de esta investigación son los relevantes:

- Factores de riesgo ergonómico: Toda actividad conlleva un trabajo muscular lo que se convierte en una carga física que requiere un esfuerzo tanto físico como mental para el desarrollo de la misma. Entre los factores de riesgo ergonómico que se encuentra expuesto durante la realización de estas actividades, están las posturas forzadas, sobreesfuerzos, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos.
- Manipulación manual de cargas: Toda operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, el empuje, la colocación, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos para el sistema musculoesquelético del trabajador. Incluye la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda, y lanzar la carga de una persona a otra.

- **Posturas Forzadas:** Posiciones mantenidas de trabajo que suponen que una o varias regiones anatómicas no se encuentran en una posición natural y cómoda para permanecer un tiempo prolongado. Las extensiones, flexiones y/o rotaciones osteoarticulares forzadas con frecuencia provocan lesiones musculoesqueléticas. Las tareas con posturas forzadas que afectan fundamentalmente a tronco, brazos y piernas son comunes en trabajos en posiciones, de pie o sentado, prolongadas en talleres de reparación, centros de montaje mecánico, instalaciones de fontanería, eléctricas, etc., y provocan numerosas lesiones musculoesqueléticas en estas actividades.
- **Sobreesfuerzos:** Es el conjunto de exigencias fisiológicas excesivas en el desarrollo de la fuerza mecánica para realizar una determinada acción de trabajo. Supone una exigencia de fuerza que supera a la considerada como extremo aceptable y sitúa al trabajador en niveles de riesgo no tolerables.

2.2.6 Antropometría

El principio fundamental de la ergonomía de adaptar las condiciones del ambiente de trabajo a las capacidades y limitaciones de los usuarios debe priorizarse en todas las intervenciones o estudios realizados, indistinto del sector en el que este se realice.

Durante todo el día y los años de nuestras vidas, estamos formando parte de múltiples sistemas y ocupando los más variados espacios en diversos lugares donde realizamos todas nuestras actividades, alguna de las cuales, ciertamente, jamás podemos dejar de hacer. Las relaciones dimensionales que se establecen entre nuestros cuerpos y muchos de estos espacios y objetos generalmente no se ajustan a nuestras necesidades antropométricas.

La cineantropometría es una disciplina que trata sobre el tamaño, la forma y la composición del cuerpo humano. Variables tales como la actividad física, la alimentación, el crecimiento, la raza entre otras cuestiones modifican los parámetros derivados para determinar las diferentes formas y tamaños de la composición corporal. Dentro de la Cineantropometría se encuentra la técnica antropométrica, como herramienta para la

medición de peso, talla, pliegues cutáneos, diámetros, longitudes y perímetros para la estimación de la composición corporal. La antropometría es la herramienta necesaria para analizar los componentes de un sistema persona – máquina, respecto a los espacios y sus dimensiones, y la compatibilidad entre ellos, además de tener a la persona como patrón de medida.

Las medidas antropométricas se realizan en base a una de las medidas o parámetros corporales, que son aquellos recomendados por el cuerpo normativo de referencia en cineantropometría, en base al consenso internacional, la Internacional Society for the Avancement of Kinanthropometry (Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría – ISAK, y por el Grupo Español de Cineantropometría (GREC).

La antropometría estudia las medidas estructurales del ser humano en diferentes posiciones, para el diseño industrial de productos adaptados según el sexo, raza, edad, etc., dependiendo de la dimensión y estructura humana y la actividad realizada. En el mundo laboral es importante este concepto ya que se refiere a las posturas que se deben tomar respecto a la maquinaria utilizada para una seguridad y salud óptima en el trabajo. La antropometría estudia la medida del ser humano y la actividad y movimiento realizados, que de forma correcta evitarán esfuerzos innecesarios y lesiones ocasionales.

Además, el estudio antropométrico proporciona las medidas para el diseño y permite analizar el tipo de medidas a tomar y el error admisible, ya que la precisión y el número total de medidas guarda relación con la viabilidad del estudio.

Según Obregón, M. (2016). La antropometría se divide en dos grandes grupos, antropometría estática o estructural y antropometría dinámica.

- La Antropometría estática, mide al cuerpo mientras éste se encuentra fijo en una posición, lo que permite medir el esqueleto entre puntos anatómicos específicos (por ejemplo, el largo del brazo medido entre el acromion y el codo). Las aplicaciones de este tipo de antropometría permiten el diseño de objetos como guantes y cascos.

- Mientras, que la antropometría dinámica valora los movimientos como sistemas complejos independientes de la longitud de los segmentos corporales. El esqueleto es análogo a unos eslabones articulados, sujetos por unos resortes (los músculos). Las posibilidades de diferentes articulaciones permiten definir las zonas de confort que corresponden a unos ángulos inter segmentarios; las zonas de presión quedan definidas por la longitud de los segmentos que separan los centros articulados del cuerpo humano y por los ángulos de confort entre cada eslabón.

En Perú, como en la mayoría de países de la región, es escasa la información de datos antropométricos de la población en general, lo cual repercute de forma directa en el diseño de los puestos de trabajo al no contar con las bases de datos que permitan establecer una adecuada relación en las dimensiones del sistema hombre – máquina, lo que provoca que los usuarios tengan que ajustarse a las condiciones con las que fueron diseñados sus puestos de trabajo (incluyendo muebles), favoreciendo la aparición de fatiga excesiva y hasta problemas significativos de salud para los trabajadores y para las organizaciones reducción en productividad.

Las máquinas e incluso el equipamiento que utilizan las empresas, en una gran proporción, son de origen extranjero, lo que se traduce en dificultades para su manejo, pues los trabajadores deben hacer esfuerzos innecesarios para adaptarse y observar los dispositivos informativos, además de ser el caso, para manipular los diferentes controles, la falta de información, no permite a los empresarios contar con parámetros para el diseño y construcción de herramientas, maquinarias y equipo que prevengan el daño a la salud de los trabajadores. El mobiliario utilizado en los sitios de trabajo y especialmente en oficinas, es fabricado en ocasiones de manera empírica, con dimensiones que no consultan las necesidades del usuario, que en una gran cantidad de ocasiones obligan a posturas incómodas y a esfuerzos indebidos.

De aquí que surge la necesidad de disponer de una base de datos antropométricos de la población, y en especial de la población laboral, con el propósito de ser utilizados posteriormente en las diferentes actividades laborales, en aplicación en diversos servicios,

en el diseño de espacios y en aspectos relacionados con la salud. Los datos antropométricos permiten establecer en los puestos de trabajo los objetivos visuales y los puntos de operación en los lugares apropiados, de manera que el trabajo pueda ser realizado con comodidad y con el menor riesgo posible para la salud del trabajador indistinto del sector donde labore.

Para el caso de este estudio, se considerarán necesarias las siguientes medidas de las dimensiones antropométricas:

- Altura del sujeto
- Alcance horizontal máximo y mínimo
- Altura de ojos
- Altura de hombros
- Anchura de hombros
- Altura de codos
- Altura de cadera
- Altura de la rodilla

Se acostumbra a representar tres planos de referencia para estudiar la movilidad en cada articulación con respecto a las coordenadas X, Y, Z: el plano frontal que divide al cuerpo en parte anterior y posterior es el plano X-Y; el plano sagital que lo separa en dos mitades, derecha e izquierda, es el plano Y-Z; y el plano horizontal o transversal (paralelo al suelo) que lo corta en parte superior e inferior es el plano X-Z.

Este sistema convencional de planos y de coordenadas de referencia facilita la descripción de los movimientos de los segmentos del cuerpo y permite definir exactamente cualquier punto en el espacio. Cabe recordar que los planos se definen considerando a la persona de pie, son perpendiculares entre ellos, pasan por el teórico centro de gravedad (a nivel de la segunda vértebra sacra), y son planos de referencia anatómica.

Los datos antropométricos generalmente se expresan en percentiles. De aquí la importancia de conocer el cálculo para el desarrollo del presente trabajo.

Según Valero, E. (s.f.). Un percentil expresa el porcentaje de individuos de una población dada con una dimensión corporal igual o menor a un determinado valor. El percentil es una medida de posición. Si dividimos una distribución en 100 partes iguales y se ordenan en orden creciente de 1 a 100, cada punto indica el porcentaje de casos por debajo del valor dado. Es decir, que son valores que comprenden a un porcentaje determinado del conjunto de la distribución. Así, el percentil 25 (P25) corresponde a un valor tal que comprende al 25% del conjunto de la población cuya distribución se considera; es decir, el 25% de los individuos de la población considerada tiene, para la variable de que se trate, un valor inferior o igual al P25 de esa variable. Como es de esperar, el P50 se corresponde con la mediana de la población. Si la distribución es Normal pura, también se corresponde con la media y la moda.

El concepto de percentil es muy útil ya que nos permite simplificar cuando hablamos del porcentaje de personas que vamos a tener en cuenta para el diseño. Por ejemplo, cuando nos referimos a la talla y hablamos del P5, éste corresponde a un individuo de talla pequeña y quiere decir que sólo un 5% de la población tienen esa talla o menos. Si nos referimos al P50, lo que decimos es que por debajo de ese valor se encuentra la mitad de la población, mientras que cuando hablamos del P95, se está diciendo que por debajo de este punto está situado el 95% de la población, es decir, casi toda la población.

Los percentiles más empleados en diseño ergonómico son el P5 y el P95, es decir, que se proyecta para un 90% de los usuarios. Sin embargo, cuando se trata de garantizar la seguridad del usuario, se emplean los P1 y P99 que cubren a la mayor parte de la población.

Normalmente se utiliza el P5 para los alcances y dimensiones externas, mientras que para las dimensiones internas se emplea el P95 (con la finalidad de que quepan las personas de mayor tamaño).

2.2.7 Método de trabajo

La legislación nacional establece metodologías para el estudio de los factores ergonómicos, sin embargo, estas se refuerzas con las existentes en otros países, que

sirven como guía para realizar dichos estudios considerando las características laborales que se llevan a cabo en el Perú.

Existen muchos métodos para la evaluación del riesgo ergonómico a los que se exponen los trabajadores. Para este trabajo se considerarán las metodologías de acuerdo al tipo de factor ergonómico presente en el desarrollo de sus funciones, además de las mediciones antropométricas para proponer un diseño acorde a las necesidades corporales de los trabajadores:

- Herramientas para la identificación de peligros: De acuerdo a lo establecido en la R.M. 375 – 2008 – TR, se indican los cinco peligros o factores de Riesgo Disergonómico en el cual, se agrega el factor de Usuario de PVD, para los puestos catalogados como administrativos. Durante el proceso de identificación de las tareas se determina el tiempo de exposición de la actividad a evaluar y posteriormente el factor de riesgo, en caso no se halle en ningún ítem, se determinará que dicha actividad actualmente no presenta riesgo. En caso se determinen otros factores de riesgos disergonómicos (postura estática o carga estática, fatiga acumulativa muscular, manipulaciones de carga mixtas, etc.) no mencionado en la normativa actual vigente, se evaluará por motivo de estudio. Como lo establecido en la normativa R.M. N°375-2008-TR, en su Art.40, para la evaluación detallada de los factores de riesgo disergonómico se podrán utilizar diferentes métodos. Su selección depende de las circunstancias específicas que presenta la actividad a evaluar, debido a que cada una presenta necesidades y condiciones diferentes. Las aplicaciones de estos métodos serán realizadas de preferencia por personas capacitadas en el manejo de herramientas ergonómicas.

Tabla 1

Factores de riesgos ergonómicos.

Factor de riesgo	Descripción
Postura incómodas o forzadas	Las manos por encima de la cabeza más de 2 horas en total por día.
	Codos por encima del hombro más de 2 horas en total por día.
	Espalda inclinada hacia adelante más de 30° más de 2 horas en total por día.

	Cuello doblado/ girado más de 30° más de 2 horas en total por día.
	Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante más de 30° más de 2 horas en total por día.
	Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30° más de 2 horas en total por día.
	De cuclillas más de 2 horas en total por día.
	De rodillas más de 2 horas en total por día.
Levantamiento de carga frecuente	40 kg. Una vez al día durante más de 2 horas por día.
	25 kg. Más de doce veces por hora durante más de 2 horas por día.
	5 kg. Más de dos veces al minuto durante más de 2 horas al día.
	Menos de 3kg. Más de cuatro veces al minuto durante más de 2 horas por día.
Esfuerzo de manos y muñecas	Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 kg más de 2 horas por día.
	Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza más de 2 horas por día.
	Si se ejecuta la acción de atornillar de forma intensa más de 2 horas por día.
Movimientos repetitivos con alta frecuencia	El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces por minuto.
	Durante más de 2 horas por día el cuello, hombros, codos, muñecas, manos.
Impacto repetido	Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, más de 2 horas por día.
Trabajo con Pantallas de Visualización de Datos (PVD)	Uso de hardware y software (ofimática).
	Trabajadores usuarios de pantalla de visualización que superen las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo con dichos equipos.

Nota: adaptado de R.M. N°375-2008-TR.

- Métodos para la evaluación del riesgo: En el presente estudio se han escogido los métodos para la evaluación del riesgo, tomando en cuenta las características del trabajo, las exigencias que requiere la actividad, evaluaciones previas realizadas a los trabajadores, incluyendo encuestas donde manifiestan molestias en diferentes partes del cuerpo; donde las conclusiones arrojaron los principales factores de riesgo a los que se expone el personal, las cuales se describen en la Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles del puesto evaluado. Los métodos seleccionados para este estudio son: Método RULA para carga postural, este método fue desarrollado para realizar la evaluación de la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos músculo-esqueléticos en los miembros superiores del cuerpo, ocasionados por las posturas adoptadas, la repetitividad de los movimientos, la fuerza aplicada o la

actividad estática del sistema músculo-esquelético. Cabe señalar que, a pesar que este método incluye como factor de riesgo la repetitividad de los movimientos, esta información resulta insuficiente sobre dicho factor de riesgo como para permitir un análisis detallado del mismo; método Check-list OCRA para movimientos repetitivos, este método permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. Además, mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo. El método evalúa primeramente el riesgo que implica el desempeño del puesto, independientemente de las características particulares del trabajador. A partir del análisis de una serie de factores, el método obtiene un valor numérico llamado "índice Check-list OCRA", y dependiendo de la puntuación obtenida el riesgo se clasifica como Optimo, Aceptable, Muy ligero, Medio o alto.

- Método para el diseño del puesto de trabajo: Para el presente estudio se tomarán en cuenta las medidas antropométricas indicadas en el punto de medidas básicas antropométricas, de acuerdo a la metodología de la Antropometría estática. Las medidas que se consideran en este estudio están enfocadas en proponer un área de trabajo más seguro y saludable a través de la propuesta de una mesa de trabajo apta para los diferentes usuarios.
- Diseño de puesto de trabajo: La ergonomía busca la adaptación de las máquinas y puestos de trabajo al hombre, por esta razón diversos estudios plantean medidas recomendadas para evitar futuras dolencias musculoesqueléticas. Rescaldo, A. (2000), afirma: Trabajo Con Pantalla De Visualización De Datos – PVD: En las deficiencias detectadas relacionadas con la pantalla, la más importante es la relacionada con la imposibilidad de regular la altura de la misma en los puestos. Lo más recomendable para evitar una mala postura de trabajo es situarla a una distancia entre a 45cm a 50cm respecto a los ojos del usuario y a una altura en la que coincida el borde superior de la misma con la altura de los ojos, tal que pueda

ser visualizada dentro del espacio comprendido entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60° bajo la horizontal; trabajo con teclado: Otro elemento que forma parte del equipo informático es el teclado. Las características más importantes recomendadas son de 0 a 25° de inclinación y una altura de 30mm desde la base del teclado hasta la tercera fila de teclas. Además, la superficie del mismo se recomienda que no sea reflectante sino mate para evitar los deslumbramientos; mobiliario del puesto: Las recomendaciones de la mesa de trabajo, para evitar problemas musculoesqueléticos posteriores son tener las dimensiones de la mesa con ancho de 90cmx120cm y una altura de 72cm +5cm; silla de trabajo: Para la silla se recomiendan las características de silla de cinco ruedas, espaldar con posibilidad de desplazamiento y reclinable, altura de la silla regulable (380mm a 500mm), asiento redondeado y coderas regulables; mesa de trabajo (zonas de alcance): Una buena disposición de los elementos a manipular en la mesa de trabajo no obligará a realizar movimientos forzados del tronco con los consiguientes problemas de dolores de espalda. Para esto, se recomienda mantener el arco de manipulación vertical en el plano sagital (1500mm), el arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa, antebrazo de 350mm a 450mm y con el brazo extendido entre 550mm a 650mm.

2.2.8 Población y muestra

La población y muestra utilizada en el presente estudio es intencionada, donde se seleccionó como población a los trabajadores de las tiendas de venta de equipos electrónicos. De la población anteriormente señalada, se ha tomado como muestra al personal que labora como cajero, la razón de la selección es simple y se basa en estudios previos donde se identificó que este puesto presenta un mayor nivel de riesgo ergonómico, por lo que el estudio pretende proponer una mejora en el diseño del puesto.

En cada tienda se puede encontrar un puesto de cajero, para este estudio que involucra a 60 tiendas, se evaluaron a 35 trabajadores con puesto de cajero, es decir, de

los 60 trabajadores expuestos, se evalúa a 35, representando un 58% de la población de estudio.

2.2.9 Descripción de los puestos de trabajo y sus funciones

En el proceso de comercialización de productos tecnológicos del sector retail, la estructura funcional de las tiendas en estudio se divide en los puestos de cajero (fijo) y vendedores (reponedores, puesto móvil).

El flujo desde la recepción de la mercadería (productos) hasta la venta final al cliente, involucra un esfuerzo de los trabajadores, debido a que en las tiendas no se cuenta con ayuda mecánica, todo se realiza manualmente y solo se hace uso de escaleras móviles para alcanzar mercadería en los stands.

A continuación, se detalla el proceso interno de actividades que se realizan a diario para la comercialización de la mercadería:

- Ingreso de mercadería a tienda: El área de logística, por lo general, planifica el envío de la mercadería a tienda de manera inter diaria en horas de la mañana, o cuando se requiera, donde se encuentra como máximo 2 trabajadores en atención, siendo estos un cajero y un vendedor. La mercadería viene en cajas de máximo 15Kg.
- Limpieza y apertura de tienda: Los trabajadores realizan la limpieza básica. El vendedor repone y acomoda la nueva mercadería en los stands, mientras que el cajero se ubica en su puesto fijo para la apertura de caja.
- Comercialización de mercadería: Entre las principales funciones del vendedor, en su puesto móvil, debe mantener los stands abastecidos y ordenados, además de vender la mercadería; para el caso del cajero, tiene un puesto fijo, donde sus funciones son administrativas.

Las tareas que realizan los cajeros en tienda son las siguientes:

- Recepción y entrega de productos. Ubicándose detrás de la vitrina de la caja, recibe los productos de diferentes tamaños, que son entregados por los vendedores, los embolsa y hace la entra a los clientes. Esta tarea es muy frecuente.

- Registro de entrada y salida de dinero. Al realizar las ventas, realiza constantemente el registro de los costos de ventas.
- Realiza arqueos de caja. Es el cuadro de caja, este proceso se lleva al término de la jornada laboral y se procede a contrastar el balance de cuentas en caja con el efectivo que dispone la misma.
- Atender cambios y devoluciones. Es un trabajo administrativo poco frecuente.
- Sellar, estampar y archivar recibos de ingresos de mercadería y otros documentos.
- Ingreso de inventario al sistema. Registrar los productos en cada inventario.
- Registro de las ventas. Registro en la computadora de las ventas, es una tarea frecuente durante todo el día.
- Apertura y cierre de caja.

2.2.10 Identificación de determinantes

En el proceso de observar las actividades que realiza el personal evaluado, se pudieron identificar los determinantes o causas que influyen y son origen de las posiciones forzadas y movimientos repetitivos que realizan los cajeros:

- Espacios de trabajo, en el área de caja que también es la de despacho, se suelen acumular gran cantidad de productos, impidiendo el libre movimiento de los colaboradores, forzando a adoptar malas posturas sostenidas para cumplir sus funciones.
- Alcances alejados, no todos los materiales se encuentran cerca de la caja por lo que el personal debe sobre esforzarse para alcanzar los materiales en el desarrollo de su trabajo.
- Exigencia de los clientes, debido a que son los cajeros quienes dan la cara y por la presión de despachar rápidamente optan por malas prácticas en el trabajo, ocasionando sobreesfuerzos en sus actividades.
- El diseño del mobiliario, no se ajusta a las medidas de todo el personal, por lo que nuevamente se observa un sobreesfuerzo.

- Trabajo continuo con las manos y dedos, durante toda la jornada hacen trabajos repetitivos para el registro, cobro y despacho de productos.
- Poca consciencia preventiva, debido a que se observa que el personal conoce sobre los riesgos ergonómicos y las medidas preventivas que ayudan a mitigar las consecuencias, pero no suele aplicarlo en sus labores, optando por malas posturas.
- Ritmo de trabajo, que a diferencia de un área productiva continua se conoce los tiempos de trabajo, para el cajero pueden existir horas de trabajo exhaustivas sin descanso por la cantidad de clientes.
- Postura de pie prolongada, debido a que toda la jornada se realiza de pie, esta exigencia lleva a adoptar malas posturas.
- Orden y limpieza, se suele presentar desorden por la cantidad de productos acumulados alrededor de la caja, que dificulta realizar las labores ocasionando sobreesfuerzos y malas posturas.

2.2.11 Identificación de los peligros y evaluación del riesgo

Identificación de peligros. En el proceso de ventas, en el puesto de cajero, se identificó una serie de peligros a los cuales están expuestos los trabajadores al realizar sus tareas, los cuales son:

- Recepción y entrega de productos. Postura de pie prolongado, Movimiento repetitivo de miembros superiores, Movimiento repetitivo de columna, Los Mobiliarios (mesa de trabajo), Manipulación de carga, Carga laboral, Virus SARS-COV-2.
- Atender cambios y devoluciones. Postura de pie prolongado, Los Mobiliarios (mesa de trabajo), Visualización frente al computador, Posturas forzadas al acomodar/arreglar mercadería, Corriente eléctrica directa o indirecta, Carga laboral, Virus SARS-COV-2.
- Apertura y cierre de caja. Corriente eléctrica directa o indirecta, Carga laboral, Virus SARS-COV-2.

- Sellar, estampar y archivar recibos de ingresos de mercadería y otros documentos. Postura de pie prolongado, Movimiento repetitivo de la muñeca, Carga laboral, Virus SARS-COV-2.
- Registro de entrada y salida de dinero. Postura de pie prolongado, Movimiento repetitivo de la muñeca, Los Mobiliarios (mesa de trabajo), Visualización frente al computador, Corriente eléctrica directa o indirecta, Carga laboral, Virus SARS-COV-2.
- Registro de las ventas. Postura de pie prolongado, Movimiento repetitivo de la muñeca, Los Mobiliarios (mesa de trabajo), Visualización frente al computador, Corriente eléctrica directa o indirecta, Carga laboral, Virus SARS-COV-2.
- Realiza arqueos de caja. Postura de pie prolongado, Movimiento repetitivo de la muñeca, Los Mobiliarios (mesa de trabajo), Visualización frente al computador, Corriente eléctrica directa o indirecta, Carga laboral, Virus SARS-COV-2.
- Ingreso de inventario al sistema. Postura de pie prolongado, Movimiento repetitivo de la muñeca, Los Mobiliarios (mesa de trabajo), Visualización frente al computador, Corriente eléctrica directa o indirecta, Carga laboral, Virus SARS-COV-2.

Evaluación de riesgos. Una vez identificado los peligros a los cuales están expuestos los trabajadores al realizar las distintas tareas que se desarrollan como cajeros, estas deben ser evaluadas y así obtener las que representen un mayor riesgo. Para lograr obtener el índice de riesgo a los cuales se exponen los trabajadores se analizaron los parámetros de Probabilidad y Severidad: $IR=IP*IS$

- Índice de probabilidad. Este índice es el ratio, el cual obtenemos realizando la evaluación de los siguientes parámetros: cantidad de personas expuestas, controles y procedimientos existentes, si existe capacitación y cantidad de exposición al riesgo. El índice de probabilidad nos indica justamente el grado cuan

probable estamos expuesto a que nos suceda algún acontecimiento que ponga en riesgo la integridad física de nuestros trabajadores.

Tabla 2

Índice de probabilidad – Elaboración propia.

Índice de probabilidad de ocurrencia				
Índice	Personas expuestas	Controles existentes	Capacitación	Exposición al riesgo
1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes (incluye procedimientos)	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos 1 vez al año (S) Esporádicamente (SO)
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y NO son satisfactorios o suficientes (incluye procedimientos)	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero NO toma acciones de control	Al menos 1 vez al mes (S) Eventualmente (SO)
3	Más de 12	No existen	Personal NO entrenado, NO conoce los peligros, por lo tanto, NO toma acciones de control accidental	Al menos 1 vez al día (S) Permanentemente (SO)

Nota: Adaptado de RM N°050-2013-TR.

- Índice de severidad. Es el índice que obtenemos realizando la evaluación de los siguientes parámetros: riesgos personales (higiene y seguridad) y riesgos patrimoniales (daño a la propiedad y/o pérdida del proceso). El índice de Severidad es el que nos indica que es lo que puede suceder cuando ocurra un accidente o cómo puede afectar al proceso.

Tabla 3

Índice de severidad – Elaboración propia.

Índice de severidad del daño		
Índice	Riesgos personales	Riesgos patrimoniales
1	Lesión sin incapacidad (S) Incomodidad para efectuar el trabajo con seguridad (SO)	Pérdidas entre US\$1 y \$1,000
2	Lesión con incapacidad temporal (S). Daño a la salud reversible (SO)	Pérdidas entre US\$ 1,001 y \$10,000
3	Muerte, lesión con incapacidad permanente (S). Daño a la salud irreversible (SO)	Pérdidas superiores a US\$10,000

Nota: Adaptado de RM N°050-2013-TR.

- Índice de riesgo. Este índice lo obtenemos realizando la evaluación de los siguientes parámetros: $IR=IP*IS$. Al obtener el Índice de Riesgo, podemos determinar la exposición a un riesgo significativo o no al que estamos expuestos al realizar una tarea. Para obtener si el Índice de Riesgo es alto, medio o bajo, nos guiamos de la siguiente Matriz.

Tabla 4

Valoración de riesgo – Elaboración propia.

Valoración de riesgo		
Puntaje	Nivel del riesgo	Medidas a tomar
4	TRIVIAL (TR)	No se requiere acción. El riesgo es registrado en el Registro de Riesgos
De 5 a 8	TOLERABLE (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
De 9 a 16	MODERADO (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado este asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
De 16 a 24	IMPORTANTE (IM)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. Será necesario iniciar el estudio de la actividad para reducir el riesgo en el plazo más breve a ser definido por el responsable del área.
De 25 a 36	INTOLERABLE (IT)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. En forma inmediata es necesario establecer un plan de acción para reducir el grado de riesgo.

Nota: Adaptado de RM N°050-2013-TR.

Tabla 5

Nivel de riesgo y significancia – Elaboración propia.

Nivel de riesgo	Puntaje	Significativo
Bajo	del 4 al 8	No
Medio	del 9 al 16	No
Alto	Del 17 al 34	Si

Nota: Adaptado de RM N°050-2013-TR.

Cuando resulte, luego de la evaluación, un riesgo significativo, esto quiere decir que las medidas de control deben ser adoptadas a la brevedad posible.

Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

Proceso: Ventas (cajero)

ITEM	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	TAREA	TIPO DE ACTIVIDAD (RUTINARIO: R NO RUTINARIO: NR)	PELIGRO			RIESGO		PROBABILIDAD							MEDIDAS DE CONTROL				Requisitos Legales			
					TIPO DE PELIGRO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	EVENTO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	CONSECUENCIAS		Índice de Frecuencia de Exposición (A)	Índice de Control de Efectos (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición al Riesgo (D)	Índice de Vulnerabilidad (A-B-C-D)	ÍNDICE DE GRAVEDAD	RIESGO = PROBABILIDAD X CONSECUENCIA	NIVEL DEL RIESGO	RIESGO ADMISIBLE	Diseño de Herramientas / Equipos		Entrenamiento / Capacitación	Equipos de Protección Personal necesarios	Otras Medidas de Control
									SEGURIDAD (LESION)	SALUD (ENFERMEDAD)														
1	Recepción y entrega de productos	CAJERO DE TIEN		R	DIS-009	Postura de pie prolongada	Sobreesfuerzo por postura prolongada de pie	N/A	Tensión muscular, problemas osteomusculares y cardíacos vasculares de miembros inferiores	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	N/A	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los puestos de trabajo.	N/A	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado, realizar ejercicios de relajación. Rotación de actividades con otros puestos y realizar pausas activas en horas de trabajo. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / ART 56 JO 36 INDI 48 D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29783 / Art 33 inciso II R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Postul. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.1.1 R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1	
2				R	DIS-004	Movimiento repetitivo de miembros superiores	Sobreesfuerzo por movimiento repetitivo de miembros superiores	N/A	Dolores osteomusculares de miembros superiores	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	N/A	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos en ejercicios de estiramiento de miembros superiores.	N/A	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado, realizar ejercicios de relajación. Rotación de actividades con otros puestos y realizar pausas activas en horas de trabajo. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / ART. 56 INDI 48 D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29783 / Art 33 inciso II R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Postul. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.1.1 R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1	
3				R	Disergonómico	DIS-004	Movimiento repetitivo de columna	Sobreesfuerzo por movimiento repetitivo de columna	N/A	Problemas osteomusculares en columna, hernias de columna	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	N/A	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos de postura correcta al levantar objetos.	N/A	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado, realizar ejercicios de relajación. Rotación de actividades con otros puestos y realizar pausas activas en horas de trabajo. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / ART. 56 INDI 48 D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29783 / Art 33 inciso II R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Postul. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.1.1 R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1
4				R	DIS-001	Los Mobiliarios (mesa de trabajo), no se adecúan a las medidas corporales del trabajador	Exposición a posturas incómodas o forzadas	N/A	Traumatismos Musculoesqueléticos (TME)	3	2	1	3	9	2	18	IM	SI	N/A	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los puestos de trabajo.	N/A	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado, realizar ejercicios de relajación. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / ART 56 JO 36 INDI 48 D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29783 / Art 33 inciso II R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Postul. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.1.1 R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1	
5				R	DIS-102	Manipulación de carga	Sobreesfuerzo por manipulación manual de cargas	N/A	Hernias, contracturas musculares	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	N/A	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda (levantamiento manual de carga-postura correcta).	N/A	Compartir el peso de una carga con otro trabajador y hacer uso de los camillos o cochec para movilizarlo.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / ART 56 JO 36 INDI 48 D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29783 / Art 33 inciso II R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Postul. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.1.1 R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1	
6				R	Psicosocial	PSI-001	Carga laboral	Exposición a carga laboral	N/A	Estrés, Dolores de cabeza y cuello	3	2	1	2	8	1	8	TO	NO	N/A	Comunicados sobre riesgos psicosociales	N/A	Cumplir su jornada de trabajo diaria. Respetar horarios de su refrigerio. Participar de las actividades de recreación y motivación que organiza la empresa. Realizar ejercicios de relajación	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / ART. 56 INDI 48 D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29783 / Art 33 inciso II R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Postul. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.1.1 R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1
7				R	Biológico	BIO-009	Virus SARS-COV-2	Exposición al Virus SARS COV-2 contenido en: 1. Aerosoles 2. Gotitas 3. Fluidos Por contacto con: 1. Personas infectadas en casa, transporte, lugar de trabajo, comercio y otros. 2. Equipos, materiales, objetos, superficies contaminados. 3. Vehículos, proveedores, contratistas, clientes.	N/A	Enfermedad COVID-19: Infección respiratoria (leve a grave), que puede ocasionar enfermedad pulmonar, neumonía o muerte. Daños en el sistema reñal, pulmones, corazón, riñones, hígado, mucosas, muerte.	3	2	1	3	9	2	18	MO	NO	N/A	Capacitación sobre riesgos del virus SARS COV-2 Uso de mascarilla permanente para protección de boca y nariz. Uso de protección facial en caso de atención a clientes.	Uso de mascarilla permanente para protección de boca y nariz. Toma de temperatura al ingresar al trabajo. Distanciamiento físico mínimo de un metro con otras personas e inhibición de contacto físico de cualquier forma. Uso ropa y uniforme de trabajo limpios. Inhibición de manosear con otras personas. Mantener el lugar de trabajo ventilado. Inhibición de asistencia a lugares aglomerados.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / ART. 56 INDI 48 D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29783 / Art 33 inciso II R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Postul. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.1.1 R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1	

ITEM	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	TAREA	TIPO DE ACTIVIDAD (RUTINARIO: R NO RUTINARIO: NR)	PELIGRO			RIESGO			PROBABILIDAD							MEDIDAS DE CONTROL					Requisitos Legales														
					TIPO DE PELIGRO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	EVENTO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	CONSECUENCIAS		Índice de Exposición a Españetas (A)	Índice de Controles Existentes (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición al Riesgo (D)	Índice de Exposición al Riesgo (E)	Índice de Exposición al Riesgo (F)	Índice de Exposición al Riesgo (G)	Índice de Exposición al Riesgo (H)	Índice de Exposición al Riesgo (I)	Índice de Exposición al Riesgo (J)	Índice de Exposición al Riesgo (K)	Índice de Exposición al Riesgo (L)		Índice de Exposición al Riesgo (M)	Índice de Exposición al Riesgo (N)	Índice de Exposición al Riesgo (O)	Índice de Exposición al Riesgo (P)	Índice de Exposición al Riesgo (Q)	Índice de Exposición al Riesgo (R)	Índice de Exposición al Riesgo (S)	Índice de Exposición al Riesgo (T)	Índice de Exposición al Riesgo (U)	Índice de Exposición al Riesgo (V)	Índice de Exposición al Riesgo (W)	Índice de Exposición al Riesgo (X)	Índice de Exposición al Riesgo (Y)	Índice de Exposición al Riesgo (Z)
									SEGURIDAD (LESION)	SALUD (ENFERMEDAD)																											
8		CAJER	Atender cambios y devoluciones	R	DIS - 009	Postura de pie prolongado	Sobreesfuerzo por postura prolongada de pie	NA	Tensión muscular, problemas osteomusculares y cardíacos vasculares de miembros inferiores	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los Puestos de trabajo.	Equipos de Protección Personal necesarios	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado; realizar ejercicios de relajación. Rotación de actividades con otra persona y realizar pausas activas en horas de trabajo. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral; distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / ART. 26, PAR. 18 inciso II</p> <p>■ D.S. 009-2012 / TR Reglamento de la Ley 29782 / Art.23 inciso II</p> <p>■ R.M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Psicol. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.C.16</p> <p>■ R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>														
9	R			DIS - 001	Los Mobiliarios (mesa de trabajo), no se adecua a las medidas corporales del trabajador	Exposición a posturas incómodas o forzadas del trabajador	NA	Trastornos Musculoesqueléticos (TME)	3	2	1	3	9	2	18	SI	SI	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los Puestos de trabajo.	Equipos de Protección Personal necesarios	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado; realizar ejercicios de relajación. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral; distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / ART. 26, PAR. 18 inciso II</p> <p>TR Reglamento de la Ley 29782 / Art.23 inciso II</p> <p>■ R.M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Psicol. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.C.16</p> <p>■ R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>															
10	R			DIS - 008	Visualización frente al computador.	Sobreesfuerzo ocular (fatiga visual)	NA	Molestias en los ojos.	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda (uso de monitores de computadoras)	Equipos de Protección Personal necesarios	Pausas cada hora en las que se realice ejercicios de parpadeo intencional y mantener correcta postura ante el ordenador. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral; distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / ART. 26, PAR. 18 inciso II</p> <p>TR Reglamento de la Ley 29782 / Art.23 inciso II</p> <p>■ R.M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Psicol. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.C.16</p> <p>■ R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>															
11	R			DIS - 001	Posturas forzadas al acomodar/empalear mercancía	Sobreesfuerzo por acomodar/empalear mercancía en tienda.	NA	Tensión muscular, dolores articulares	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados periódicos sobre las mejores posturas para realizar el trabajo de acomodar/empalear mercancía en tienda y los riesgos que generan estas posturas forzadas.	Equipos de Protección Personal necesarios	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado; realizar ejercicios de relajación. Rotación de actividades con otra persona y realizar pausas activas en horas de trabajo. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral; distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / ART. 26, PAR. 18 inciso II</p> <p>TR Reglamento de la Ley 29782 / Art.23 inciso II</p> <p>■ R.M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Psicol. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.C.16</p> <p>■ R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>															
12	R			Electrico	ELE - 001	Corriente eléctrica directa o indirecta	Contacto con electricidad	Shock eléctrico	NA	3	2	1	2	8	2	16	MO	NO	Equipos metálicos aterados	Inducción de Seguridad y Salud en el Trabajo	Mantener los equipos eléctricos y electrónicos, como los cables en buenas condiciones de operatividad y mantenimiento.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / ART. 26, PAR. 18 inciso II</p> <p>TR Reglamento de la Ley 29782 / Art.23 inciso II</p> <p>■ R.M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Psicol. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.C.16</p> <p>■ R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>															
13	R			Psicosocial	PSI - 001	Carga laboral	Exposición a carga laboral	NA	Estrés, Dolores de cabeza y cuello	3	2	1	2	8	1	8	TO	NO	NA	Comunicados sobre riesgos psicosociales	Equipos de Protección Personal necesarios	Cumplir su jornada de trabajo diaria. Respetar horarios de su refrigerio. Participar de las actividades de recreación y motivación que organiza la empresa. Realizar ejercicios de relajación.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / ART. 26, PAR. 18 inciso II</p> <p>TR Reglamento de la Ley 29782 / Art.23 inciso II</p> <p>■ R.M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Psicol. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.C.16</p> <p>■ R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>														
14	R			Biológico	BIO - 009	Virus SARS-COV-2	Exposición al Virus SARS-COV-2 contenido en: 1. Aerosoles 2. Gotículas 3. Fluidos Por contacto con: 1. Personas infectadas en casa, transporte, lugar de trabajo, comercios y otros. 2. Equipos, materiales, objetos, superficies contaminados. 3. Visitantes, proveedores, contratistas, clientes.	Enfermedad COVID-19: Infección respiratoria (leve a grave), que puede ocasionar enfermedad pulmonar, neumonía o muerte. Daños en el sistema reproductivo, corazón, riñones, hígado, músculos, muerte.	3	2	1	3	9	2	18	MO	NO	NA	Capacitación sobre riesgos del virus SARS-COV-2	Equipos de Protección Personal necesarios	Cumplimiento del Plan para la vigilancia, prevención y control del COVID-19 en el trabajo. Usar mascarilla para cubrir nariz y boca en forma permanente en el centro de trabajo. Desinfección de cubiertos antes de ingresar al trabajo. Lavado de manos por 20 segundos mínimo (frecuentemente durante el día). Limpieza del lugar de trabajo y desinfección de superficies previa al contacto fiscal. Toma de temperatura al ingresar al trabajo. Distanciamiento físico mínimo de un metro con otras personas e inhibición de contacto físico de cualquier forma. Usar ropa o uniforme de trabajo limpios. Inhibición de murmullos con otras personas. Mantener el lugar de trabajo ventilado. Inhibición de asistencia a lugares aglomerados.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / ART. 26, PAR. 18 inciso II</p> <p>TR Reglamento de la Ley 29782 / Art.23 inciso II</p> <p>■ R.M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Psicol. Evaluacion de Riesgo Ergonomico / Tabla IV.C.16</p> <p>■ R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>															

ITEM	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	TAREA	TIPO DE ACTIVIDAD (RUTINARIO: R NO RUTINARIO: NR)	PELIGRO		RIESGO		PROBABILIDAD							MEDIDAS DE CONTROL				Requisitos Legales																	
					TIPO DE PELIGRO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	EVENTO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	CONSECUENCIAS		Índice de Exposición a Exposuras (A)	Índice de Exposición a Errores (B)	Índice de Capacidad (C)	Índice de Exposición al Riesgo (D)	Índice de Exposición al Riesgo (E)	Índice de Exposición al Riesgo (F)	Índice de Exposición al Riesgo (G)	Índice de Exposición al Riesgo (H)	Índice de Exposición al Riesgo (I)		Índice de Exposición al Riesgo (J)	Índice de Exposición al Riesgo (K)	Índice de Exposición al Riesgo (L)	Índice de Exposición al Riesgo (M)	Índice de Exposición al Riesgo (N)	Índice de Exposición al Riesgo (O)	Índice de Exposición al Riesgo (P)	Índice de Exposición al Riesgo (Q)	Índice de Exposición al Riesgo (R)	Índice de Exposición al Riesgo (S)	Índice de Exposición al Riesgo (T)	Índice de Exposición al Riesgo (U)	Índice de Exposición al Riesgo (V)	Índice de Exposición al Riesgo (W)	Índice de Exposición al Riesgo (X)	Índice de Exposición al Riesgo (Y)	Índice de Exposición al Riesgo (Z)
									SEGURIDAD (LESION)	SALUD (ENFERMEDAD)																											
23	Gestionar el funcionamiento de la tienda para la atención a clientes y venta de equipos electrónicos.	CAJERO DE TIEN	Registro de entrada y salida de dinero	R	DIS - 009	Postura de pie prolongado	Sobreesfuerzo por postura prolongada de pie	NA	Tensión muscular, problemas osteomusculares y cardíacos vasculares de miembros inferiores	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los Puestos de trabajo.	NA	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado; realizar ejercicios de relajación. Rotación de actividades con otra persona y realizar pausas activas en horas de trabajo. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II</p> <p>R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto) / Tabla IV.6</p> <p>R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>														
24				R	DIS - 004	Movimiento repetitivo de la muñeca	Sobreesfuerzo por movimiento repetitivo de muñeca	NA	Tendinitis de muñeca, síndrome del Túnel del Carpo	3	2	1	3	9	2	18	IM	SI	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda (información sobre movimientos repetitivos de la muñeca)	NA	Mantener muñecas y antebrazo reposando sobre la mesa cuando no se atiende al público. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II</p> <p>R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto) / Tabla IV.6</p> <p>R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>														
25				R	DIS - 008	Visualización frente al computador.	Sobreesfuerzo ocular (fatiga visual)	NA	Molestias en los ojos, picazón	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda (uso de monitores de computadores)	NA	Realizar cada hora en las que se realice ejercicios de parpadeo intencional y mantener correcta postura ante el ordenador. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II</p> <p>R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto) / Tabla IV.6</p> <p>R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>														
26				R	DIS - 001	Los Mobiliarios (mesa de trabajo), no se adecua a las medidas corporales del trabajador	Exposición a posturas incómodas o forzadas	NA	Trastornos Musculoesqueléticos (TME)	3	2	1	3	9	2	18	IM	SI	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los Puestos de trabajo.	NA	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado, realizar ejercicios de relajación. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II</p> <p>R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto) / Tabla IV.6</p> <p>R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>														
27				R	Eléctrico	ELE - 001	Corriente eléctrica directa o indirecta	Contacto con electricidad	Shock eléctrico	NA	3	2	1	2	8	2	16	MO	NO	NO	Equipos metálicos aterados	Inducción de Seguridad y Salud en el Trabajo	Mantener los equipos eléctricos y electrónicos, como los cables en buenas condiciones de operatividad y mantenimiento.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II</p> <p>R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto) / Tabla IV.6</p> <p>R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>													
28				R	Psicosocial	PSI - 001	Carga laboral	Exposición a carga laboral	NA	Estrés, Dolores de cabeza y cuello	3	2	1	2	8	1	8	TO	NO	NA	Comunicados sobre riesgos psicosociales	NA	Cumplir su jornada de trabajo diaria. Respetar horarios de su refrigerio. Participar de las actividades de recreación y motivación que organiza la empresa. Realizar ejercicios de relajación.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II</p> <p>R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto) / Tabla IV.6</p> <p>R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>													
29				R	Biológico	BIO - 009	Virus SARS-COV-2	Exposición al Virus SARS-COV-2 contenido en: 1. Aerosoles 2. Gotículas 3. Fluidos Por contacto con: 1. Personas infectadas en casa, transporte, lugar de trabajo, comercios y otros. 2. Equipos, materiales, objetos, superficies contaminados. 3. Visitantes, proveedores, contratistas, clientes.	Enfermedad COVID-19: Infección respiratoria (leve a grave), que puede ocasionar enfermedad pulmonar, neumonía o muerte. Daños en el sistema reproductivo, pulmones, corazón, riñones, hígado, músculos, cliente.	3	2	1	3	9	2	18	MO	NO	NO	NA	Capacitación sobre riesgos del virus SARS-COV-2	Uso de mascarilla permanente para protección de boca y nariz. Uso de protección facial en caso de atención a clientes.	Cumplimiento del Plan para la vigilancia, prevención y control del COVID-19 en el trabajo. Usar mascarilla para cubrir nariz y boca en forma permanente en el centro de trabajo. Desinfección de calzados antes de ingresar al trabajo. Lavado de manos por 20 segundos mínimo (frecuentemente durante el día). Limpieza del lugar de trabajo y desinfección de superficies previa al contacto fiscal. Toma de temperatura al ingresar al trabajo. Distanciamiento físico mínimo de un metro con otras personas e inhibición de contacto físico de cualquier forma. Usar ropa o uniforme de trabajo limpios. Inhibición de murmullos con otras personas. Mantener el lugar de trabajo ventilado. Inhibición de asistencia a lugares aglomerados.	<p>LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II</p> <p>R.M. 375-2009-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto) / Tabla IV.6</p> <p>R.M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1</p>													

ITEM	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	TAREA	TIPO DE ACTIVIDAD (RUTINARIO: R NO RUTINARIO: NR)	PELIGRO		RIESGO		PROBABILIDAD							MEDIDAS DE CONTROL				Requisitos Legales																	
					TIPO DE PELIGRO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	EVENTO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	CONSECUENCIAS		Índice de Riesgos Exponidos (A)	Índice de Consecuencias (B)	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición al Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (E)	Índice de Gravidad (F)	Índice de Control (G)	Índice de Mitigación (H)	Índice de Evaluación (I)		Índice de Control (J)	Índice de Control (K)	Índice de Control (L)	Índice de Control (M)	Índice de Control (N)	Índice de Control (O)	Índice de Control (P)	Índice de Control (Q)	Índice de Control (R)	Índice de Control (S)	Índice de Control (T)	Índice de Control (U)	Índice de Control (V)	Índice de Control (W)	Índice de Control (X)	Índice de Control (Y)	Índice de Control (Z)
									SEGURIDAD (LESION)	SALUD (ENFERMEDAD)																											
30				R	DIS - 009	Postura de pie prolongado	Sobreesfuerzo por postura prolongada de pie	NA	Tensión muscular, problemas osteomusculares y cardíacos vasculares de miembros inferiores	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los Puestos de trabajo.	Equipos de Protección Personal necesarios	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado; realizar ejercicios de relajación. Rotación de actividades con otra persona y realizar pausas activas en horas de trabajo. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2012-TR, Reglamento de la Ley 29783 / Art. 23 inciso II, M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto Ley 13171), M. 312-2011-MINSA / Tabla N° 6.1														
31				R	DIS - 004	Movimiento repetitivo de la muñeca	Sobreesfuerzo por movimiento repetitivo de muñeca	NA	Tendinitis de muñeca, Síndrome del Tarpel del Carpo	3	2	1	3	9	2	18	IM	SI	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda (información sobre movimientos repetitivos de la muñeca)	Equipos de Protección Personal necesarios	Mantener muñecas y antebrazo reposando sobre la mesa cuando no se atiende al público. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2012-TR, Reglamento de la Ley 29783 / Art. 23 inciso II, M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto Ley 13171), M. 312-2011-MINSA / Tabla N° 6.1														
32				R	DIS - 008	Visualización frente al computador.	Sobreesfuerzo ocular (fatiga visual)	NA	Molestias en los ojos, picazón	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda (uso de monitores de computadores)	Equipos de Protección Personal necesarios	Realizar cada hora en las que se realice ejercicios de parpadeo intencional y mantener correcta postura ante el ordenador. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2012-TR, Reglamento de la Ley 29783 / Art. 23 inciso II, M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto Ley 13171), M. 312-2011-MINSA / Tabla N° 6.1														
33			Registro de las ventas	R	DIS - 001	Los Mobiliarios (mesa de trabajo), no se adecua a las medidas corporales del trabajador	Exposición a posturas incómodas o forzadas	NA	Trastornos Musculoesqueléticos (TME)	3	2	1	3	9	2	18	IM	SI	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los Puestos de trabajo.	Equipos de Protección Personal necesarios	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado; realizar ejercicios de relajación. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2012-TR, Reglamento de la Ley 29783 / Art. 23 inciso II, M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto Ley 13171), M. 312-2011-MINSA / Tabla N° 6.1														
34				R	ELE - 001	Corriente eléctrica directa o indirecta	Contacto con electricidad	Shock eléctrico	NA		3	2	1	2	8	2	16	MO	NO	Equipos metálicos aterados	Inducción de Seguridad y Salud en el Trabajo	Mantener los equipos eléctricos y electrónicos, como los cables en buenas condiciones de operatividad y mantenimiento.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / Art. 26, Art. 28 inciso I, D.S. 005-2012-TR, Reglamento de la Ley 29783 / Art. 23 inciso II, M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto Ley 13171), M. 312-2011-MINSA / Tabla N° 6.1														
35				R	PSI - 001	Carga laboral	Exposición a carga laboral	NA	Estrés, Dolores de cabeza y cuello	3	2	1	2	8	1	8	TO	NO	NA	Comunicados sobre riesgos psicosociales	Equipos de Protección Personal necesarios	Cumplir su jornada de trabajo diaria. Respetar horarios de su refrigerio. Participar de las actividades de recreación y motivación que organiza la empresa. Realizar ejercicios de relajación.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / Art. 26, Art. 28 inciso I, D.S. 005-2012-TR, Reglamento de la Ley 29783 / Art. 23 inciso II, M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto Ley 13171), M. 312-2011-MINSA / Tabla N° 6.1														
36				R	BIO - 009	Virus SARS-COV-2	Exposición al Virus SARS-COV-2 contenido en: 1. Aerosoles 2. Gotículas 3. Fluidos Por contacto con: 1. Personas infectadas en casa, transporte, lugar de trabajo, comercios y otros. 2. Equipos, materiales, objetos, superficies contaminados. 3. Visitantes, proveedores, contratistas, clientes.	Enfermedad COVID-19: Infección respiratoria (leve a grave), que puede ocasionar enfermedad pulmonar, neumonía o muerte. Daños en el sistema nervioso, pulmones, corazón, riñones, hígado, músculos, muerte.	3	2	1	3	9	2	18	MO	NO	NA	Capacitación sobre riesgos del virus SARS-COV-2	Equipos de Protección Personal necesarios	Cumplimiento del Plan para la vigilancia, prevención y control del COVID-19 en el trabajo. Usar mascarilla para cubrir nariz y boca en forma permanente en el centro de trabajo. Desinfección de calzados antes de ingresar al trabajo. Lavado de manos por 20 segundos mínimo (frecuentemente durante el día). Limpieza del lugar de trabajo y desinfección de superficies previa al contacto fiscal. Toma de temperatura al ingresar al trabajo. Distanciamiento físico mínimo de un metro con otras personas e inhibición de contacto físico de cualquier forma. Usar ropa o uniforme de trabajo limpios. Inhibición de murmullos con otras personas. Mantener el lugar de trabajo ventilado. Inhibición de asistencia a lugares aglomerados.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29783 / Art. 26, Art. 28 inciso I, D.S. 005-2012-TR, Reglamento de la Ley 29783 / Art. 23 inciso II, M. 375-2009-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgos (Decreto Ley 13171), M. 312-2011-MINSA / Tabla N° 6.1															

ITEM	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	TAREA	TIPO DE ACTIVIDAD (RUTINARIO: R NO RUTINARIO: NR)	PELIGRO		RIESGO		PROBABILIDAD							MEDIDAS DE CONTROL				Requisitos Legales						
					TIPO DE PELIGRO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	EVENTO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	CONSECUENCIAS		Índice de Riesgos Exponidos (A)	Índice de Consecuencias (B)	Índice de Exposición al Riesgo (C)	Índice de Capacidad (D)	Índice de Probabilidad (AxBxCxD)	Índice de Gravedad (AxBxCxD)	RIESGO	PROBABILIDAD (AxBxCxD)	Índice de Impacto (AxBxCxD)		Índice de Vulnerabilidad (AxBxCxD)	Índice de Resiliencia (AxBxCxD)	Diseño de Herramientas / Equipos	Entrenamiento / Capacitación	Equipos de Protección Personal	Otras Medidas de Control
									SEGURIDAD (LESION)	SALUD (ENFERMEDAD)																
37	CAJERO DE TIENDA	Arqueos de caja	R	DIS - 009	Postura de pie prolongado	Sobreesfuerzo por postura prolongada de pie	NA	Tensión muscular, problemas osteomusculares y cardíacos vasculares de miembros inferiores	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los Puestos de trabajo.	NA	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado; realizar ejercicios de relajación. Rotación de actividades con otra persona y realizar pausas activas en horas de trabajo. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2010-TR, Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II, M. M. 375-2008-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención Evolución de Riesgo Ergonómico / Tabla IV.6 / M. M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1				
38				DIS - 004	Movimiento repetitivo de la muñeca	Sobreesfuerzo por movimiento repetitivo de muñeca	NA	Tendinitis de muñeca, Síndrome del Túnel del Carpo	3	2	1	3	9	2	18	IM	SI	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda (información sobre movimientos repetitivos de la muñeca)	NA	Mantener muñecas y antebrazo reposando sobre la mesa cuando no se atiende al público. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2010-TR, Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II, M. M. 375-2008-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención Evolución de Riesgo Ergonómico / Tabla IV.6 / M. M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1				
39				DIS - 008	Visualización frente al computador.	Sobreesfuerzo ocular (fatiga visual)	NA	Molestias en los ojos, picazón	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda (uso de monitores de computadores)	NA	Parar cada hora en las que se realice ejercicios de parpadeo intencional y mantener correcta postura ante el ordenador. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2010-TR, Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II, M. M. 375-2008-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención Evolución de Riesgo Ergonómico / Tabla IV.6 / M. M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1				
40				DIS - 001	Los Mobiliarios (mesa de trabajo), no se adecua a las medidas corporales del trabajador	Exposición a posturas incómodas o forzadas	NA	Trastornos Musculoesqueléticos (TME)	3	2	1	3	9	2	18	IM	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los Puestos de trabajo.	NA	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado; realizar ejercicios de relajación. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 28 inciso II, D.S. 005-2010-TR, Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II, M. M. 375-2008-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención Evolución de Riesgo Ergonómico / Tabla IV.6 / M. M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1				
41				ELE - 001	Corriente eléctrica directa o indirecta	Contacto con electricidad	Shock eléctrico	NA	3	2	1	2	8	2	16	MO	NO	NO	Equipos metálicos aterados	Inducción de Seguridad y Salud en el Trabajo	Mantener los equipos eléctricos y electrónicos, como los cables en buenas condiciones de operatividad y mantenimiento.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 18 inciso c) 18 Art. 27, D.S. 005-2010-TR, Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II, M. M. 375-2008-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención Evolución de Riesgo Ergonómico / Tabla IV.6 / M. M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1				
42				PSI - 001	Carga laboral	Exposición a carga laboral	NA	Estrés, Dolores de cabeza y cuello	3	2	1	2	8	1	8	TO	NO	NA	Comunicados sobre riesgos psicosociales	NA	Cumplir su jornada de trabajo diaria. Respetar horarios de su refrigerio. Participar de las actividades de recreación y motivación que organiza la empresa. Realizar ejercicios de relajación.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 18 inciso c) 18 Art. 27, D.S. 005-2010-TR, Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II, M. M. 375-2008-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención Evolución de Riesgo Ergonómico / Tabla IV.6 / M. M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1				
43				BIO - 009	Virus SARS-COV-2	Exposición al Virus SARS-COV-2 contenido en: 1. Aerosoles 2. Gotículas 3. Fluidos Por contacto con: 1. Personas infectadas en casa, transporte, lugar de trabajo, comercios y otros. 2. Equipos, materiales, objetos, superficies contaminados. 3. Visitantes, proveedores, contratistas, clientes.	Enfermedad COVID-19: Infección respiratoria (leve a grave), que puede ocasionar enfermedad pulmonar, neumonía o muerte. Daños en el sistema nervioso, pulmones, corazón, riñones, hígado, músculos, muerte.	NA	3	2	1	3	9	2	18	MO	NO	NA	Capacitación sobre riesgos del virus SARS-COV-2	Uso de mascarilla permanente para protección de boca y nariz. Uso de protección facial en caso de atención a clientes.	Cumplimiento del Plan para la vigilancia, prevención y control del COVID-19 en el trabajo. Usar mascarilla para cubrir nariz y boca en forma permanente en el centro de trabajo. Desinfección de calzados antes de ingresar al trabajo. Lavado de manos por 20 segundos mínimo (frecuentemente durante el día). Limpieza del lugar de trabajo y desinfección de superficies previa al contacto fiscal. Toma de temperatura al ingresar al trabajo. Distanciamiento físico mínimo de un metro con otras personas e inhibición de contacto físico de cualquier forma. Usar ropa o uniforme de trabajo limpios. Inhibición de murmulos con otras personas. Mantener el lugar de trabajo ventilado. Inhibición de asistencia a lugares aglomerados.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 29782 / Art. 26, Art. 18 inciso c) 18 Art. 27, D.S. 005-2010-TR, Reglamento de la Ley 29782 / Art. 23 inciso II, M. M. 375-2008-TR, Norma Basica de Ergonomia y Prevención Evolución de Riesgo Ergonómico / Tabla IV.6 / M. M. 312-2011-MINSA / Tabla VI - 6.1				

ITEM	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	TAREA	TIPO DE ACTIVIDAD (RUTINARIO: R NO RUTINARIO: NR)	PELIGRO			RIESGO		PROBABILIDAD							MEDIDAS DE CONTROL					Requisitos Legales			
					TIPO DE PELIGRO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	EVENTO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	CONSECUENCIAS		Índice de Recurrencia de Exposiciones (A)	Índice de Complejidad de Exposiciones (B)	Índice de Capacidad (C)	Índice de Exposición al Riesgo (E)	Índice de Probabilidad (F)	Índice de Gravedad (G)	RIESGO a PROBABILIDAD x GRAVEDAD	RIESGO a PROBABILIDAD x GRAVEDAD	RIESGO a PROBABILIDAD x GRAVEDAD	RIESGO a PROBABILIDAD x GRAVEDAD	RIESGO a PROBABILIDAD x GRAVEDAD		RIESGO a PROBABILIDAD x GRAVEDAD	RIESGO a PROBABILIDAD x GRAVEDAD	RIESGO a PROBABILIDAD x GRAVEDAD
									SEGURIDAD (LESION)	SALUD (ENFERMEDAD)															
44			Ingreso de inventario al sistema	R	DIS-009	Posturas de pié prolongado	Sobreesfuerzo por posturas prolongadas de pié	NA	Tensión muscular, problemas osteomusculares y cardíacos vasculares de miembros inferiores	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los Puestos de trabajo.	NA	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado, realizar ejercicios de relajación. Rotación de actividades con otra persona y realizar pausas activas en horas de trabajo. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 20781 / Art. 16 de inciso II y III. D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 20781 / Art. 23 inciso II. M. M. 375-2008-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgo Ergonomico / Tabla IV. M. M. 312-2011-ANEGA / Tabla M. - 6.1		
45			Ingreso de inventario al sistema	R	DIS-004	Movimiento repetitivo de la muñeca	Sobreesfuerzo por movimiento repetitivo de muñeca	NA	Tendinitis de muñeca. Síndrome del Túnel del Carpo	3	2	1	3	9	2	18	IM	SI	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda (información sobre movimientos repetitivos de la muñeca)	NA	Mantener muñecas y antebrazo reposando sobre la mesa cuando no se atiende al público. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 20781 / Art. 16 de inciso II. M. M. 375-2008-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgo Ergonomico / Tabla IV. M. M. 312-2011-ANEGA / Tabla M. - 6.1		
46			Ingreso de inventario al sistema	R	DIS-008	Visualización frente al computador.	Sobreesfuerzo ocular (fatiga visual)	NA	Molestias en los ojos, picazón	3	2	1	3	9	1	9	TO	NO	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda (uso de monitores de computadores)	NA	Parar cada hora en las que se realice ejercicios de parpadeo intencional y mantener correcta postura ante el ordenador. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 20781 / Art. 16 de inciso II. M. M. 375-2008-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgo Ergonomico / Tabla IV. M. M. 312-2011-ANEGA / Tabla M. - 6.1		
47			Ingreso de inventario al sistema	R	DIS-001	Los Mobiliarios (mesa de trabajo), no se adecua a las medidas corporales del trabajador	Exposición a posturas incómodas o forzadas	NA	Traumas Musculares/petecios (TME).	3	2	1	3	9	2	18	IM	SI	NA	Capacitación en Riesgos Ergonómicos para personal de tienda. Realizar comunicados informativos periódicos sobre los ejercicios de relajación y los tiempos adecuados para las pausas activas de cada puesto. Implementar pausas activas para todos los Puestos de trabajo.	NA	Corregir posturas de esfuerzo muscular mantenido o prolongado, realizar ejercicios de relajación. Realizar pausas activas como mínimo 2 veces durante su jornada laboral, distribuyendo estas equitativamente durante el día para su mayor beneficio.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 20781 / Art. 16 de inciso II y III. D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 20781 / Art. 23 inciso II. M. M. 375-2008-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgo Ergonomico / Tabla IV. M. M. 312-2011-ANEGA / Tabla M. - 6.1		
48			Ingreso de inventario al sistema	R	ELE-001	Corriente eléctrica directa o indirecta	Contacto con electricidad	Shock eléctrico	NA		3	2	1	2	8	2	16	MO	NO	Equipos metálicos aterados	Inducción de Seguridad y Salud en el Trabajo	NA	Mantener los equipos eléctricos y electrónicos, como los cables en buenas condiciones de operatividad y mantenimiento.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 20781 / Art. 16 de inciso II y III. D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 20781 / Art. 23 inciso II. M. M. 375-2008-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgo Ergonomico / Tabla IV. M. M. 312-2011-ANEGA / Tabla M. - 6.1	
49			Ingreso de inventario al sistema	R	PSI-001	Carga laboral	Exposición a carga laboral	NA	Estrés, Dolores de cabeza y cuello	3	2	1	2	8	1	8	TO	NO	NA	Comunicados sobre riesgos psicosociales	NA	Cumplir su jornada de trabajo diaria. Respetar horarios de su refrigerio. Participar de las actividades de recreación y motivación que organiza la empresa. Realizar ejercicios de relajación	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 20781 / Art. 16 de inciso II y III. D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 20781 / Art. 23 inciso II. M. M. 375-2008-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgo Ergonomico / Tabla IV. M. M. 312-2011-ANEGA / Tabla M. - 6.1		
50			Ingreso de inventario al sistema	R	BIO-009	Virus SARS-COV-2	Exposición al Virus SARS COV-2 contenido en: 1. Aerosoles 2. Gotitas 3. Fluidos. Por contacto con: 1. Personas infectadas en casa, transporte, lugar de trabajo, comercio y otros. 2. Equipos, materiales, objetos, superficies contaminadas. 3. Visitantes, proveedores, contratistas, clientes.	Enfermedad COVID-19: Infección respiratoria (leve a grave), que puede ocasionar enfermedad pulmonar, neumonía o muerte. Daños en el sistema nervioso, pulmones, corazón, riñones, hígado, mucosas, muerte.	3	2	1	3	9	2	18	MO	NO	NA	Capacitación sobre riesgos del virus SARS-COV-2	Uso de mascarilla permanente para protección de boca y nariz. Uso de protección facial en caso de cualquier forma. Usar ropa o uniforme de trabajo limpios. Inhibición de reuniones con otras personas. Mantener el lugar de trabajo ventilado. Inhibición de asistencia a lugares aglomerados.	Cumplimiento del Plan para la vigilancia, prevención y control del COVID-19 en el trabajo. Usar mascarilla para cubrirse nariz y boca en forma permanente en el centro de trabajo. Desinfección de calzados antes de ingresar a laborar. Limpieza del lugar de trabajo y desinfección de superficies previa al contacto inicial. Toma de temperaturas al ingresar al trabajo. Distanciamiento físico mínimo de un metro con otras personas e inhibición de contacto físico de cualquier forma. Usar ropa o uniforme de trabajo limpios. Inhibición de reuniones con otras personas. Mantener el lugar de trabajo ventilado. Inhibición de asistencia a lugares aglomerados.	LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N° 20781 / Art. 16 de inciso II y III. D.S. 005-2012-TR Reglamento de la Ley 20781 / Art. 23 inciso II. M. M. 375-2008-TR Norma Basica de Ergonomia y Prevención de Riesgo Ergonomico / Tabla IV. M. M. 312-2011-ANEGA / Tabla M. - 6.1			

2.2.12 Análisis de las tareas con mayor riesgo

Al revisar los peligros y riesgos descritos en la Matriz IPERC para el puesto de cajero, sumado a la información recopilada de anteriores evaluaciones realizadas y las molestias que el personal manifiesta, se puede concluir en que los principales peligros que representan un riesgo importante o mayor para los trabajadores en el desarrollo de sus tareas son:

- Los Mobiliarios (mesa de trabajo) que no se adecúan a las medidas corporales del trabajador
- Movimiento repetitivo de la muñeca

Es por ello que tomando como referencia lo descrito en el párrafo anterior, se realizan las distintas evaluaciones Ergonómicas con Enfoque Antropométrico con el objetivo de proponer medidas que ayuden a reducir el impacto significativo que representa la existencia de estos peligros y la exposición del personal durante su jornada laboral, así brindar un ambiente de trabajo más seguro y saludable.

2.2.13 Metodología de investigación

La presente investigación es un estudio descriptivo, porque partiendo de los resultados de la aplicación del Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) y Método Check list OCRA, se valora el riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores del puesto de cajero, además se aplica una metodología de medición antropométrica para proponer un rediseño del puesto.

La investigación se apoyará con la modalidad de campo porque los datos serán recogidos directamente en los puestos de trabajo de los cajeros.

2.2.13.1 Metodología RULA (Rapid Upper Limb Assessment). El método RULA fue desarrollado para realizar la evaluación de la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pudieran ocasionar trastornos músculo-esqueléticos en los miembros superiores del cuerpo, tales como las posturas adoptadas, la repetitividad de los movimientos, la fuerza aplicada o la actividad estática del sistema músculo-esquelético. Importante indicar que, aunque el método considera el factor de repetitividad

de los movimientos, esta no es información suficiente sobre dicho factor de riesgo como para permitir un análisis detallado del mismo.

Este método evalúa las posturas concretas; por lo tanto, es importante evaluar aquellas que presentan la carga postural más elevada. La aplicación del método, similar a otras evaluaciones, consiste en identificar las tareas y posturas que resultan más significativas en el proceso del trabajo, seleccionadas a través de la observación inicial de varios ciclos de trabajo, tomando como indicadores la duración, o por la experiencia del especialista, definir a priori una tarea con mayor carga postural. Éstas serán las posturas representativas que se evaluarán.

Sobre las posturas que se han identificado, se realizan las mediciones, que mayormente son angulares, conformados por diferentes ángulos que forman las partes o miembros del cuerpo respecto a ciertas posturas referenciales del estudio. Las mediciones pueden efectuarse de manera directa sobre los trabajadores a través de diversos dispositivos que permitan la toma de los datos angulares, como por ejemplo los transportadores de ángulos. Además, el método también acepta como válido realizar la medición de ángulos empleando fotografías de los trabajadores adoptando ciertas posturas referenciales a la estudiada, siempre y cuando se tenga un número suficiente de tomas en vistas a detalle, considerando que los ángulos medidos sean de verdadera magnitud.

El presente método debe ser aplicado por separado en ambos lados del cuerpo, sin embargo, el especialista, basado en la experiencia y con la observación previa realizada tiene la potestad de definir el lado que presuma tenga mayor carga postural.

Puntuación del método RULA: En resumen, el procedimiento de aplicación del método es el siguiente:

- Observar el trabajo realizado por un periodo prolongado para definir cuáles son los ciclos
- Una vez identificados los ciclos, se deberá definir las posturas a ser evaluadas
- Definir el lado que se evaluará para cada postura (izquierdo o derecho)

- Definir para cada parte del cuerpo que se evaluará, las puntuaciones asignadas a raíz de la aplicación del método
- Determinar la puntuación resultante obtenida del método además del nivel de acción.
- Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencia de riesgos.
- Aplicar medidas correctivas en las partes del cuerpo que presentaron mayores puntuaciones.
- Rediseñar o implementar mejoras en el puesto en pro de mantener posturas que minimicen el riesgo.

A continuación, se describe cómo obtener las distintas puntuaciones del método:

Grupo A: Puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca. El método inicia con el análisis de las partes del cuerpo: brazo, antebrazo y muñeca (grupo A). A continuación, se define la obtención de la puntuación de cada miembro del grupo:

- Puntuación del brazo: Es el primer miembro a ser evaluado. El método consiste en obtener la medida del ángulo que forma el brazo con respecto al eje del tronco y se obtendrá la puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 6

Puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
20° de extensión hasta 20° de flexión	1
Extensión mayor a 20° o flexión mayor a 20° y menor a 45°	2
Flexión mayor a 45° y 90°	3
Flexión mayor a 90°	4

* Corrección:

Añadir +1 si existe brazo abducido o rotado

Añadir -1 si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

- Puntuación del antebrazo: Seguidamente, se evalúan la posición de este miembro del grupo A. La consulta de la siguiente tabla proporcionará la puntuación del antebrazo en función del ángulo de flexión.

Tabla 7*Puntuación del antebrazo.*

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión menor a 60° o mayor a 100°	2

* Corrección:
 Añadir +1 posición al lado del cuerpo
 Añadir +1 posición cruza la línea media

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

- Puntuación de la muñeca: Finalmente, se analiza la posición adoptada por este miembro. Tras el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procede a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la siguiente tabla.

Tabla 8*Puntuación de la muñeca.*

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión mayor a 0° y menor a 15°	2
Flexión o extensión mayor a 15°	2

* Corrección: añadir +1 si hay desviación radial o lateral

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Complementando el análisis, se debe adicionar la evaluación del giro de muñeca, que se tomará como un nuevo valor (no se suma a la puntuación de la muñeca), este será incluido en la valoración global de este primer grupo. El objetivo de obtener este nuevo valor es identificar si existe pronación o supinación de la mano y si el grado es medio o extremo. Si no se determina pronación o supinación, o resulta ser medio, la puntuación será 1, pero si resulta extremo, será 2.

Grupo B. Puntuaciones del cuello, tronco y piernas. Continuando con el método, se realiza el análisis individual de los miembros de este grupo, formado por el cuello, tronco y las piernas.

- Puntuación del cuello: Se evaluará la flexión del cuello. La siguiente tabla muestra las distintas posiciones que puede adoptar el cuello consideradas por el método, siendo tres de ellas de flexión y una de extensión.

Tabla 9*Puntuación del cuello.*

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión mayor a 10° y menor o igual a 20°	2
Flexión mayor a 20°	3
Extensión en cualquier grado	4

* Corrección:

Añadir +1 si hay cabeza rotada

Añadir +1 si hay cabeza con inclinación lateral

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

- Puntuación del tronco: A continuación, se analizará la posición del tronco. Para ello deberá determinarse si el trabajador realiza su labor en posición sentado, o bien lo realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión.

Tabla 10*Puntuación del tronco.*

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco – caderas, mayor a 90°	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión mayor a 20° y menor o igual a 60°	3
Flexión mayor a 60°	4

* Corrección: añadir +1 si hay tronco rotado o inclinación lateral

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

- Puntuación de las piernas: Finalizando con el análisis de los miembros de este grupo, se valora la postura adoptada por las piernas. El cual consiste en identificar la distribución del peso (entre las piernas), considerando, además, si tuviera algún apoyo y si se encuentra en posición sentado o de pie.

Tabla 11*Puntuación de las piernas.*

Posición	Puntuación
Sentado, piernas y pies con apoyo	1
De pie, con peso distribuido simétricamente y espacio para cambiar de posición	1
Pies no apoyados	2

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Finalmente se obtienen las puntuaciones globales de los grupos A y B a partir de las puntuaciones obtenidas en función de la posición del brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se obtendrá una puntuación global para el grupo A, empleando para ello la siguiente tabla.

Tabla 12

Puntuación del grupo A.

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

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

De la misma manera, se obtendrá una puntuación global para los miembros del grupo B, a partir de la puntuación obtenida para el cuello, el tronco y las piernas, consultando la siguiente tabla.

Tabla 13*Puntuación del grupo B.*

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

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Puntuaciones Finales: Para las puntuaciones finales, las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La siguiente tabla muestra los puntos en que se incrementarán las puntuaciones considerando la existencia o no de actividad muscular.

Tabla 14*Puntuación por tipo de actividad.*

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

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente, según la siguiente tabla.

Tabla 15*Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.*

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor a 2 Kg	0
Carga entre 2 y 10 Kg	1
Carga entre 2 y 10 Kg (estática o repetitiva)	2
Carga superior a 10 Kg	2
Carga superior a 10 Kg (estática o repetitiva)	3
Se producen golpes, fuerzas bruscas o repentinas	3

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Aplicando las modificaciones definidas en el ítem “Puntuaciones Finales”, el grupo A pasa a ser puntuación C, mientras que el grupo B, se denominará puntuación D. A partir de las nuevas puntuaciones C y D se obtendrá la puntuación final para la tarea, cuyos valores oscilarán entre 1 y 7.

Tabla 16*Puntuación final RULA.*

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

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Una vez conocida la puntuación final, se determinará el nivel de actuación propuesto por el método RULA. Para ello se empleará la siguiente tabla.

Tabla 17*Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.*

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

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

2.2.13.2 Metodología OCRA. El Check List OCRA para la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores fue propuesto por los autores Colombini D., Occhipinti E., Grieco A., en el libro "Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and exertions of upper limbs" (Evaluación y gestión del riesgo por movimientos y esfuerzos repetitivos) bajo el título "A check-list model for the quick evaluation of risk exposure (OCRA index)" publicado en el año 2000.

El modelo Check List OCRA es el resultado de la simplificación del método OCRA "Occupational Repetitive Action". El método OCRA fue presentado, por los mismos autores, en la revista especializada "Ergonomics" con el título "OCRA: a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs" en el año 1998.

El nivel de detalle que proporciona el resultado de la aplicación del método OCRA, es directamente proporcional a la cantidad de información requerida y a la complejidad de los cálculos necesarios durante su aplicación. El método abreviado Check List OCRA si bien proporciona al evaluador un resultado básico, resulta importante porque muestra un panorama sobre los puestos que presentan riesgo por movimientos repetitivos y cuales requieren estudios más detallados.

El método Check List OCRA tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo musculoesquelético (TME), derivados de la actividad repetitiva en el trabajo. Los TME suponen en la actualidad una de las principales causas de enfermedad profesional, de ahí la importancia de su detección y prevención temprana.

El método Check List OCRA centra su estudio en los miembros superiores del cuerpo, permitiendo prevenir problemas tales como la tendinitis en el hombro, la tendinitis en la muñeca o el síndrome del túnel carpiano, descritos como los trastornos musculoesqueléticos más frecuentes debidos a movimientos repetitivos.

El ámbito de aplicación del método OCRA y por analogía del método Check List OCRA resulta muy amplio, la experiencia de los propios autores se ha centrado principalmente en la industria del metal, aunque también han realizado estudios en sectores tan dispares como la industria avícola, la alta costura, la agricultura, y la pesca.

El método evalúa, en primera instancia, el riesgo intrínseco de un puesto, es decir, el riesgo que implica la utilización del puesto independientemente de las características particulares del trabajador. El método obtiene, a partir del análisis de una serie de factores, un valor numérico denominado Índice Check List OCRA.

Finalmente, en función del nivel de riesgo, el método sugiere una serie de acciones básicas, salvo en caso de riesgo óptimo o aceptable en los que se considera que no son necesarias actuaciones sobre el puesto. Para los puestos con riesgo muy ligero propone realizar un nuevo análisis; y si el riesgo resulta ligero, medio o alto, se recomienda la supervisión médica y personal entrenado para trabajar en el puesto.

El método también permite obtener el índice de riesgo asociado a un trabajador, para ello se parte del cálculo del Índice Check List OCRA del puesto, anteriormente descrito, siendo modificado en función del porcentaje real de ocupación del puesto por el trabajador.

A continuación, se detalla la aplicación del método Check List OCRA.

Evaluación Del Riesgo Intrínseco De Un Único Puesto: El método Check List OCRA describe el riesgo intrínseco de un puesto en base a un único valor numérico llamado Índice Check List OCRA, dicho valor es el resultado de la suma de una serie de factores (factor de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y factores adicionales) posteriormente modificada por la duración real del movimiento (multiplicador de duración).

El Índice Check List OCRA se calcula con la suma de factores (recuperación, frecuencia, fuerza, posturas y movimientos, riesgos adicionales) multiplicados por la duración del trabajo.

El procedimiento de obtención del Índice Check List OCRA de un puesto consta de los siguientes pasos:

- Evaluación del tiempo neto de trabajo repetitivo - TNTR Y Tiempo Neto De Ciclo – TNC: El cálculo de estos tiempos se debe realizar previamente a la determinación de los factores y multiplicadores. El TNTR es el periodo en el que el trabajador realiza solo actividades repetitivas. Es decir, el tiempo o duración del turno de

trabajo menos el tiempo en el que realiza actividades no repetitivas como el tiempo de las pausas, el tiempo en el que el trabajador realiza otras tareas no repetitivas, los periodos de descanso y otros tiempos de inactividad (todo en minutos). Una vez conocido el TNTR es posible calcular el TNC. Este último se calcula como la división del TNTR entre el número de ciclos de trabajo multiplicado por 60 (el TNC se expresa en segundos). Determinados los TNTR y TNC se inicia con el cálculo de los factores y multiplicadores de la ecuación del Índice del Check List OCRA.

- Factor de recuperación: Representa el riesgo asociado a la distribución inadecuada de los periodos de recuperación durante la jornada de trabajo. Se define el periodo de recuperación como el tiempo en el que permanecen en reposo los músculos involucrados en el movimiento, tales como los descansos para el almuerzo, las tareas de control visual, las pausas en el trabajo (oficiales o no), las tareas que permiten el reposo de los grupos de músculos utilizados en tareas anteriores (empujar objetos alternativamente con un brazo y otro), etc. Si durante el trabajo se observa una interrupción de 8 a 10 minutos por cada hora laborada, incluyendo el horario de almuerzo o que el periodo de recuperación este dentro del ciclo, se considera una situación óptima, es decir, la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minutos de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperación (5(trabajo):1(recuperación)). Cabe resaltar que la puntuación asignada al factor de recuperación depende de la duración total del movimiento, en contraposición al resto de factores cuya puntuación depende del tiempo empleado en la realización de la actividad concreta descrita por el factor.

Tabla 18

Puntuación del factor de recuperación.

Periodos de recuperación	Puntuación
Pausa de al menos 8 minutos por cada hora laborada (contando la interrupción del almuerzo).	0
Periodo incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 de cada 60 segundos)	2
Por lo menos 4 interrupciones de 8 minutos en un turno completo de 7 u 8 horas (adicional al del almuerzo).	3

4 pausas de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin considerar el descanso por almuerzo).	4
3 pausas, de al menos 8 minutos en turnos de 7 u 8 horas (además de la pausa del almuerzo).	6
2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin considerar el descanso por almuerzo).	10

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

- **Factor de frecuencia:** La frecuencia con la que se realizan movimientos repetitivos influye en el riesgo que suponen sobre la salud del trabajador. De esta forma, se estima un aumento del riesgo cuando existe mayor cantidad de acciones en un determinado tiempo o realizar una cantidad definida de acciones en un menor tiempo. Se requiere definir las acciones técnicas en el puesto evaluado para la obtención del factor de frecuencia; entre estas acciones técnicas se reconocen las estáticas y las dinámicas. Las estáticas, se diferencian por tener mayor duración, mientras que las acciones técnicas dinámicas, son breves y repetidas. Deberán analizarse por separado los dos tipos de acciones técnicas. Además, se analizarán por separado las acciones realizadas por los brazos, y de ser el caso, se debe hacer una evaluación diferente por cada brazo. Después de analizar los tipos de acciones técnicas, se emplearán las siguientes tablas para obtener las puntuaciones parciales (acciones técnicas dinámicas – ATD, acciones técnicas estáticas – ATE):

Tabla 19

Puntuación – Acciones técnicas dinámicas (ATD).

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Movimientos lentos del brazo (20 acciones/minuto), con pausas cortas frecuentes	0
Movimientos del brazo no muy rápidos (30 acciones/minuto), con pequeñas pausas	1
Movimientos del brazo rápidos (más de 40 acciones/minuto), con pequeñas pausas	3
Movimientos del brazo rápidos (más de 40 acciones/minuto), con pequeñas pausas ocasionales	4
Movimientos del brazo rápidos (más de 50 acciones/minuto), con pequeñas pausas ocasionales	6
Movimientos del brazo rápidos (más de 60 acciones/minuto), sin pausas	8
Movimientos del brazo con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más), sin pausas	10
Movimientos lentos del brazo (20 acciones/minuto), con pausas cortas frecuentes	0

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Tabla 20*Puntuación – Acciones técnicas estáticas (ATE).*

Acciones técnicas dinámicas	ATE
Acciones estáticas durante los 2/3 del ciclo observado (objeto sostenido por lo menos durante 5 segundos continuos)	2,5
Acciones estáticas durante los 3/3 del ciclo observado (objeto sostenido por lo menos durante 5 segundos continuos)	4,5

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Definidas las puntuaciones de las acciones técnicas, se procede a la obtención de la puntuación del factor de frecuencia, que resulta como el máximo de los dos valores previos obtenidos (ATE y ATD).

- Factor de fuerza (FFz): Cuando al menos una vez por cada ciclo observado se ejerza fuerza con los brazos, entonces este factor será significativo. Además, la aplicación de dicha fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo. De no cumplir con la condición descrita, no se debe calcular este factor y se le dará el valor 0. Este factor cuantifica el esfuerzo que se aplica para realizar las acciones técnicas en el puesto y el ciclo observado, por lo que inicialmente se debe identificar las acciones donde se realice fuerza. Una vez identificadas las acciones que requieren fuerza, se procede a definir el esfuerzo para cada acción empleando la equivalencia de la escala CR-10 de Borg (escala de esfuerzo percibido). Si no se percibe esfuerzo o éste es débil, no se considerará. Si el esfuerzo es moderado (3 o 4 en la escala CR-10), se considerará Fuerza Moderada. Si el esfuerzo percibido es fuerte o muy fuerte (de 5 a 7 en la escala CR-10), la fuerza se considerará Intensa. Si el esfuerzo es mayor (más de 7 en la escala CR-10 de Borg), la fuerza se considerará Casi Máxima. A partir del porcentaje de tiempo y de la intensidad del esfuerzo que se realiza, se definirá la puntuación de cada acción identificada. Por último, al sumar todas las puntuaciones, se obtiene el valor del factor fuerza.
- Factor de postura y movimientos: Parte del método Check List OCRA, analiza la mano, la muñeca, el codo y el hombro, en busca de movimientos que se repitan de

forma similar durante todo el ciclo de trabajo, ya que el método considera un aumento de riesgo en posturas forzadas mantenidas en los miembros superiores. Se evalúa el hombro a través de la posición que adopta el brazo, si existe flexión, abducción o extensión, para obtener la puntuación, revisar la tabla 21 de puntuación del hombro – PHo. De similar manera, se realiza la evaluación del codo, verificando si existe flexión, pronosupinación o extensión, en la tabla 22 se puede observar la puntuación para el codo – PCo. Respecto a la evaluación de la muñeca, se busca evidenciar posturas y movimientos como desviaciones radiocubitales, flexiones o extensiones, en la tabla 23 se presentan las puntuaciones de la muñeca PMu. El siguiente, es la evaluación del tipo de agarre que realiza el evaluado con la mano, donde tenemos el agarre en pinza o pellizco, agarre con gancho o el palmar. En la tabla 24 consultamos la puntuación PMA.

Tabla 21

Puntuación del hombro (PHo).

Posturas y movimientos del hombro	PHo
Brazo ligeramente elevado y con apoyo por más de la mitad el tiempo	1
Brazo en la altura de los hombros y sin apoyo por al menos el 10% del tiempo	2
Brazo en la altura de los hombros y sin apoyo por al menos 1/3 del tiempo	6
Brazo en la altura de los hombros y sin apoyo por más de la mitad del tiempo	12
Brazo en la altura de los hombros y sin apoyo por todo el tiempo	24

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Tabla 22

Puntuación del codo (PCo).

Posturas y movimientos del codo	PCo
Por 1/3 del tiempo, el codo realiza movimientos repentinos	2
Por más de la mitad del tiempo, el codo realiza movimientos repentinos	4
Por casi todo el tiempo, el codo realiza movimientos repentinos	8

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Tabla 23*Puntuación de la muñeca (PMu).*

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
Por 1/3 del tiempo la muñeca permanece doblada en posición extrema o postura forzada	2
Por más de la mitad del tiempo la muñeca permanece doblada en posición extrema o postura forzada	4
Todo el tiempo la muñeca permanece doblada en posición extrema	8

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Tabla 24*Puntuación de la mano (PMa).*

Duración de agarre	PMa
Por 1/3 del tiempo	2
Por más de la mitad del tiempo	4
Por casi todo el tiempo.	8

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Hasta aquí, se tienen las puntuaciones de las articulaciones que se pueden observar en la tabla 25 de puntuación de movimientos estereotipados – PEs. En base a la duración de los movimientos y el porcentaje de tiempo del ciclo, se estima la puntuación. Si los PEs no existen u ocupan menos de 2/3 del tiempo de trabajo, tendrán puntuación de 0.

Tabla 25*Puntuación de movimientos estereotipados (PEs).*

Movimientos estereotipados	PEs
Durante al menos 2/3 del tiempo se observa repetición de movimientos del hombro, codo, muñeca, o dedos O el tiempo de ciclo dura entre 8 y 15 segundos	1.5
Durante casi todo el tiempo se observa repetición de movimientos del hombro, codo, muñeca o dedos, O el tiempo de ciclo dura menos de 8 segundos	8

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Con las puntuaciones obtenidas se procede al cálculo del factor de posturas y movimientos – FP, que resulta al seleccionar la puntuación más elevada del hombro, codo, muñeca y mano, sumándole la puntuación de los factores estereotipados.

- Factores complementarios: Además de los factores de riesgo considerados hasta el momento, Check List OCRA considera que el riesgo total resultante se puede ver

modificado por factores complementarios como el uso de los equipos de protección personal, el tiempo de trabajo, herramientas de trabajo (eléctricas, de poder) que pudieran ocasionar compresiones en la piel o vibraciones, entre otros. Para obtener la puntuación de estos factores complementarios – FC, se debe considerar que se dividen en factores físico-mecánico y socio-organizativo. Para esto, se debe revisar la tabla 26 de puntuación de los factores físico-mecánico – Ffm y la tabla 27 correspondiente a los factores socio-organizativo – Fso.

Tabla 26

Puntuación de factores físico-mecánicos (Ffm).

Factores físico-mecánicos	Ffm
Por más de la mitad del tiempo se hace uso de guantes inapropiados	2
Con una frecuencia de 2 veces por minuto o más la tarea requiere golpear	2
Con una frecuencia de 10 veces por minuto o más la tarea requiere golpear	2
Por más de la mitad del tiempo hay exposición al frío, por debajo de los 0°	2
Durante 1/3 del tiempo se usan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio	2
Durante 1/3 del tiempo se usan herramientas que producen vibraciones de nivel alto	2
Las herramientas ocasionan compresiones en la piel	2
Durante la mitad del tiempo se realizan tareas de precisión	2
Por más de la mitad del tiempo se observan varios factores adicionales concurrentes	2
Durante todo el tiempo se observan varios factores adicionales concurrentes	3

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Tabla 27

Puntuación de factores socio-organizativos (Fso).

Factores socio-organizativos	Fso
Los equipos/máquinas definen el ritmo de trabajo, donde existen cortos periodos de tiempo donde el ritmo disminuye o acelera	1
Los equipos/máquinas definen el ritmo de trabajo total	2

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Por último, se sumarán ambas puntuaciones para obtener el Factor de Riesgos Adicionales FC.

- Multiplicador correspondiente a la duración neta del movimiento repetitivo: En el cálculo de todos los factores anteriores se ha considerado un tiempo de exposición

al riesgo de 8 horas. Es decir, el riesgo se ha valorado para un turno completo en el que durante todo este periodo se realiza trabajo repetitivo. Sin embargo, el turno de trabajo puede tener una duración inferior a 8 horas y no todo el tiempo se dedica a trabajo repetitivo si existen pausas, descansos y trabajo no repetitivo. Tomando en cuenta el tiempo de exposición, para definir el nivel de riesgo, se determina el multiplicador de duración – MD, que se calcula con la tabla 28 y este depende del valor del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo – TNTR.

En la tabla 28 se puede observar que el MD tomará el valor de 1, si el TNTR es de 480 minutos; mientras que si es inferior a los 480 minutos el MD disminuirá, con lo que podemos inducir que el índice Check List OCRA resulta depender de manera directamente proporcional del MD. Para el análisis de las multitareas, donde existen tareas cortas, se hará uso de los valores inferiores a los 60 minutos indicados en la tabla.

Tabla 28

Multiplicador de duración (MD).

TNTR en minutos	MD
Se considera el tiempo de 60 a 120	0.5
Se considera el tiempo de 121 a 180	0.65
Se considera el tiempo de 181 a 240	0.75
Se considera el tiempo de 241 a 300	0.85
Se considera el tiempo de 301 a 360	0.925
Se considera el tiempo de 361 a 420	0.95
Se considera el tiempo de 421 a 480	1
Se considera el tiempo de 481 a 539	1.2
Se considera el tiempo de 540 a 599	1.5
Se considera el tiempo de 600 a 659	2
Se considera el tiempo de 660 a 719	2.8
Se considera el tiempo superior o igual a 720	4
TNTR en minutos (para análisis multitarea)	MD
Se considera el tiempo menor o igual a 1.87	0.01
Se considera el tiempo de 1.88 a 3.75	0.02
Se considera el tiempo de 3.73 a 7.5	0.05

Se considera el tiempo de 7.6 a 15	0.1
Se considera el tiempo de 15.1 a 30	0.2
Se considera el tiempo de 31 a 59	0.3

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

- **Determinación del nivel de riesgo:** Para determinar el nivel de riesgo, primero se debe calcular el índice del Check List OCRA – ICKL, para lo que se debe multiplicar todos los factores definidos con el multiplicador de duración.

Una vez obtenido el ICKL, se puede definir el nivel de riesgo sobre el trabajo evaluado, así como las acciones recomendadas por el método.

Tabla 29

Nivel de riesgo, acción recomendada e índice OCRA equivalente.

Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción recomendada	Índice Check List OCRA
Menor o igual a 5	Óptimo	No se requiere	Menor o igual a 1.5
Entre 5.1 y 7.5	Aceptable	No se requiere	Entre 1.6 y 2.2
Entre 7.6 y 11	Muy ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	Entre 2.3 y 3.5
Entre 11.1 y 14	Ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	Entre 3.6 y 4.5
Entre 14.1 y 22.5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	Entre 4.6 y 9
Más de 22.5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	Mayor a 9

Nota: Adaptado de Ergonautas (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

2.2.13.3 Metodología de medición antropométrica para diseño de puesto de trabajo. A continuación, se detallan los métodos.

Métodos e instrumentos de medición: Los estudios antropométricos a partir de imágenes fotográficas y de vídeo generalmente generan inexactitud y poca precisión en los resultados, actualmente con las nuevas tecnologías esos errores se han subsanado, y además, los tiempos de las tomas y posteriores mediciones con imágenes son considerablemente menores que los tiempos de las mediciones a mano. Esta inexactitud se debe a las diferentes aberraciones que introducen las lentes en las imágenes y a la poca precisión que permiten las pequeñas imágenes en las pantallas y fotografías (los equipos más precisos y exactos son muy caros). Sin embargo, como ventaja, se necesitan menos personas en las tareas de tomas y mediciones (una persona para las tomas y otra para

efectuar las mediciones sobre las fotografías o sobre las pantallas del ordenador, que puede ser la misma). Por otro lado, tenemos las mediciones a mano, que continúan siendo las más fiables (los resultados son más exactos y la precisión mucho mayor), a pesar de que exigen más trabajo, tiempo y un equipo de varias personas. Este estudio se realizará con mediciones a mano. A continuación, se detallan los instrumentos para efectuar las mediciones a mano:

- Antropómetro: Instrumento que funciona para obtener las medidas del cuerpo del ser humano.
- Estadiómetro: se utiliza para medir la estatura.
- Cinta métrica: son buenos instrumentos y fiables si son bien utilizados cuando se carece de antropómetro.
- Plano vertical: se utiliza como fondo y respaldo del sujeto que permite establecer una referencia en mediciones tanto de pie como sentado.
- Balanza clínica: se utiliza para obtener el peso del sujeto.

Puntos Antropométricos: Los puntos antropométricos son necesarios como referencias para la toma de mediciones. Son muy útiles cuando son localizables visualmente y/o al tacto. A continuación, se detallan los que generalmente son más importantes:

- Depresión poplítea: es la superficie triangular del poplíteo limitada por la línea oblicua de la tibia.
- Protuberancia superior del cóndilo exterior del fémur: es la extremidad inferior del fémur, cóndilo exterior en la cara lateral externa.
- Protuberancia mayor del muslo: es el punto más alto del muslo a nivel inguinal, si se toma como referencia el pliegue cutáneo que se forma entre el muslo y la cintura pélvica.
- Ángulo inferior de la escápula: es el ángulo inferior formado por los bordes externo e interno del omóplato.
- Espina ilíaca anterior superior: es la extremidad anterior de la cresta ilíaca.

- Vértex: es el punto más alto en la línea medio sagital cuando la cabeza está orientada en el plano de Frankfort.
- Apófisis acromial: es el punto más lateral y superior de la apófisis acromial del omóplato.
- Cresta ilíaca: es el borde superior sinuoso del hueso ilíaco; su extremidad anterior recibe el nombre de espina ilíaca anterior y posterior, y la extremidad posterior se denomina espina ilíaca posterior y superior.

Equipo ejecutor de mediciones: Se toman las mediciones para lograr la información antropométrica de un gran número de personas, después de haber efectuado el análisis preliminar necesario para el puesto de trabajo del cajero que se quiere rediseñar. Para efectuar mediciones a mano de un grupo se requiere de un equipo de personas entrenadas y de una metodología; la que se propone a continuación ha sido empleada por los autores en diversos trabajos desarrollados con el objetivo de diseñar puestos de trabajo. Considerando que la fatiga física y mental se manifiesta también en los miembros del equipo de mediciones en forma de torpeza manual, errores de percepción visual y auditiva, elevación de los umbrales sensoriales, etc., el equipo de medición deberá estar constituido por dos personas, considerando la cantidad de sujetos por medir. El equipo estará formado por un medidor y un anotador, que se rotarán en sus funciones según acuerden, por el cansancio y conveniencias de la actividad. Las funciones de cada miembro del equipo serán:

- Medidor: posicionar y medir al sujeto y pronunciar en voz alta el valor de cada dimensión dígito a dígito.
- Anotador: ayudar al medidor a situar al sujeto y anotar el valor repitiéndolo en voz alta.

Posiciones y condiciones para la medición: Al efectuar las mediciones antropométricas en busca de información de una población definida, como es el caso de este estudio, las mediciones se deben efectuar con el sujeto con la ropa y calzado propios de la actividad que desempeña, siempre permitiendo que los puntos antropométricos de

referencia puedan ser localizados fácilmente. Sin olvidar los movimientos que deberá realizar el sujeto durante su actividad, las mediciones se efectuarán de pie y/o sentado, según sea necesario para el tipo de puesto que se quiera diseñar.

Posición de atención antropométrica (PAA): La PAA exige los siguientes requisitos: de pie con los talones unidos y el cuerpo perpendicular al suelo, recostados los glúteos y la espalda a un plano imaginario perpendicular al suelo; los brazos descansando verticalmente a ambos lados del cuerpo con las manos extendidas, los hombros relajados y sin hundir el pecho.

Definiciones de las dimensiones antropométricas y método para efectuar sus ediciones: La bibliografía aborda este tema con determinadas variantes, por lo que debe tenerse especial cuidado al tomar datos de la información de referencia. En este caso se encuentra, por ejemplo, la profundidad del abdomen, que algunos autores pueden definir como la distancia horizontal medida desde la espalda hasta el punto más adelantado del abdomen. Nosotros, a efectos prácticos, recomendamos la medición de la distancia horizontal medida desde el plano vertical que pasa por el occipital, la escápula y los glúteos hasta el punto más alejado del abdomen, pues consideramos que más que el espesor del cuerpo, lo que interesa realmente para diseñar un puesto de trabajo es determinar la limitación del sujeto para acceder con sus brazos a los puntos más alejados y más cercanos frente a él. Las definiciones de las siguientes dimensiones y su método de medición responden a este criterio.

- Altura hombro-suelo: distancia vertical medida desde la superficie del suelo hasta un punto equidistante del cuello y el acromión, cuando el individuo se encuentra en PAA. Se mide con el instrumento de medición situado un extremo perpendicularmente al plano del suelo y el otro sobre la superficie del hombro, vigilando que mantenga los hombros en contacto con el plano vertical.
- Altura codo-suelo: es la distancia medida desde el suelo hasta la depresión del codo cuando el sujeto, de pie y en PAA, tiene su brazo paralelo a la línea media del tronco y el antebrazo formando un ángulo aproximado de 90°. Se mide con el instrumento

de medición situando un extremo hasta la depresión del codo, manteniéndola fija y perpendicular sobre el plano del suelo.

- Altura ojos-suelo: es la distancia vertical desde el eje horizontal que pasa por el centro de la pupila del ojo hasta la superficie del suelo, cuando la persona está en PAA. Se sitúa un extremo del instrumento de medición perpendicular sobre el plano del suelo y el otro en la superficie inferior del cartabón.
- Altura cadera-suelo: es la distancia vertical desde el eje horizontal que pasa a la altura de la cadera hasta la superficie del suelo, cuando la persona está en PAA.
- Estatura: es la altura máxima desde la cabeza hasta el plano horizontal de la base del estadiómetro o del suelo, con la persona en PAA. Su medición se realiza haciendo coincidir la línea media sagital con la del instrumento (en el suelo), y el otro extremo del instrumento de medición colocarlo en contacto con el cabeza.
- Anchura de hombros: Es la distancia horizontal máxima que separa a los hombros. Se posiciona el antropómetro por detrás del individuo colocando las ramas en los extremos del acromio.
- Alcance máximo del brazo hacia delante: es la distancia horizontal medida desde el plano vertical que pasa por el occipital, las escápulas y los glúteos, hasta el eje vertical que se produce en la mano con el puño cerrado y el brazo extendido hacia delante.
- Alcance mínimo del brazo hacia delante: es la distancia horizontal medida desde el plano vertical que pasa por el occipital, las escápulas y los glúteos, hasta el eje vertical que se produce en la mano con el puño cerrado y sosteniendo un eje, cuando el individuo tiene su brazo paralelo a la línea media del tronco y el antebrazo formando un ángulo igual o un poco menor de 90° con el brazo, en posición cómoda.
- Altura rodillas-suelo: es la distancia vertical medida desde el punto más alto de la rodilla y el plano horizontal del suelo. Se sitúa el antropómetro haciendo contacto con el plano de la superficie del suelo en posición vertical y la rama móvil haciendo contacto con el punto más alto de la rodilla.

Principios del diseño antropométrico: Lo mejor y más exacto es diseñar el puesto de trabajo para una persona determinada, pero también lo más caro, por lo que sólo está justificado en casos específicos. En el diseño individual debemos actuar como los sastres o las modistas: tomamos las medidas antropométricas relevantes del sujeto y con ellas diseñamos el puesto exclusivo para él. Sin embargo, si este puesto debe ser utilizado por un grupo de 5, 20 o más personas, habrá que tenerlas en cuenta a todas para hacer el diseño. Algo parecido, pero más complicado aún, se presenta cuando debemos diseñar para poblaciones numerosas y muy numerosas. Para el caso de este estudio se tomará en cuenta el principio para el diseño antropométrico del diseño para un intervalo ajustable.

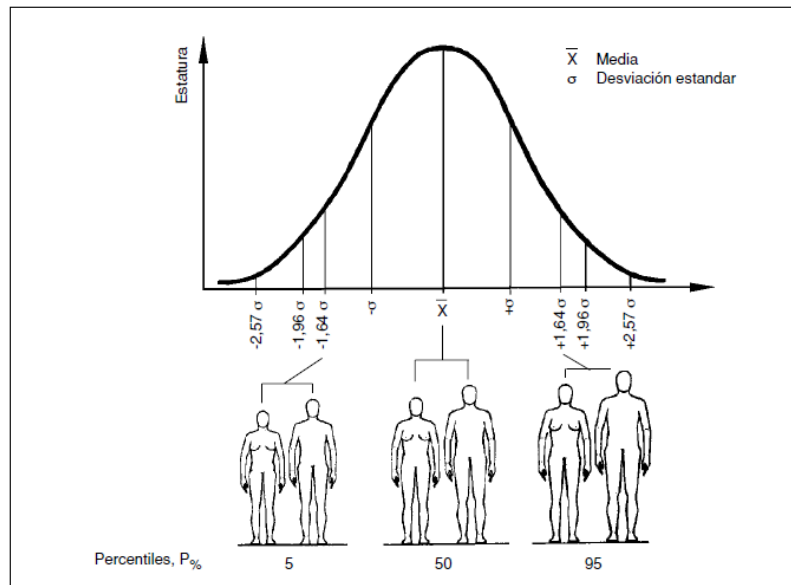
Principio del diseño para un intervalo ajustable: Cuando se trabaja con un grupo objetivo, este resulta ser el mejor diseño, ya que cada trabajador podrá ajustar sus necesidades como sus medidas a cada objeto, aunque es el más caro por los mecanismos de ajuste. El objetivo es en este caso decidir los límites de los intervalos de cada dimensión que se quiera hacer ajustable.

La situación es más compleja si la población es muy numerosa y se carece de información antropométrica, pues es imposible, económica y prácticamente, medir a todos los individuos que la componen. Lo ideal sería poder contar con los datos antropométricos fiables de la población. En primer lugar, hay que decir que para los efectos del estudio antropométrico se puede considerar que las dimensiones del cuerpo humano de una población numerosa adoptan una distribución aproximadamente normal. Esto es lo suficientemente preciso para el diseño de puestos de trabajo.

En la siguiente figura se muestra la distribución de las estaturas de una población hipotética, con las estaturas para los percentiles: 0,5; 2,5; 5; 95; 97,5; y 99,5 de mujeres y hombres.

Figura 1

Curva normal y de percentiles (5, 50 y 95) de las estaturas de mujeres y hombres de una población hipotética.



Nota: Adaptado de *Ergonomía 3 Diseños de puesto de trabajo* (p.55), por P. Mondelo, 1999, Mutua Universal Ediciones UPC.

Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación

3.2. Cálculos, aplicaciones y obtención de resultados

En este capítulo se presentan los cálculos y evaluaciones que se realizaron al puesto de cajero de las diferentes tiendas en estudio, iniciando con la evaluación de riesgos y complementando con la aplicación de la Antropometría Estática para la propuesta de mejora del diseño de puesto de trabajo.

3.2.1. Evaluación del riesgo ergonómico

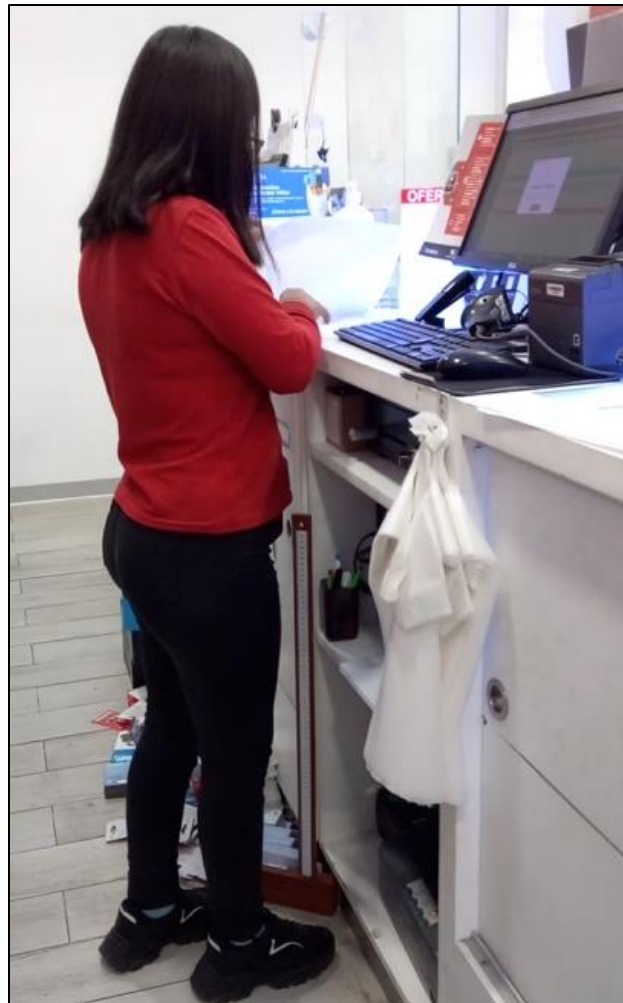
A continuación, se presentan las evaluaciones por riesgo ergonómico del puesto de cajero. Metodología RULA para carga postural y Metodología Check List OCRA para movimientos repetitivos.

Tarea 1: Sellar, estampar y archivar recibos de ingresos de mercadería y otros documentos.

- Brazo: flexión $>20^{\circ}$ y $<45^{\circ}$, hombro elevado
- Antebrazo: flexión entre 60° y 100° , cruza la línea media
- Muñeca: flexión $<15^{\circ}$
- Giro de muñeca: pronación media
- Cuello: flexión $>10^{\circ}$ y $<20^{\circ}$, cabeza rotada
- Tronco: flexión entre 0° a 20°
- Piernas: posición bilateral
- Actividad muscular: postura estática

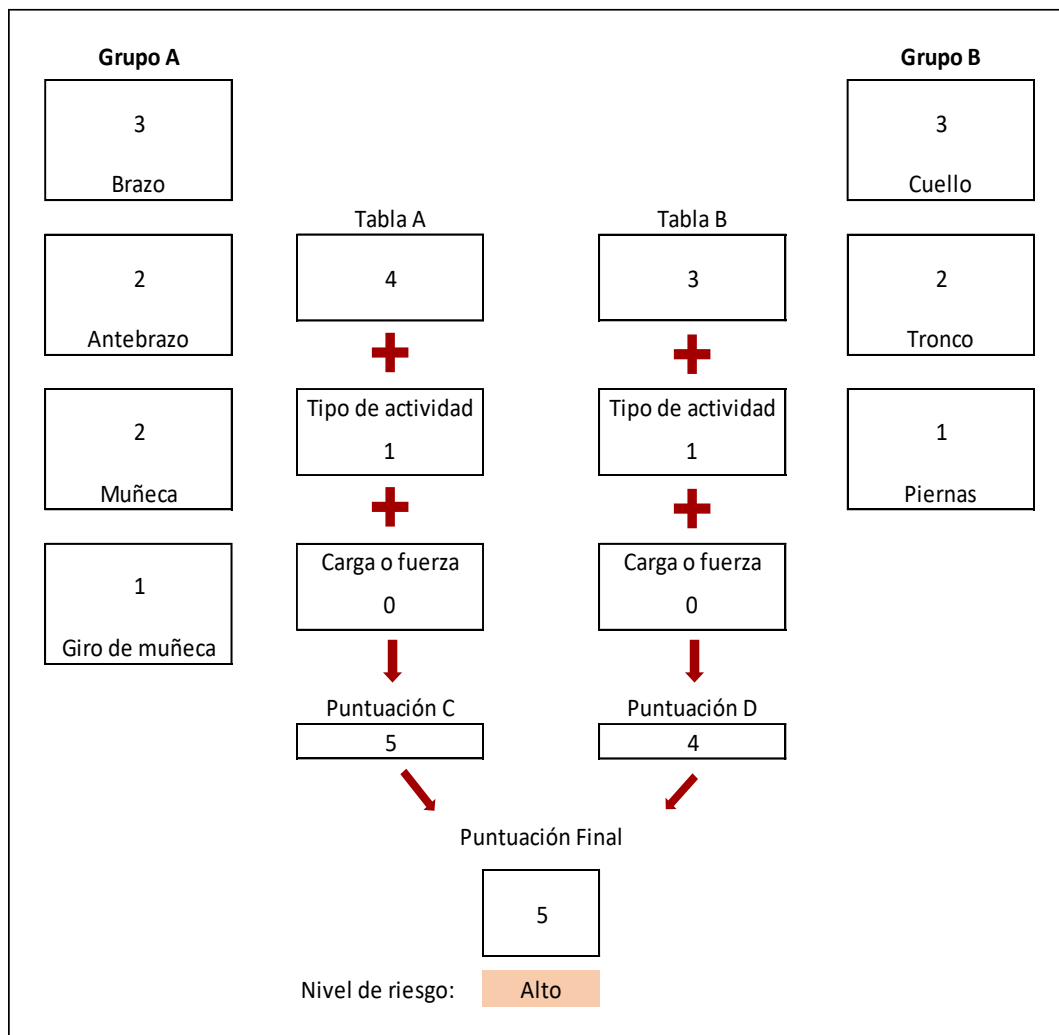
Figura 2

Cajero tienda 1.



Nota: Elaboración propia

Análisis RULA:



Al tener puntuación 5, con nivel de riesgo 3, el método indica una actuación en el rediseño de la tarea.

Análisis Check List OCRA:

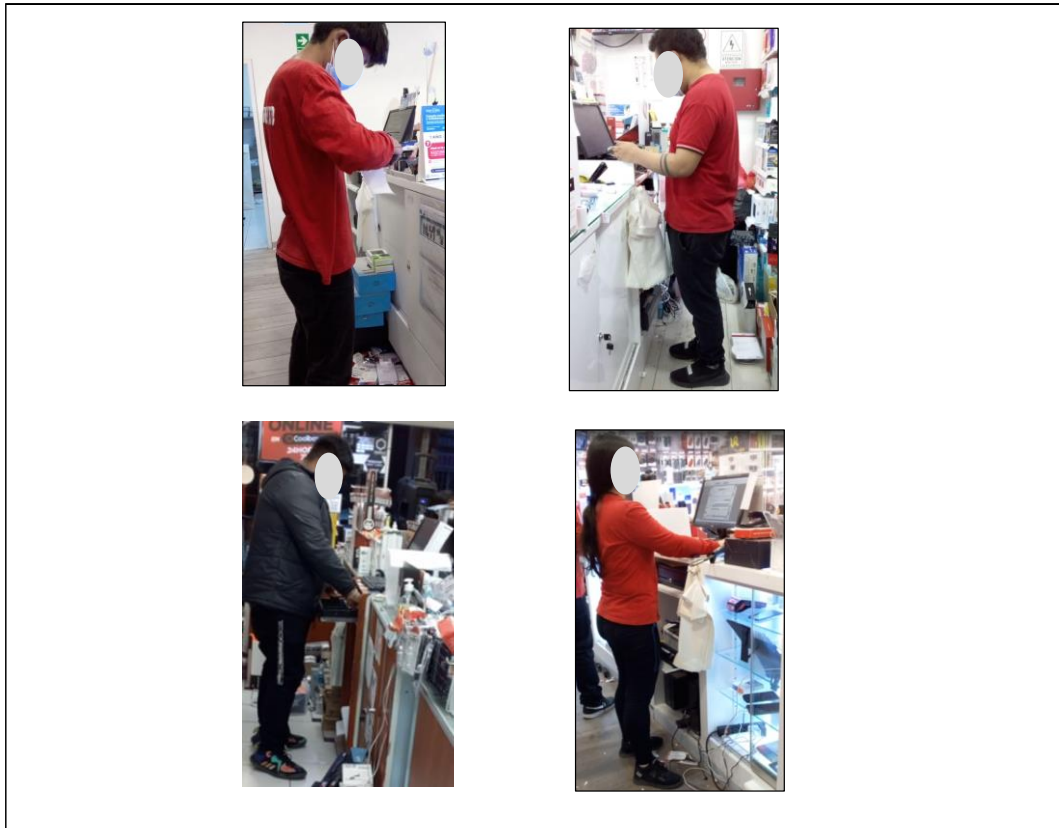
Check List OCRA

Fecha: 25/10/2021

Factores de riesgo		Lado derecho	Lado izquierdo
Tiempo de recuperación		0	0
Factor de frecuencia		1	1
Factor de fuerza		4	2
Factores de postura y movimiento	Hombro	1	1
	Codo	2	2
	Muñeca	4	4
	Mano-dedos	2	2
	Estereotipos	0	0
Posturas forzadas		4	4
Factores complementarios		0	0
Multiplicador de duración		0.5	0.5
Índice de riesgo		4.5	3.5

Riesgo aceptable

Evaluaciones en otras tiendas con las mismas tareas:



N°	Fecha	Trabajador	Genero	Puesto	Cantidad Ventas Diarias	Método	Nivel	Interpretación
2	25/10/2022	2	Masculino	Cajero	75	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
3	26/10/2022	3	Masculino	Cajero	89	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
4	26/10/2022	4	Masculino	Cajero	83	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
5	27/10/2022	5	Femenino	Cajero	69	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable

Tarea 2: Recepción y entrega de productos.

- Brazo: flexión $>45^{\circ}$ y $<90^{\circ}$, rotado
- Antebrazo: flexión entre 60° y 100° , a un lado del cuerpo
- Muñeca: posición neutral, desviación cubital
- Giro de muñeca: supinación extrema
- Cuello: flexión $<10^{\circ}$, cabeza rotada
- Tronco: flexión entre 0° a 20° , tronco rotado
- Piernas: posición bilateral
- Actividad muscular: postura estática

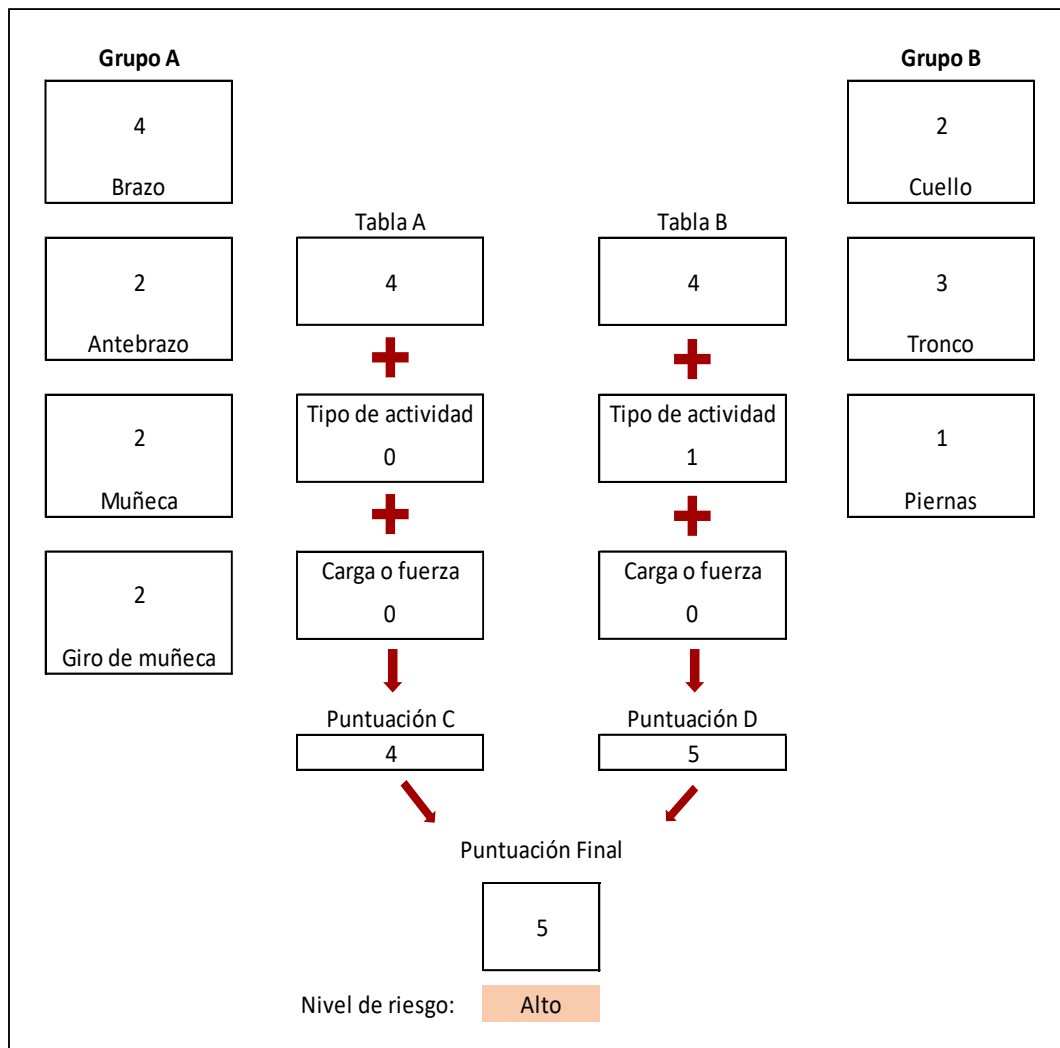
Figura 3

Cajero tienda 6.



Nota: Elaboración propia

Análisis RULA:



Al tener puntuación 5, con nivel de riesgo 3, el método indica una actuación en el rediseño de la tarea.

Análisis Check List OCRA:

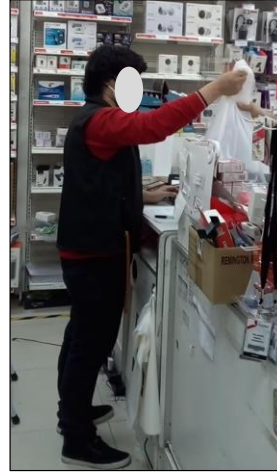
Check List OCRA

Fecha: 2/11/2021

Factores de riesgo		Lado derecho	Lado izquierdo
Tiempo de recuperación		0	0
Factor de frecuencia		1	1
Factor de fuerza		4	2
Factores de postura y movimiento	Hombro	1	1
	Codo	2	2
	Muñeca	4	4
	Mano-dedos	2	2
	Estereotipos	0	0
Posturas forzadas		4	4
Factores complementarios		0	0
Multiplicador de duración		0.5	0.5
Índice de riesgo		4.5	3.5

Riesgo aceptable

Evaluaciones en otras tiendas con las mismas tareas:



N°	Fecha	Trabajador	Genero	Puesto	Cantidad Ventas Diarias	Método	Nivel	Interpretación
2	2/11/2022	2	Masculino	Cajero	89	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
3	2/11/2022	3	Masculino	Cajero	83	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable

Tarea 3: Registro de entrada y salida de dinero.

- Brazo: flexión $>20^{\circ}$ y $<45^{\circ}$
- Antebrazo: flexión entre 60° y 100°
- Muñeca: flexión $<15^{\circ}$, desviación radial
- Giro de muñeca: pronación media
- Cuello: flexión $>10^{\circ}$ y $<20^{\circ}$
- Tronco: flexión $<20^{\circ}$
- Piernas: posición bilateral
- Actividad muscular: postura estática

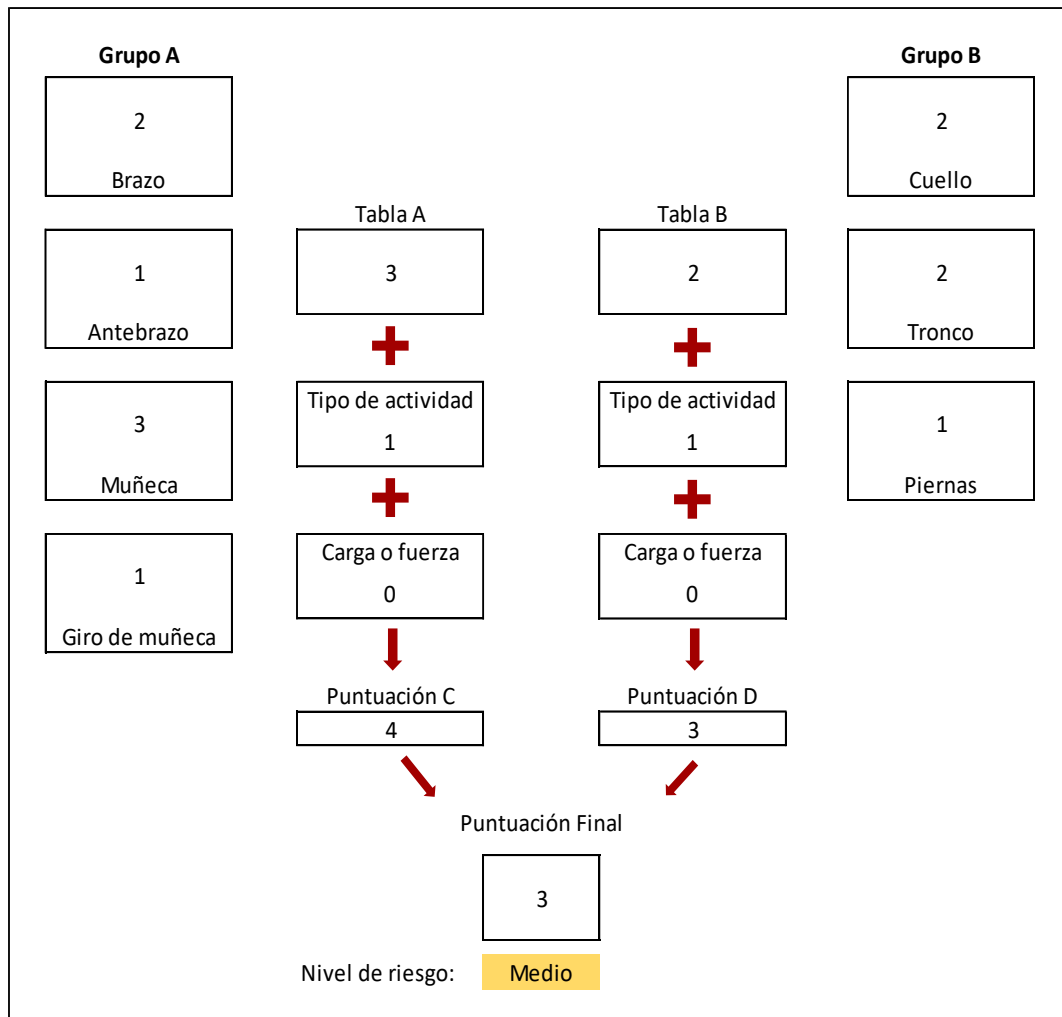
Figura 4

Cajero tienda 9.



Nota: Elaboración propia

Análisis RULA:



Al tener puntuación 3, con nivel de riesgo 2, el método indica una actuación que puede requerir cambios en la tarea, convenientemente profundizar en el estudio.

Análisis Check List OCRA:

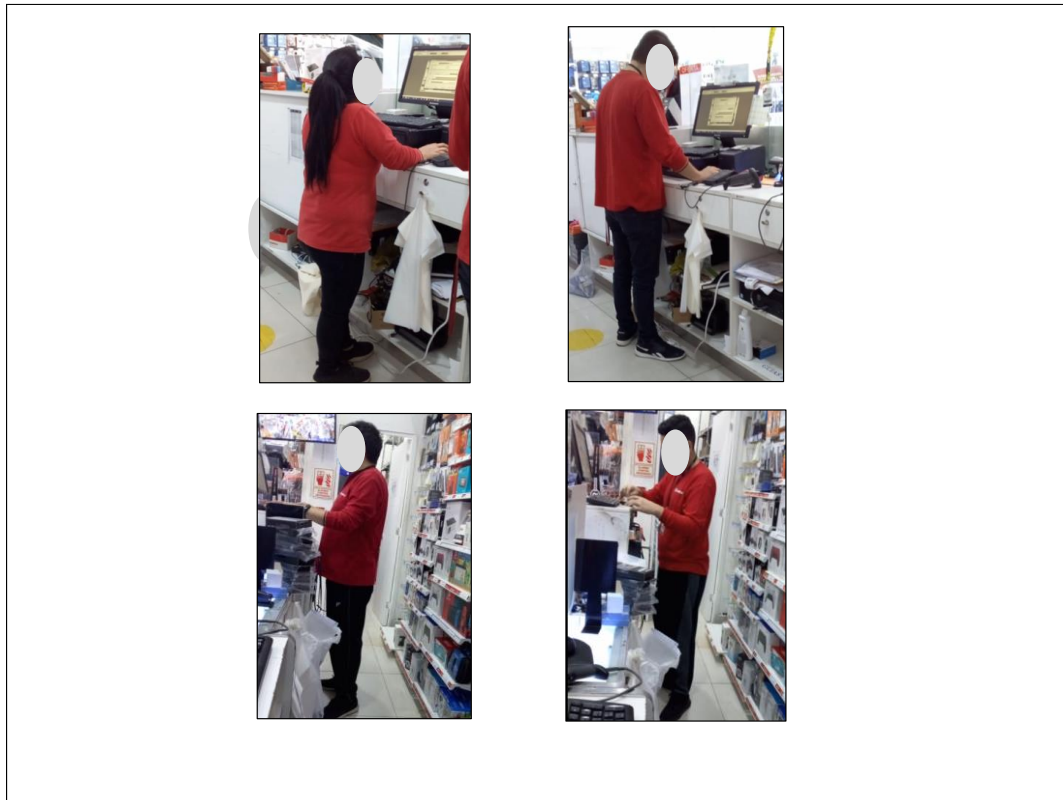
Check List OCRA

Fecha: 4/11/2021

Factores de riesgo		Lado derecho	Lado izquierdo
Tiempo de recuperación		0	0
Factor de frecuencia		1	1
Factor de fuerza		4	2
Factores de postura y movimiento	Hombro	1	1
	Codo	2	2
	Muñeca	4	4
	Mano-dedos	2	2
	Estereotipos	0	0
Posturas forzadas		4	4
Factores complementarios		0	0
Multiplicador de duración		0.5	0.5
Índice de riesgo		4.5	3.5

Riesgo aceptable

Evaluaciones en otras tiendas con las mismas tareas:



N°	Fecha	Trabajador	Genero	Puesto	Cantidad Ventas Diarias	Método	Nivel	Interpretación
2	3/11/2022	4	Femenino	Cajero	72	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
3	3/11/2022	5	Masculino	Cajero	91	RULA	3	Medio
						OCRA	1	Aceptable
4	4/11/2022	2	Masculino	Cajero	87	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
5	4/11/2022	3	Masculino	Cajero	73	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable

Tarea 4: Realizar arqueos de caja.

- Brazo: flexión $<20^{\circ}$, abducción
- Antebrazo: flexión entre 60° y 100°
- Muñeca: extensión $>15^{\circ}$, desviación radial
- Giro de muñeca: pronación media
- Cuello: flexión $>10^{\circ}$ y $<20^{\circ}$, cabeza rotada
- Tronco: flexión entre 0° a 20°
- Piernas: posición bilateral
- Actividad muscular: postura estática

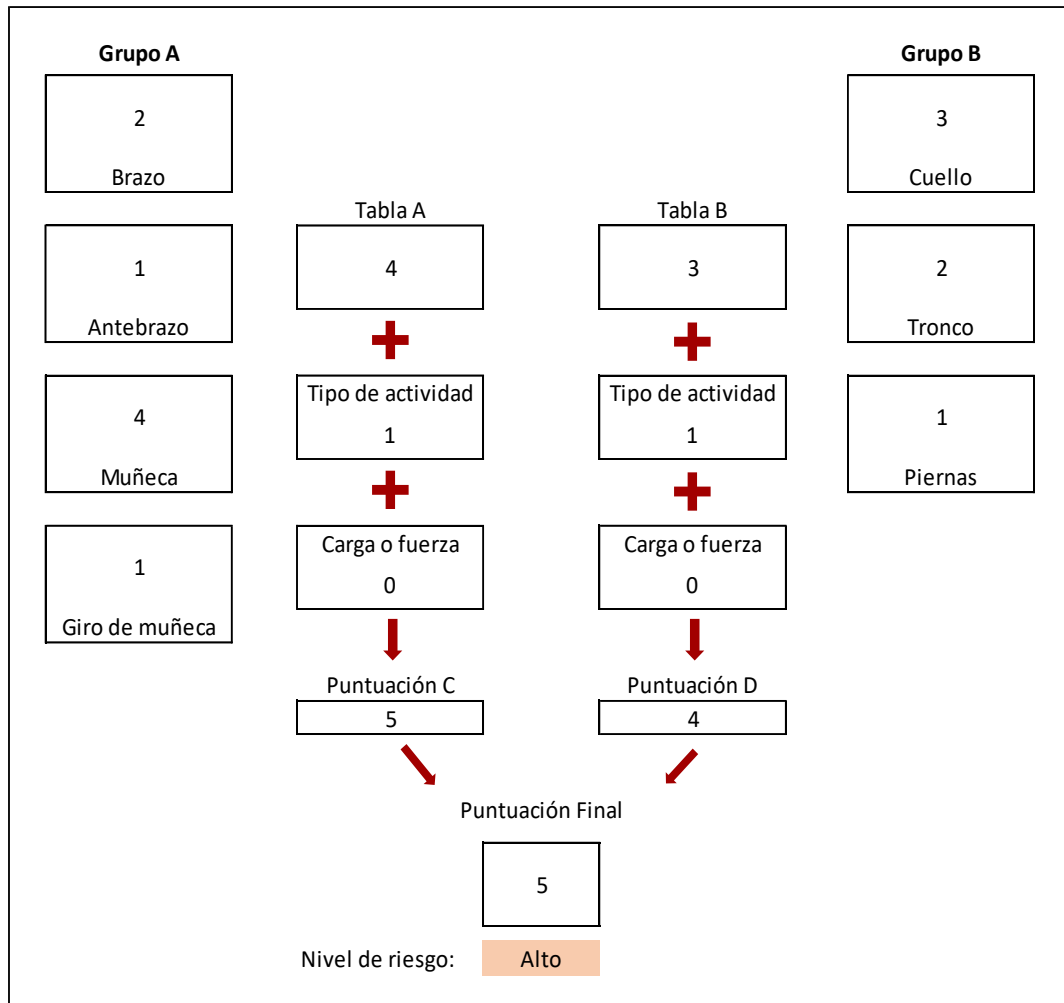
Figura 5

Cajero tienda 14.



Nota: Elaboración propia

Análisis RULA:



Al tener puntuación 5, con nivel de riesgo 3, el método indica una actuación en el rediseño de la tarea.

Análisis Check List OCRA:

Check List OCRA

Fecha: 5/11/2021

Factores de riesgo		Lado derecho	Lado izquierdo
Tiempo de recuperación		0	0
Factor de frecuencia		1	1
Factor de fuerza		4	2
Factores de postura y movimiento	Hombro	1	1
	Codo	2	2
	Muñeca	4	4
	Mano-dedos	2	2
	Estereotipos	0	0
Posturas forzadas		4	4
Factores complementarios		0	0
Multiplicador de duración		0.5	0.5
Índice de riesgo		4.5	3.5

Riesgo aceptable

Evaluaciones en otras tiendas con las mismas tareas:

								
N°	Fecha	Trabajador	Genero	Puesto	Cantidad Ventas Diarias	Método	Nivel	Interpretación
2	5/11/2022	2	Femenino	Cajero	87	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
3	6/11/2022	3	Masculino	Cajero	89	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
4	6/11/2022	4	Masculino	Cajero	71	RULA	3	Medio
						OCRA	1	Aceptable
5	7/11/2022	5	Masculino	Cajero	73	RULA	3	Medio
						OCRA	1	Aceptable

Tarea 5: Atender cambios y devoluciones.

- Brazo: flexión $<20^{\circ}$, hombro elevado
- Antebrazo: flexión entre 60° y 100° , cruza la línea media
- Muñeca: flexión $<15^{\circ}$, desviación cubital
- Giro de muñeca: supinación media
- Cuello: flexión $<20^{\circ}$, cabeza rotada
- Tronco: flexión entre 0° a 20°
- Piernas: posición bilateral
- Actividad muscular: postura estática

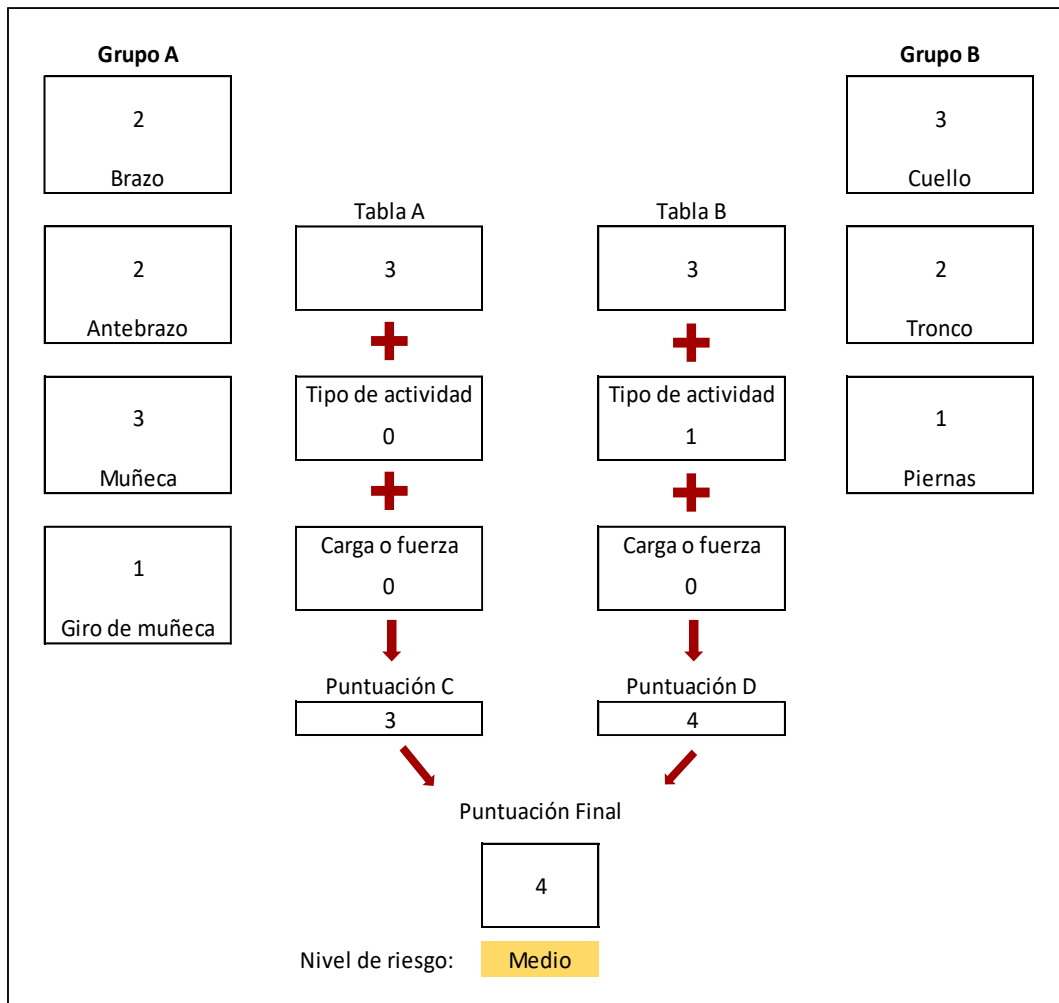
Figura 6

Cajero tienda 19.



Nota: Elaboración propia

Análisis RULA:



Al tener puntuación 4, con nivel de riesgo 2, el método indica una actuación que puede requerir cambios en la tarea, es conveniente profundizar en el estudio.

Análisis Check List OCRA:

Check List OCRA

Fecha: 8/11/2021

Factores de riesgo		Lado derecho	Lado izquierdo
Tiempo de recuperación		0	0
Factor de frecuencia		1	1
Factor de fuerza		4	2
Factores de postura y movimiento	Hombro	1	1
	Codo	2	2
	Muñeca	4	4
	Mano-dedos	2	2
	Estereotipos	0	0
Posturas forzadas		4	4
Factores complementarios		0	0
Multiplicador de duración		0.5	0.5
Índice de riesgo		4.5	3.5

Riesgo aceptable

Evaluaciones en otras tiendas con las mismas tareas:



N°	Fecha	Trabajador	Genero	Puesto	Cantidad Ventas Diarias	Método	Nivel	Interpretación
2	9/11/2022	2	Masculino	Cajero	74	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
3	9/11/2022	3	Masculino	Cajero	77	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
4	10/11/2022	4	Femenino	Cajero	81	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable

Tarea 6: Ingreso de inventario al sistema.

- Brazo: flexión $>20^{\circ}$ y $<45^{\circ}$
- Antebrazo: flexión entre 60° y 100°
- Muñeca: extensión $>15^{\circ}$, desviación radial
- Giro de muñeca: pronación media
- Cuello: flexión $>20^{\circ}$
- Tronco: flexión entre 0° a 20°
- Piernas: posición bilateral
- Actividad muscular: postura estática

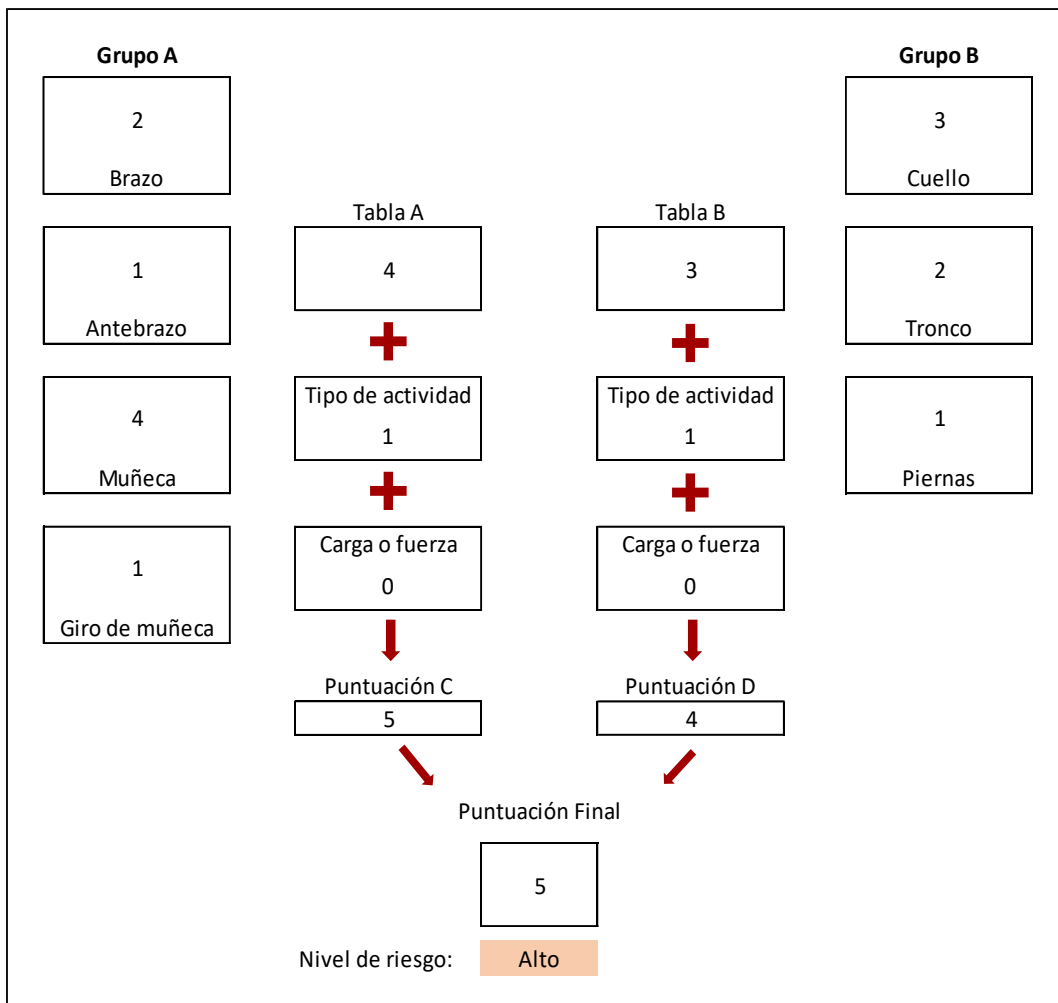
Figura 7

Cajero tienda 23.



Nota: Elaboración propia

Análisis RULA:



Al tener puntuación 5, con nivel de riesgo 3, el método indica una actuación en el rediseño de la tarea.

Análisis Check List OCRA:

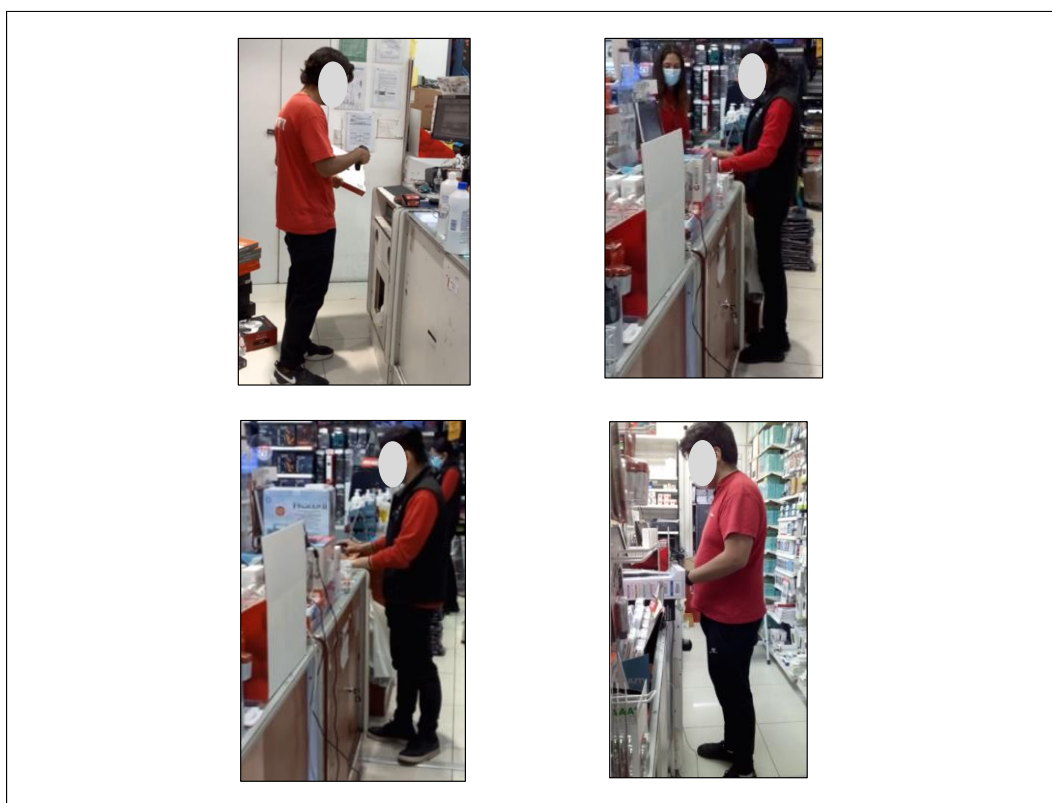
Check List OCRA

Fecha: 11/11/2021

Factores de riesgo		Lado derecho	Lado izquierdo
Tiempo de recuperación		0	0
Factor de frecuencia		1	1
Factor de fuerza		4	2
Factores de postura y movimiento	Hombro	1	1
	Codo	2	2
	Muñeca	4	4
	Mano-dedos	2	2
	Estereotipos	0	0
Posturas forzadas		4	4
Factores complementarios		0	0
Multiplicador de duración		0.5	0.5
Índice de riesgo		4.5	3.5

Riesgo aceptable

Evaluaciones en otras tiendas con las mismas tareas:



N°	Fecha	Trabajador	Genero	Puesto	Cantidad Ventas Diarias	Método	Nivel	Interpretación
2	11/11/2022	2	Masculino	Cajero	98	RULA	3	Medio
						OCRA	1	Aceptable
3	12/11/2022	3	Femenino	Cajero	79	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
4	12/11/2022	4	Masculino	Cajero	80	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
5	13/11/2022	5	Masculino	Cajero	87	RULA	3	Medio
						OCRA	1	Aceptable

Tarea 7: Registro de las ventas.

- Brazo: flexión $>45^{\circ}$ y $<90^{\circ}$, hombro elevado
- Antebrazo: flexión entre 60° y 100° , cruza la línea media
- Muñeca: flexión $<15^{\circ}$, desviación radial
- Giro de muñeca: pronación media
- Cuello: flexión $<10^{\circ}$, cabeza rotada
- Tronco: flexión entre 0° a 20° , rotación
- Piernas: posición bilateral
- Actividad muscular: postura estática

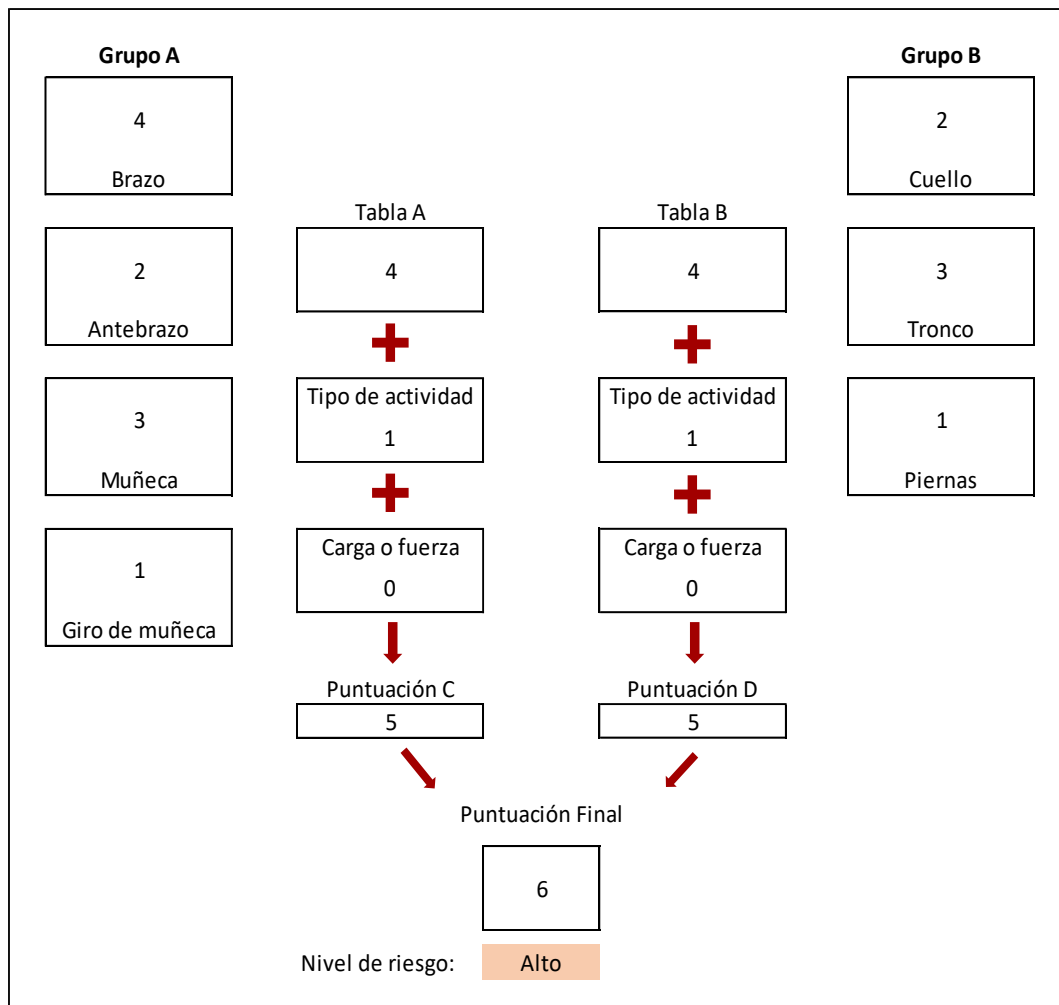
Figura 8

Cajero tienda 28.



Nota: Elaboración propia

Análisis RULA:



Al tener puntuación 6, con nivel de riesgo 3, el método indica una actuación en el rediseño de la tarea.

Análisis Check List OCRA:

Check List OCRA

Fecha: 14/11/2021

Factores de riesgo		Lado derecho	Lado izquierdo
Tiempo de recuperación		0	0
Factor de frecuencia		1	1
Factor de fuerza		4	2
Factores de postura y movimiento	Hombro	1	1
	Codo	2	2
	Muñeca	4	4
	Mano-dedos	2	2
	Estereotipos	0	0
Posturas forzadas		4	4
Factores complementarios		0	0
Multiplicador de duración		0.5	0.5
Índice de riesgo		4.5	3.5

Riesgo aceptable

Evaluaciones en otras tiendas con las mismas tareas:



N°	Fecha	Trabajador	Genero	Puesto	Cantidad Ventas Diarias	Método	Nivel	Interpretación
2	14/11/2022	2	Femenino	Cajero	65	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
3	15/11/2022	3	Masculino	Cajero	82	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
4	15/11/2022	4	Masculino	Cajero	78	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable

Tarea 8: Apertura y cierre de caja.

- Brazo: flexión $<20^\circ$, hombro elevado
- Antebrazo: flexión entre 60° y 100°
- Muñeca: flexión $>15^\circ$, desviación radial
- Giro de muñeca: pronación media
- Cuello: flexión $>20^\circ$
- Tronco: flexión entre 0° a 20°
- Piernas: posición bilateral
- Actividad muscular: postura estática

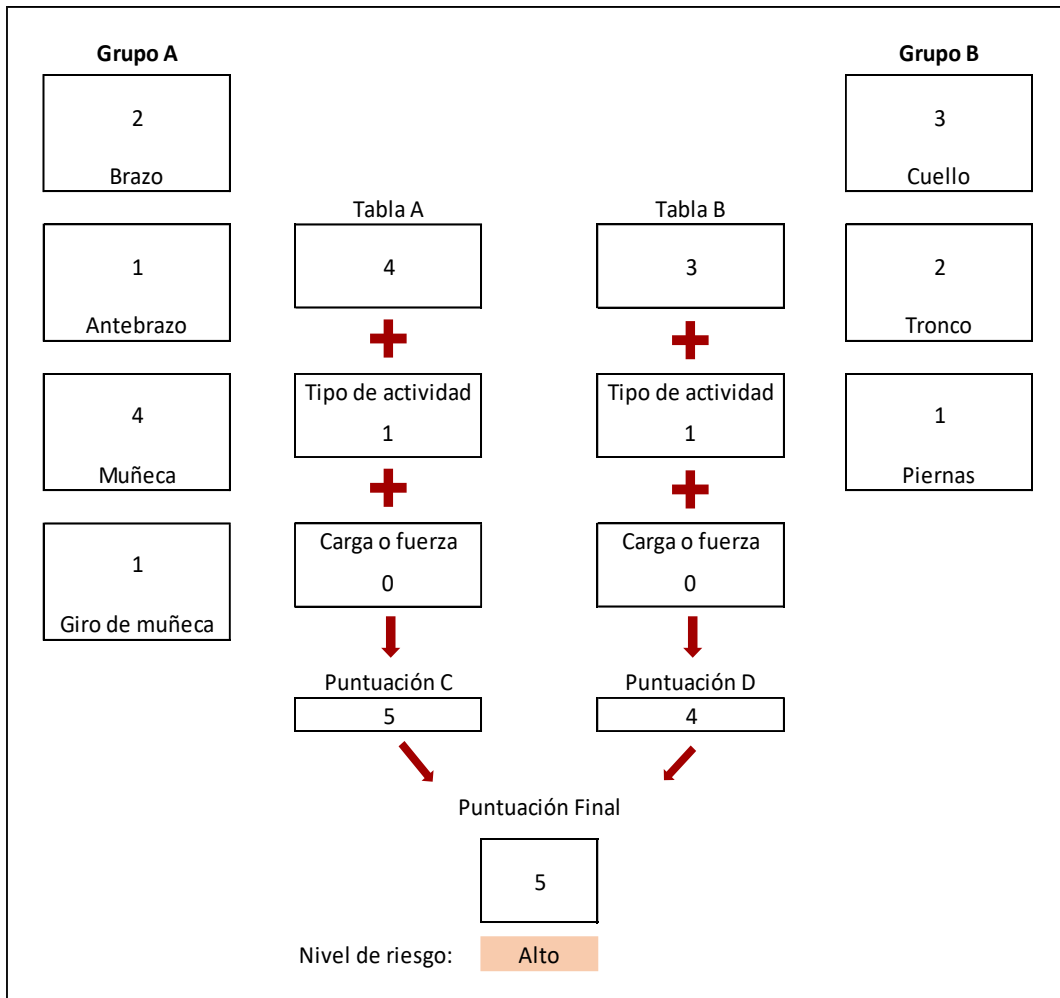
Figura 9

Cajero tienda 32.



Nota: Elaboración propia

Análisis RULA:



Al tener puntuación 5, con nivel de riesgo 3, el método indica una actuación en el rediseño de la tarea.

Análisis Check List OCRA:

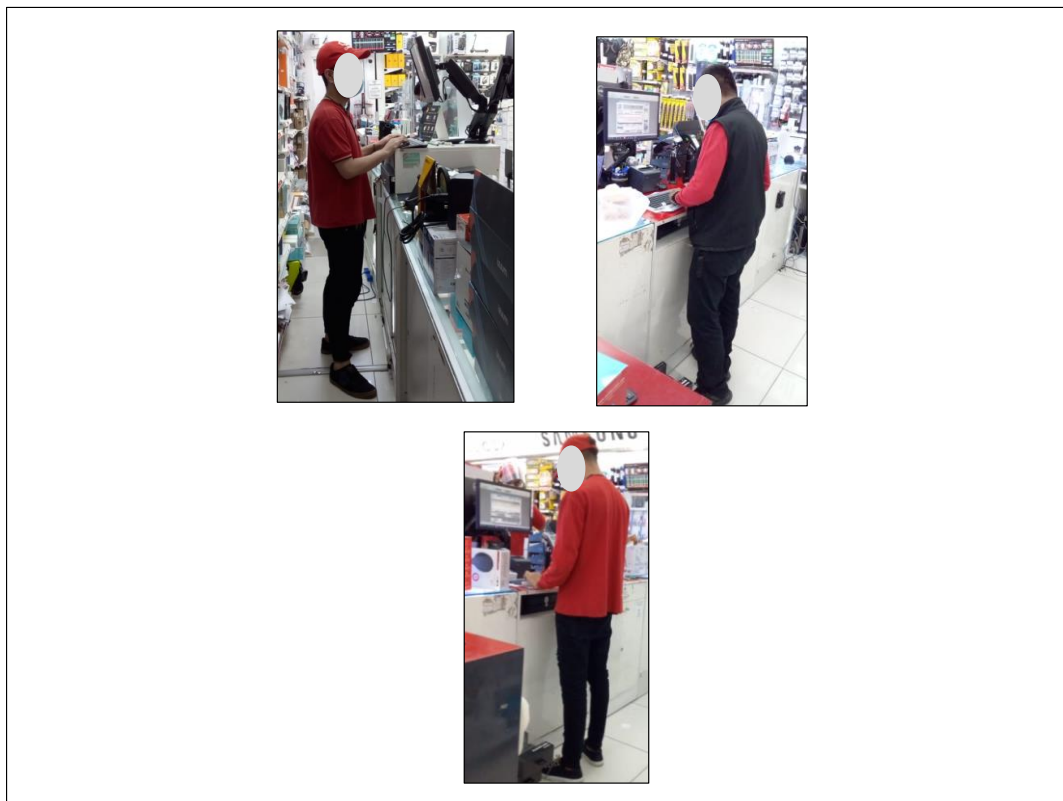
Check List OCRA

Fecha: 17/11/2021

Factores de riesgo		Lado derecho	Lado izquierdo
Tiempo de recuperación		0	0
Factor de frecuencia		1	1
Factor de fuerza		4	2
Factores de postura y movimiento	Hombro	1	1
	Codo	2	2
	Muñeca	4	4
	Mano-dedos	2	2
	Estereotipos	0	0
Posturas forzadas		4	4
Factores complementarios		0	0
Multiplicador de duración		0.5	0.5
Índice de riesgo		4.5	3.5

Riesgo aceptable

Evaluaciones en otras tiendas con las mismas tareas:



N°	Fecha	Trabajador	Genero	Puesto	Cantidad Ventas Diarias	Método	Nivel	Interpretación
2	17/11/2022	2	Masculino	Cajero	76	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
3	18/11/2022	3	Masculino	Cajero	90	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
4	18/11/2022	4	Masculino	Cajero	83	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable

Cuadro resumen del riesgo ergonómico en los puestos evaluados:

N°	Fecha	Trabajador	Genero	Puesto	Cantidad Ventas Diarias	Método	Nivel	Interpretación
1	25/10/2022	1	Femenino	Cajero	87	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
2	25/10/2022	2	Masculino	Cajero	75	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
3	26/10/2022	3	Masculino	Cajero	79	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
4	26/10/2022	4	Masculino	Cajero	83	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
5	27/10/2022	5	Femenino	Cajero	69	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
6	2/11/2022	6	Femenino	Cajero	96	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
7	2/11/2022	7	Masculino	Cajero	89	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
8	2/11/2022	8	Masculino	Cajero	83	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
9	4/11/2022	11	Masculino	Cajero	81	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
10	3/11/2022	9	Femenino	Cajero	72	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
11	3/11/2022	10	Masculino	Cajero	91	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable

12	4/11/2022	12	Masculino	Cajero	87	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
13	4/11/2022	13	Masculino	Cajero	73	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
14	5/11/2022	14	Masculino	Cajero	76	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
15	5/11/2022	15	Femenino	Cajero	87	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
16	6/11/2022	16	Masculino	Cajero	89	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
17	6/11/2022	17	Masculino	Cajero	71	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
18	7/11/2022	18	Masculino	Cajero	73	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
19	8/11/2022	19	Femenino	Cajero	83	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
20	9/11/2022	20	Masculino	Cajero	74	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
21	9/11/2022	21	Masculino	Cajero	77	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
22	10/11/2022	22	Femenino	Cajero	81	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
23	11/11/2022	23	Masculino	Cajero	97	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
24	11/11/2022	24	Masculino	Cajero	98	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable

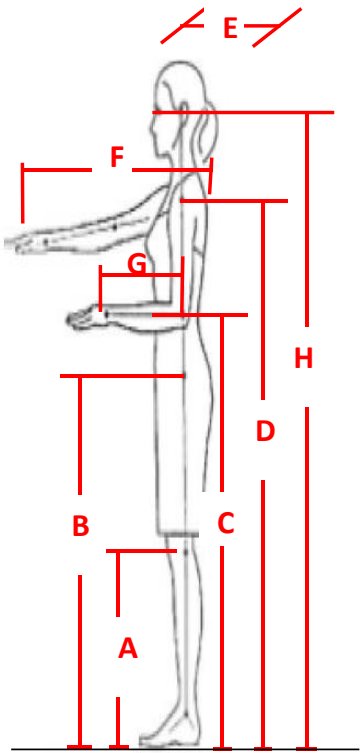
25	12/11/2022	25	Femenino	Cajero	79	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
26	12/11/2022	26	Masculino	Cajero	80	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
27	13/11/2022	27	Masculino	Cajero	87	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
28	14/11/2022	28	Femenino	Cajero	74	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
29	14/11/2022	29	Femenino	Cajero	65	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
30	15/11/2022	30	Masculino	Cajero	82	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
31	15/11/2022	31	Masculino	Cajero	78	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
32	17/11/2022	32	Femenino	Cajero	67	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
33	17/11/2022	33	Masculino	Cajero	76	RULA	2	Medio
						OCRA	1	Aceptable
34	18/11/2022	34	Masculino	Cajero	90	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable
35	18/11/2022	35	Masculino	Cajero	83	RULA	3	Alto
						OCRA	1	Aceptable

3.2.2. Evaluación Del Riesgo Ergonómico

La aplicación de la Antropometría se realizó a 35 puestos de cajeros en las diferentes tiendas de Lima.

La siguiente ficha es la utilizada para realizar las medidas de los trabajadores seleccionados:

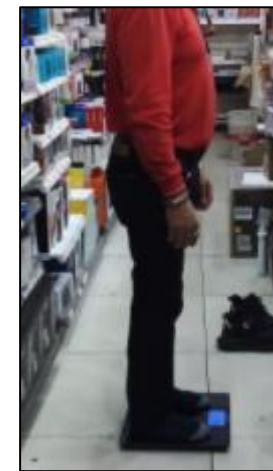
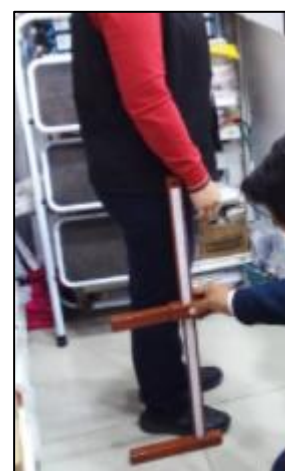
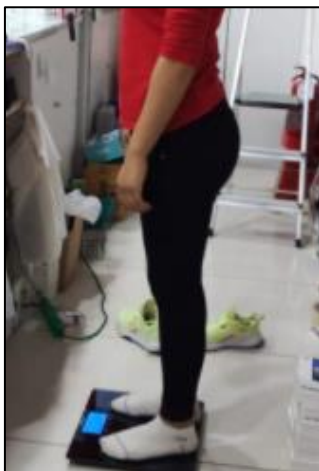
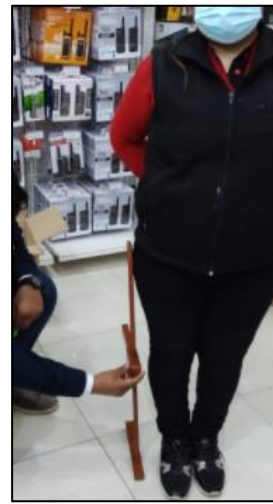
Trabajador				Edad	
Género				Fecha	
Puesto					
1	Talla				
2	Peso				
A	Altura rodilla				
B	Altura cadera				
C	Altura codo				
D	Altura hombro (acromio)				
E	Anchura de hombros				
F	Brazo horizontal (puño)				
G	Antebrazo (puño)				
H	Altura ojos				



El diagrama muestra un cuerpo humano en perfil con líneas rojas que indican las mediciones antropométricas correspondientes a las letras A, B, C, D, E, F, G y H. Las mediciones son:

- A:** Altura rodilla
- B:** Altura cadera
- C:** Altura codo
- D:** Altura hombro (acromio)
- E:** Anchura de hombros
- F:** Brazo horizontal (puño)
- G:** Antebrazo (puño)
- H:** Altura ojos

Mediciones antropométricas tomadas con el antropómetro y cinta métrica; además, el uso de la balanza para el peso.



Mediciones antropométricas para el puesto de trabajo de cajero:

N°	Fecha	Trabajador	Edad	Genero	Puesto	Talla (cm)	Peso (Kg)	Altura rodilla (cm)	Altura cadera (cm)	Altura codo (cm)	Altura hombro - acromio (cm)	Anchura de hombros (cm)	Brazo horizontal - puño (cm)	Antebrazo - puño (cm)	Altura ojos (cm)
1	20/12/2021	1	32	Femenino	Cajero	148	54	42	80	99	124	35	58	30	139
2	20/12/2021	2	24	Masculino	Cajero	170	71	45	85	105	135	44	63	41	158
3	22/12/2021	3	30	Masculino	Cajero	170	88	47	92	106	138	43	64	40	159
4	22/12/2021	4	34	Masculino	Cajero	171	85	49	92	110	143	45	69	42	160
5	4/1/2022	5	27	Femenino	Cajero	164	64	47	89	100	132	39	58	34	152
6	4/1/2022	6	33	Femenino	Cajero	159	61	45	84	103	135	37	61	32	149
7	7/1/2022	7	28	Masculino	Cajero	171	89	47	94	118	149	44	64	40	161
8	8/1/2022	8	32	Masculino	Cajero	171.5	82	51	94	101	144	46	64	41	161
9	11/1/2022	9	37	Masculino	Cajero	168	81	50	91	109	145	42	66	34	158
10	11/1/2022	10	36	Femenino	Cajero	149	62	41	81	100	125	35	59	31	140
11	14/1/2022	11	31	Masculino	Cajero	174	76.2	53	92	107	147	46	67	43	162
12	14/1/2022	12	34	Masculino	Cajero	170	79	48	89	110	141	44	69	38	161
13	15/1/2022	13	27	Masculino	Cajero	170	89	50	93	115	144	45	64	39	158
14	15/1/2022	14	25	Masculino	Cajero	174	92	52	91	108	146	45	66	42	162

15	16/1/2022	15	37	Femenino	Cajero	153	55	41	81	94	127	36	57	33	140
16	16/1/2022	16	29	Masculino	Cajero	171	70	48	98	109	142	44	65	38	161
17	17/1/2022	17	31	Masculino	Cajero	175	75	53	92	110	147	46	67	43	165
18	17/1/2022	18	30	Masculino	Cajero	172	72	49	82	110	143	43	66	41	160
19	19/1/2022	19	28	Femenino	Cajero	154.5	65	45	82	95	128	34	59	33	143
20	19/1/2022	20	42	Masculino	Cajero	181	89.7	52	100	117	152	47	68	43	169
21	20/1/2022	21	24	Masculino	Cajero	174	79.4	52	91	109	146	45	66	42	164
22	20/1/2022	22	31	Femenino	Cajero	158	56.7	43	87	95	128	37	61	34	147
23	20/1/2022	23	32	Masculino	Cajero	171	102	52	89	106	145	44	67	41	160
24	21/1/2022	24	28	Masculino	Cajero	165	70	50	93	102	135	42	61	35	153
25	21/1/2022	25	25	Femenino	Cajero	162	57.8	48	88	96	131	38	58	32	150
26	22/1/2022	26	29	Masculino	Cajero	170	74	52	89	106	144	43	67	41	159
27	22/1/2022	27	27	Masculino	Cajero	172	89	53	91	107	146	45	68	42	160
28	23/1/2022	28	29	Femenino	Cajero	166	65	50	94	104	137	40	62	36	155
29	23/1/2022	29	32	Femenino	Cajero	157	67.9	42	86	94	127	37	61	34	146
30	24/1/2022	30	30	Masculino	Cajero	168	82.7	44	93	105	140	41	64	37	156
31	24/1/2022	31	28	Masculino	Cajero	174	72	50	97	107	147	43	66	40	161
32	25/1/2022	32	26	Femenino	Cajero	166	63.9	51	90	102	138	38	64	35	157

33	25/1/2022	33	25	Masculino	Cajero	165	68.6	47	89	101	136	42	61	36	156
34	27/1/2022	34	29	Masculino	Cajero	169	71	45	94	106	141	42	65	38	155
35	27/1/2022	35	30	Masculino	Cajero	185	88.6	53	97	115	152	47	71	44	172

Estadísticas	1	2	A	B	C	D	E	F	G	H
	Talla (cm)	Peso (Kg)	Altura rodilla (cm)	Altura cadera (cm)	Altura codo (cm)	Altura hombro - acromio (cm)	Anchura de hombros (cm)	Brazo horizontal - puño (cm)	Antebrazo - puño (cm)	Altura ojos (cm)
p5	148.8	54.8	41.0	80.8	94.0	124.8	34.8	57.8	30.8	139.8
p95	181.8	94.0	53.0	98.4	117.2	152.0	47.0	69.4	43.2	169.6
Mediana	170	72	49	91	106	141	43	64	38	158

Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados

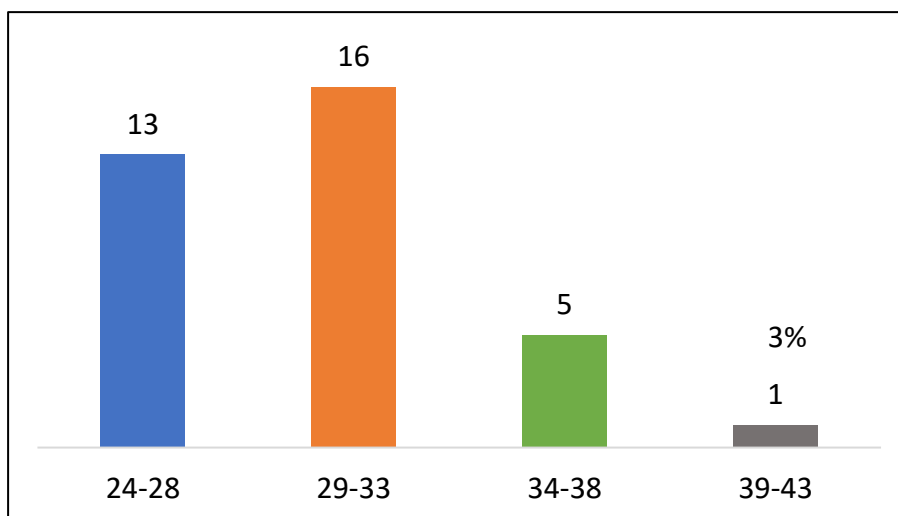
En este capítulo se realizará el análisis de los resultados obtenidos de las evaluaciones del riesgo ergonómico y las mediciones antropométricas recogidas del personal del puesto de cajero de las tiendas seleccionadas.

Datos personales:

- Con relación a la edad de las personas que fueron evaluadas, se aprecia que las edades comprendidas entre 29 – 33 años poseen un 46%, donde se concentra la mayor cantidad de personas, por cuanto dichos cargos son ejercidos por jóvenes, pero con experiencia en el puesto, además de ciertos hábitos de trabajo pero que están dispuestos a mejorar. En segundo lugar, se ubica con un 37% el grupo de colaboradores con edades que oscilan entre 24 – 28 años, es en estas edades donde se ubican las personas con sus primeros años de experiencia, por cuanto disponen de ciertas habilidades y estrategias que se deben moldear desde los inicios de su trabajo, especialmente, en orientación ergonómica para el desarrollo de sus funciones.
- En el tercer punto, encontramos el grupo de personas que comprenden las edades entre 34–38 años con un 13%. Por último, encontramos el grupo de personas con más de 39 años, el cual tienen un 3% de la población de la investigación; estos últimos grupos, si bien tienen el menor número de integrantes, resultan ser los más difíciles de erradicar su viejo paradigma, estrategias y hábitos de trabajo.

Figura 10

Porcentaje de edad del personal evaluado.

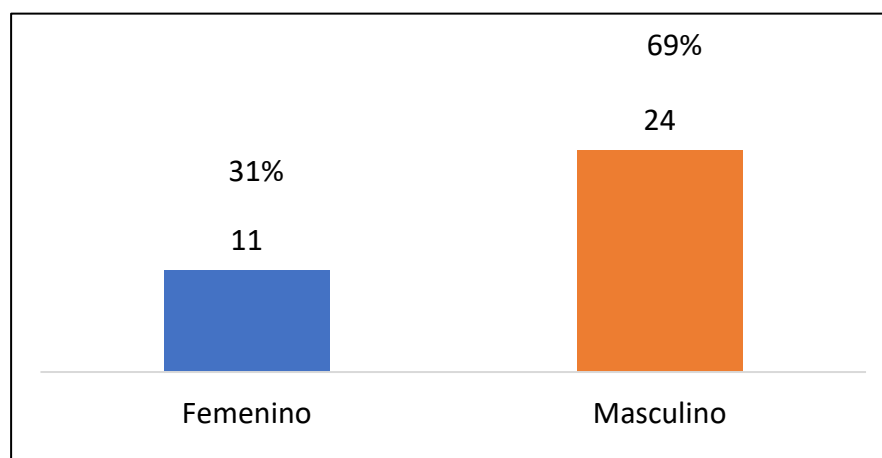


Nota: Elaboración propia.

- Con respecto al género, de la población que se tomó para el estudio, el 31% son mujeres mientras que el 69% son hombres, lo cual establece que las dos terceras partes de la gráfica se encuentran caracterizado por hombres. No obstante, esto no será un factor que altere los objetivos propuestos en la investigación planeada, considerando que los muebles del puesto de trabajo deben ser regulables para la antropometría de ambos géneros

Figura 11

Porcentaje del sexo del personal evaluado.



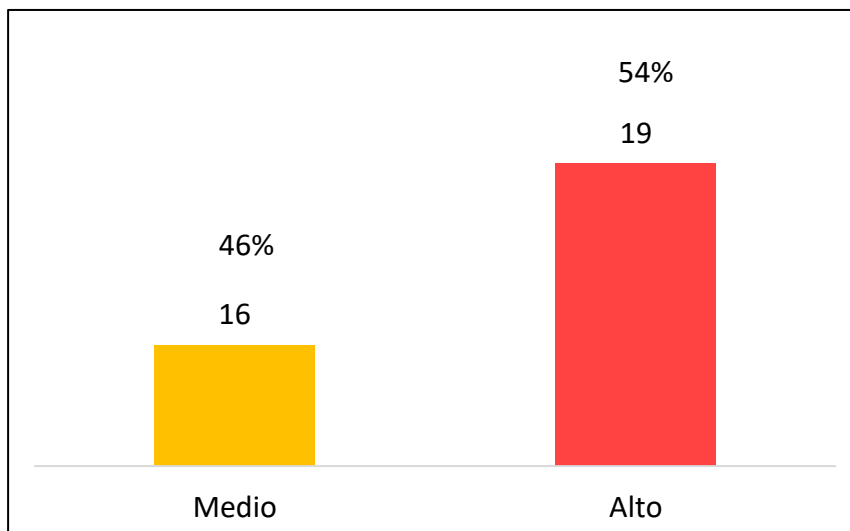
Nota: Elaboración propia.

Evaluaciones de riesgo ergonómico:

- De los resultados obtenidos se desprende que, de las 35 evaluaciones realizadas aplicando la metodología RULA, el 54% representa un riesgo alto, el 46% un riesgo medio y ningún puesto tiene riesgo bajo, lo que nos indica que todos los puestos evaluados presentan riesgo por carga postural.

Figura 12

Porcentaje del nivel de riesgo por la metodología RULA (carga postural) del personal evaluado.

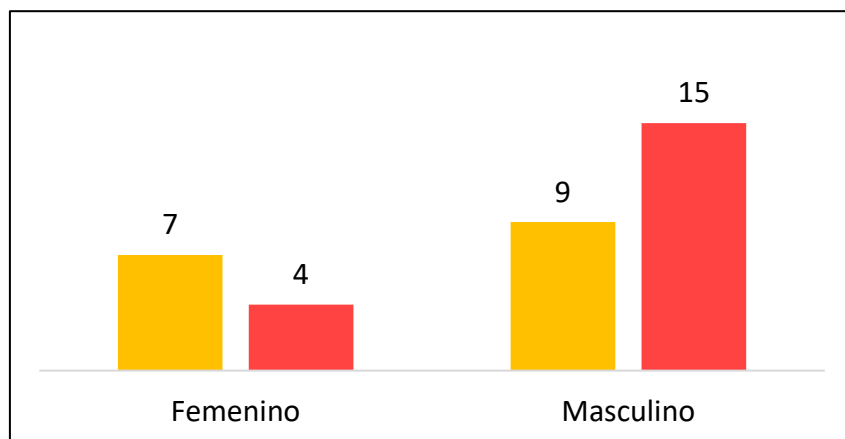


Nota: Elaboración propia.

- De la evaluación RULA, se puede observar que, de las 11 colaboradoras evaluadas, 4 puestos presentan un riesgo alto, las demás un riesgo medio; en el caso de los hombres, se evaluaron 24 puestos, de los cuales 15 representan un riesgo alto, los demás un riesgo medio.

Figura 13

Nivel de riesgo por evaluación RULA según el género.

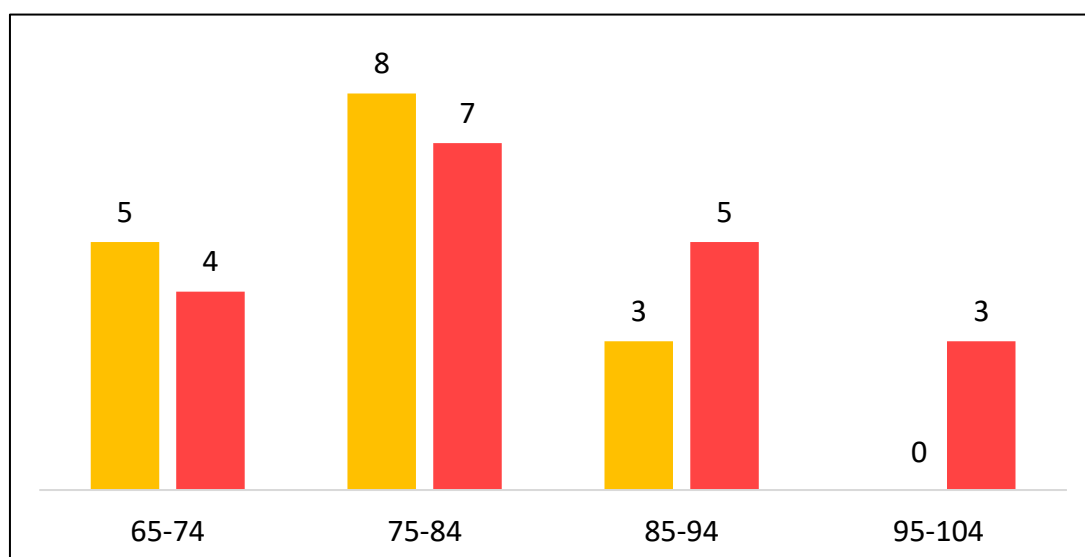


Nota: Elaboración propia.

- Otro punto que se consideró en las evaluaciones, son el número de ventas por día en las tiendas, donde, según los resultados se puede observar que existe una relación directa entre el nivel de riesgo al que el colaborador está expuesto con el número de ventas por día, ya que, cuantas más ventas se realizan por día en una tienda, se puede observar que existe mayor número de puestos con riesgo alto.

Figura 14

Nivel de riesgo según la cantidad de ventas por día en tienda.

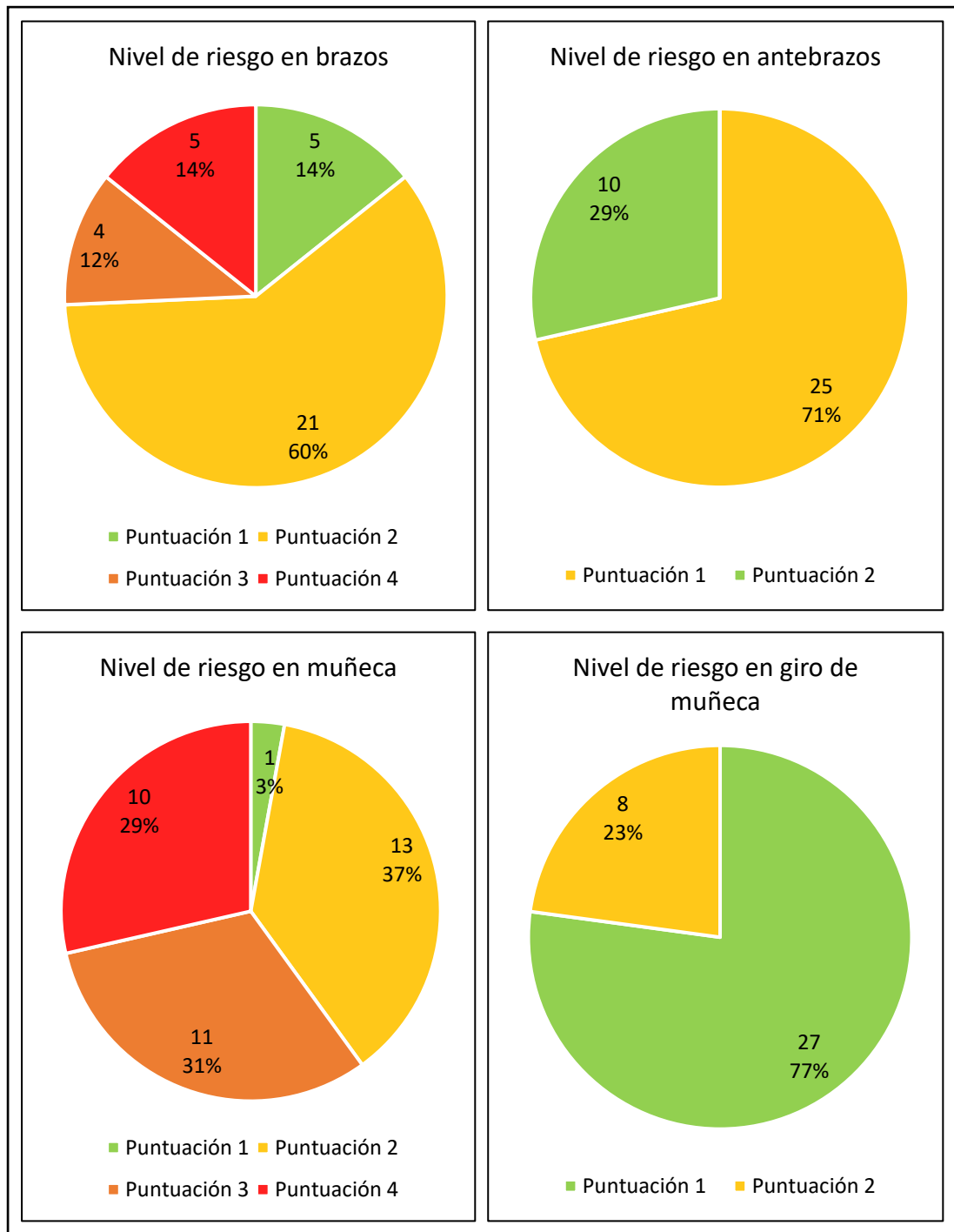


Nota: Elaboración propia.

- Del gráfico anterior se puede observar que, en las tiendas con mayor rango de ventas diarias, que son de 104 a 95, el 100% de las evaluaciones resulta con riesgo alto, el siguiente rango de 85 a 94 ventas, el riesgo alto es del 50%, de 75 a 84 ventas, el riesgo alto es de 47%, mientras que, en la tienda con menor cantidad de ventas diarias, de 65 a 74 el 44% resultan con riesgo alto.
- Cuantificando las evaluaciones se puede observar el nivel de riesgo por cada miembro evaluado, tanto en el grupo A (brazos, antebrazos, muñeca, giro de muñeca) y del grupo B (cuello, tronco, piernas). Los siguientes gráficos nos muestran los niveles de riesgo por cada miembro evaluado.
- En el grupo A, se aprecia que en los brazos se tiene el 14% de evaluaciones con puntuación 4, 12% con puntuación 3, mientras que el 60% tiene puntuación 2 y el 14% puntuación 1; en el antebrazo se observa que el 29% tiene puntuación 2 mientras que el 71% puntuación 1; en la evaluación de la muñeca se observa que el 29% tiene puntuación 4, mientras que 31% puntuación 3, 37% puntuación 2 y que solo el 3% puntuación 1.
- En el grupo B, el nivel de riesgo para el cuello se observa que el 60% tiene puntuación 3, mientras que el 29% tiene puntuación 2 y el 11% puntuación 1; para el caso del tronco, el 94% tiene una puntuación de 2 mientras que el 6%, puntuación 1; por último, las piernas al 100% tienen una puntuación de 1, esto debido a que todos realizan las actividades en posición de bipedestación durante toda la jornada laboral distribuyendo el peso simétricamente.

Figura 15

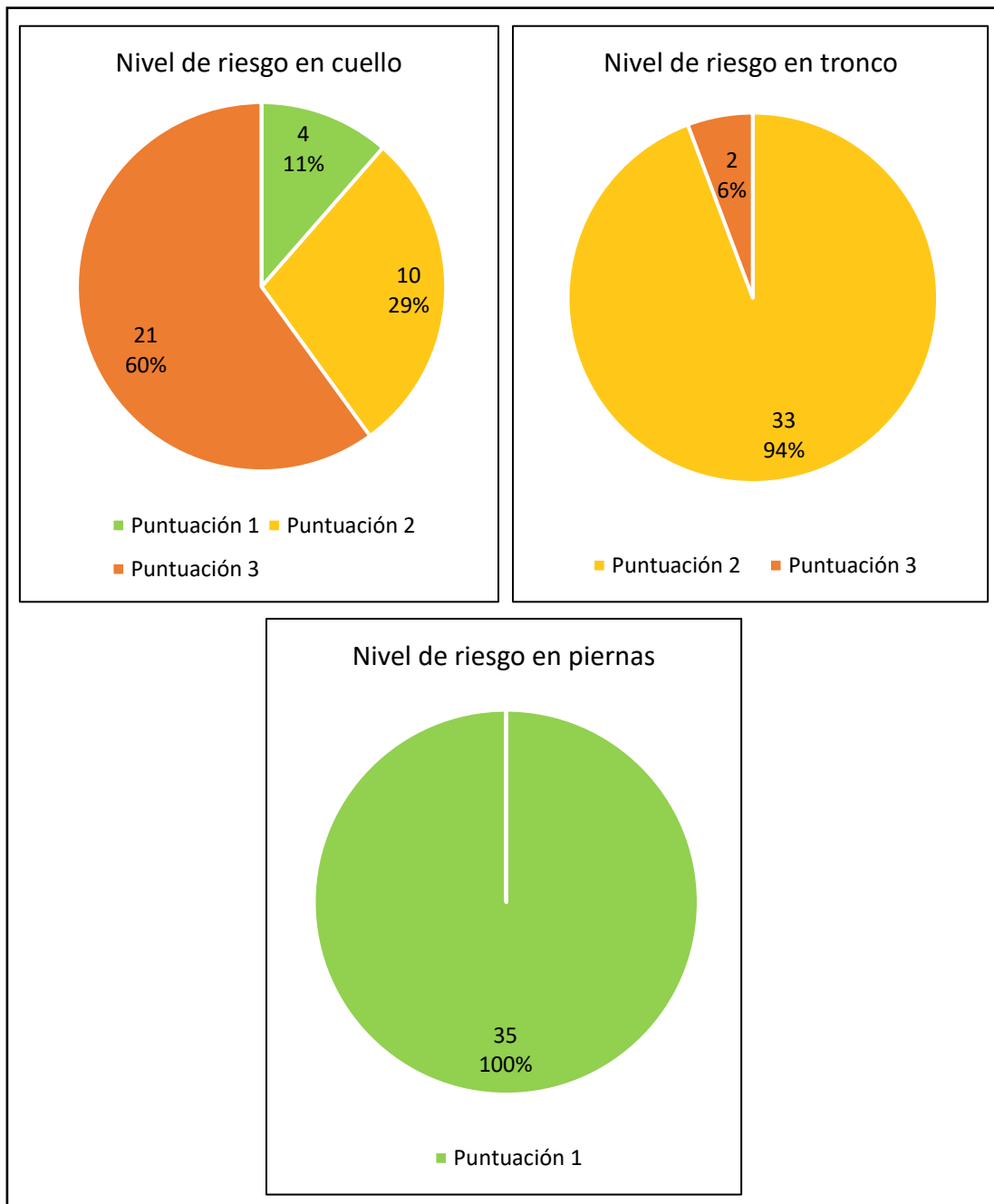
Porcentaje de nivel de riesgo en los miembros de grupo A.



Nota: Elaboración propia.

Figura 16

Porcentaje de nivel de riesgo en los miembros de grupo B.



Nota: Elaboración propia.

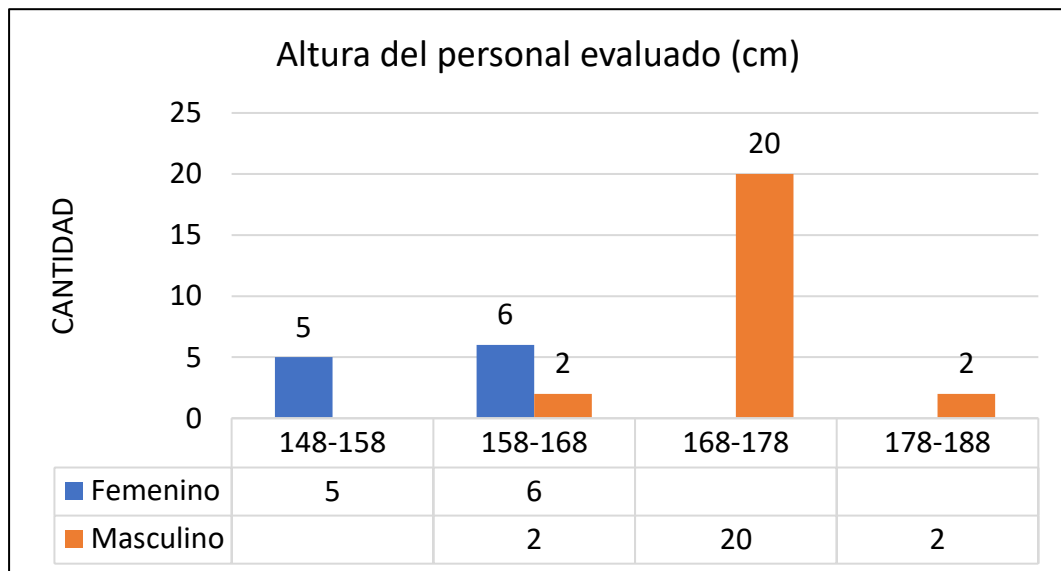
- De la evaluación realizada con la metodología OCRA, de los 35 puestos evaluados se obtuvo como resultado un nivel de riesgo bajo o aceptable, donde se determina que no hay riesgo por repetitividad de las tareas, sino que el riesgo se presenta por la carga postural en sus labores.

Mediciones Antropométricas:

- Al realizar las mediciones antropométricas de los 35 colaboradores, se obtienen los siguientes datos graficados:

Figura 17

Altura (cm) del personal evaluado.

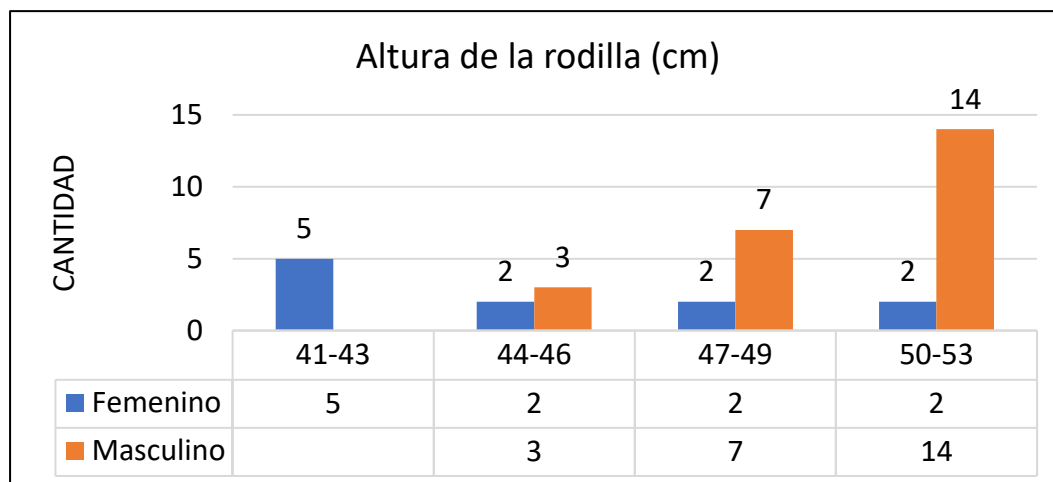


Nota: Elaboración propia.

- Del gráfico anterior, se observa que 22 colaboradores, es decir, el 63% de la población estudiada, tiene una altura superior a los 168cm; mientras que el 23% es inferior a los 168cm, pero superior a 158cm y solo el 14% es de talla menor a los 158cm.

Figura 18

Altura de rodilla (cm).

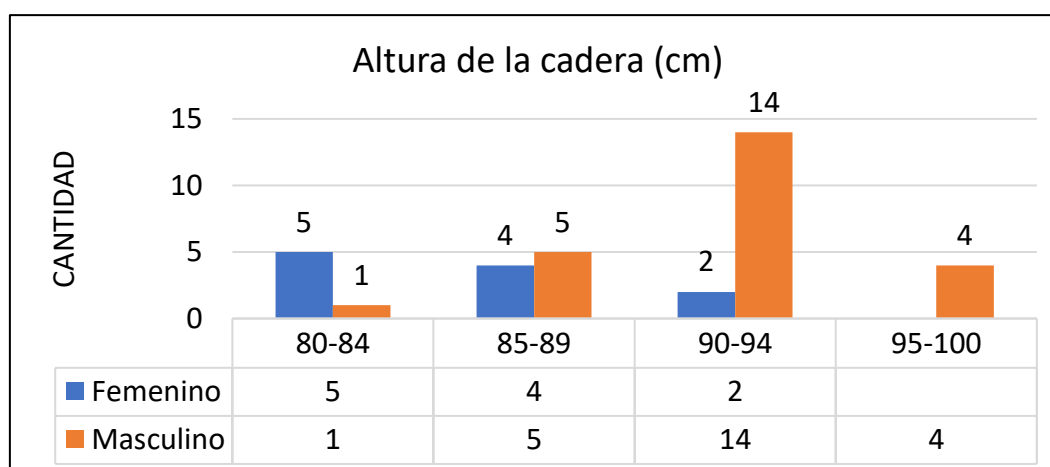


Nota: Elaboración propia.

- Respecto a la altura de la rodilla del personal, medida desde el piso, se observa que en el caso de los hombres la altura viene desde los 44cm hasta los 53cm, donde el 58% de los hombres se ubica en el rango de 50cm a 53cm; para las mujeres, en cambio, la altura de las rodillas se distribuye homogéneamente en los rangos de 44cm a 46cm, 47cm a 49cm y 50cm a 53cm, sin embargo, el 45% de las mujeres se ubica en el rango de 41cm a 43cm.

Figura 19

Altura de la cadera (cm).

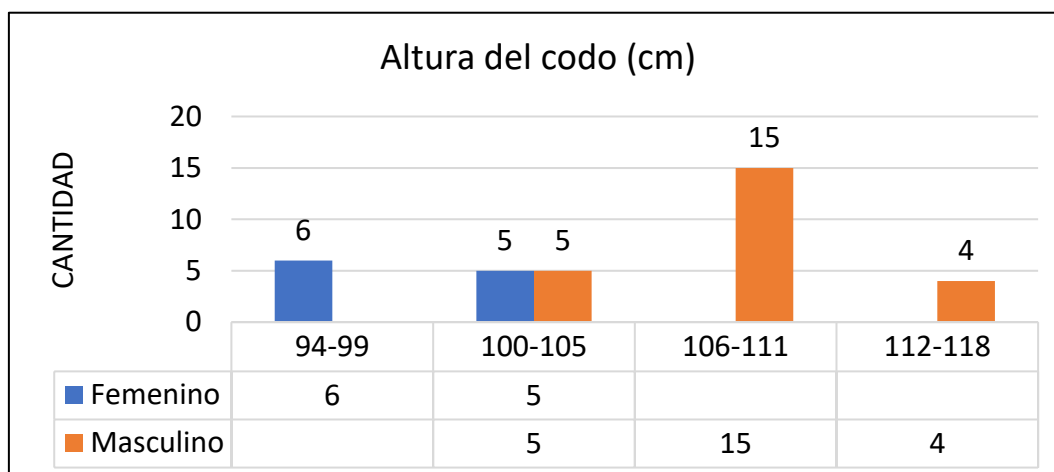


Nota: Elaboración propia.

- Con la medida de la altura de la cadera tomada desde el piso, se observa que el 71% del total de la población estudiada se ubica en el rango de 85cm a 94cm; mientras que el 18% es menor a 84cm y el 11% mayor a 94cm.

Figura 20

Altura del codo (cm).

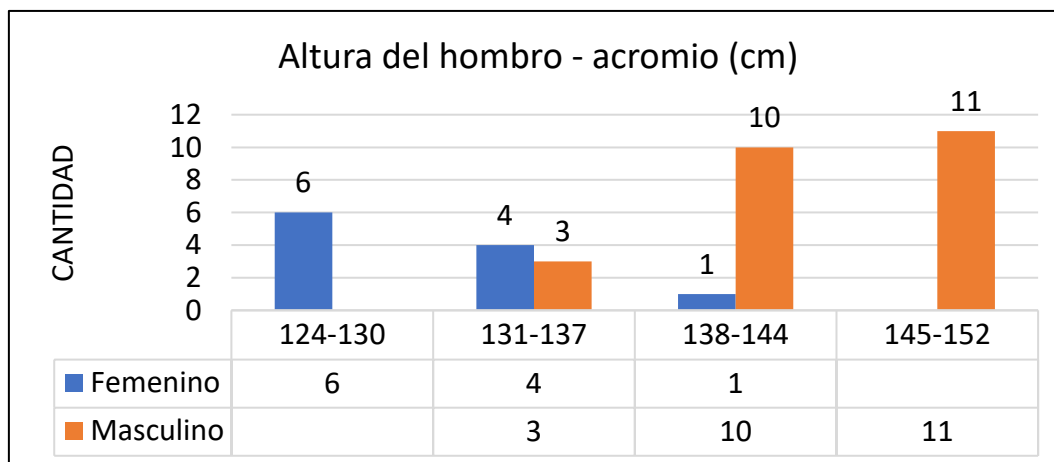


Nota: Elaboración propia.

- Respecto a la altura del codo medida desde el piso, del gráfico precedente se observa que el 71% del total de la población se ubica en el rango de 100cm a 111cm, mientras que el 18% es menor a 99cm y el 11% mayor a 112cm.

Figura 21

Altura del hombro - acromio (cm).

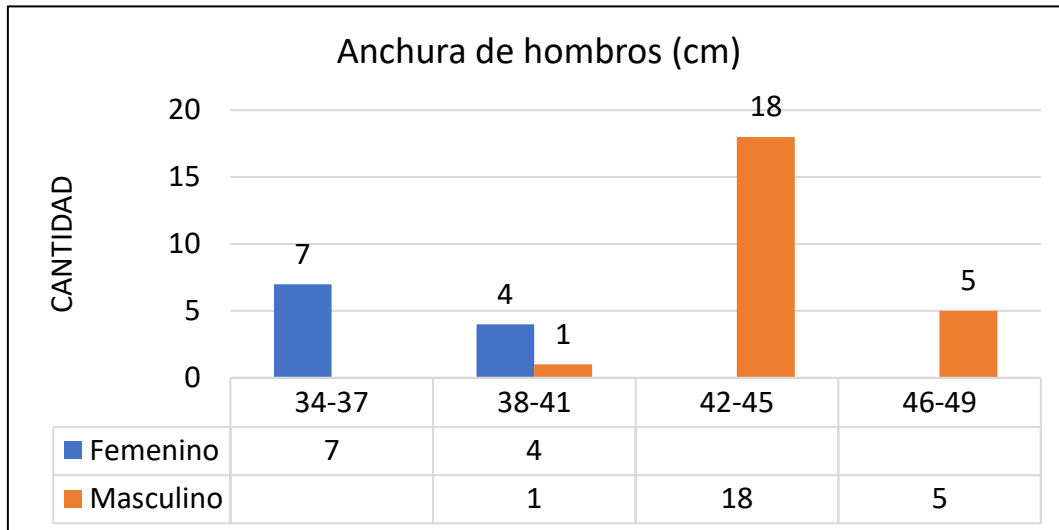


Nota: Elaboración propia.

- En la altura del hombro – acromio medida desde el piso, se puede observar que la mayor población estudiada se encuentra en el rango de 138cm a 152cm con un 63% del total, mientras que el 20% se ubica en el rango de 131cm a 137cm y el 17% en el rango más bajo de 124cm a 130cm.

Figura 22

Altura del hombro (cm).

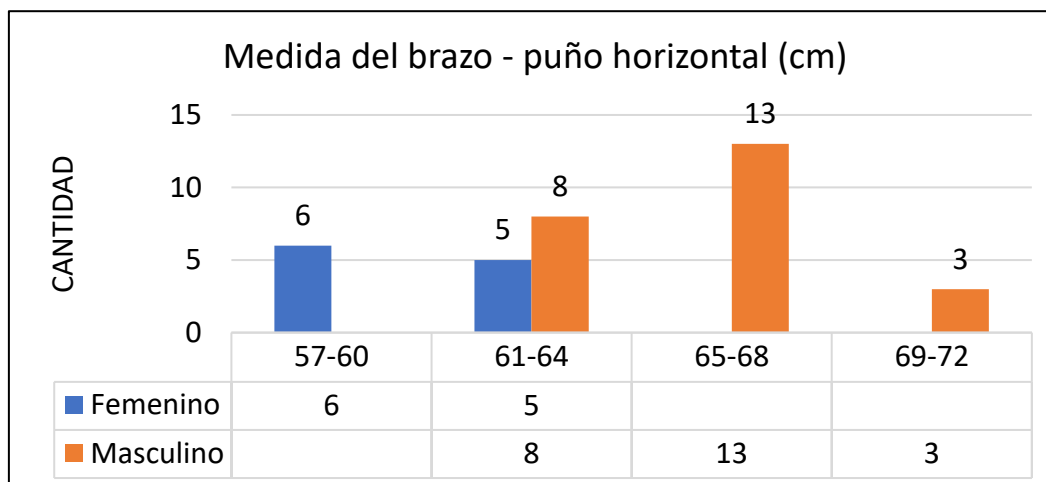


Nota: Elaboración propia.

- En la medición de la anchura del hombro, se observa que la mayor población se encuentra en el intervalo de 42cm a 45cm que representa el 51% del total, el 20% en el intervalo 34cm a 37cm, el 17% en 38cm a 41cm y por último la menor población con el 14% en el intervalo 46cm a 49cm.

Figura 23

Medida del brazo – puño horizontal (cm).

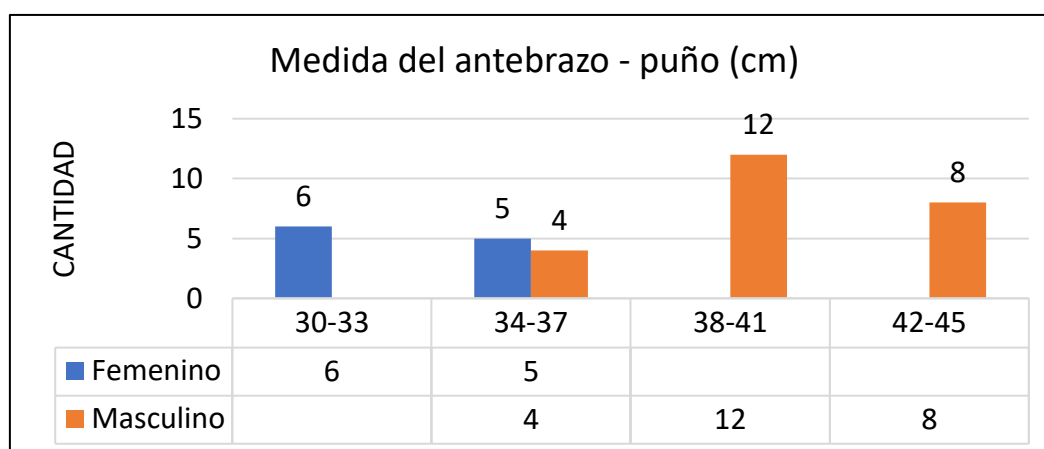


Nota: Elaboración propia.

- En la figura N°13, nos indica la medición del brazo estirado hasta el puño en cm, es decir, el alcance horizontal máximo, donde podemos observar que los rangos de 61cm a 64cm y 65cm a 68cm son donde se ubica la mayor población de estudio, que representa el 37% cada uno; en el rango de 57cm a 60cm, el 17% de la población y por último en el rango de 69cm a 72cm el 9% con tan solo 3 colaboradores.

Figura 24

Medida del antebrazo – puño horizontal (cm).

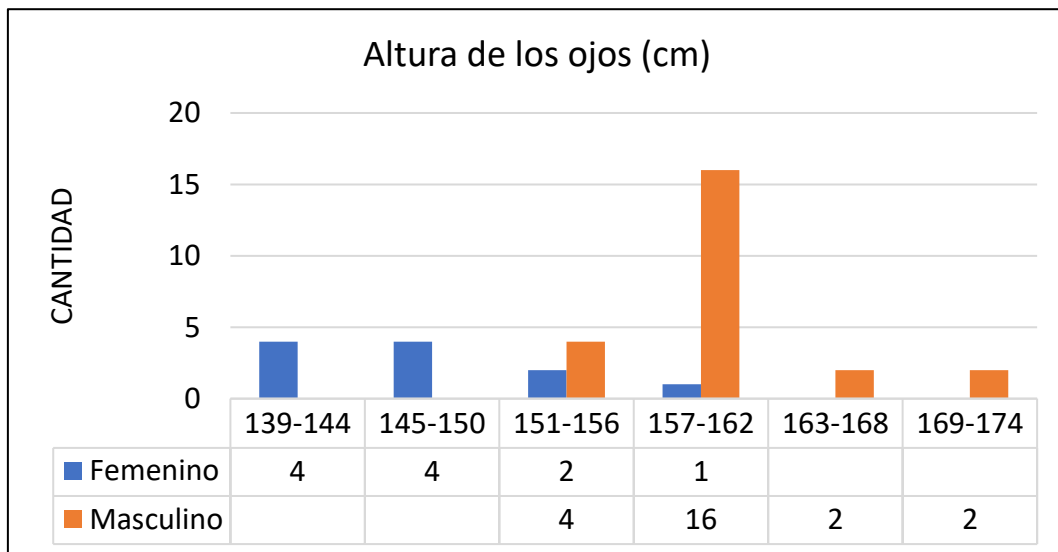


Nota: Elaboración propia.

- Cuando se observa la medida horizontal del antebrazo – puño, es decir, el mínimo alcance horizontal, se aprecia que el 23% se posiciona en el rango de 42cm a 45cm, mientras que el 34% en el rango del 38cm al 41cm, 26% en 34cm a 37cm y el 17% en el rango de 30cm a 33cm.

Figura 25

Altura de los ojos (cm).



Nota: Elaboración propia.

- Otra medida necesaria para la propuesta de diseño del puesto de trabajo, es la altura de los ojos medida desde el piso, debido a que una constante en su trabajo es la observación de la pantalla de visualización de datos. De acuerdo al gráfico N°15, se aprecia que el 49% de la población total se encuentra en el rango de 157cm a 162cm, la demás población se divide en los rangos de 139cm a 144cm y 145cm a 150cm con un 11% cada uno, mientras que el rango de 151cm a 156 con 17% y por último los rangos de 163cm a 168cm y 169cm a 174cm con el 6% cada uno.

Finalmente, por el análisis realizado de cada resultado, se puede observar que el mobiliario no es el más adecuado para las labores de cajero, debido a que se obtuvo un 54% de evaluaciones con riesgo alto, el restante 46% con riesgo medio y ninguna evaluación de riesgo bajo; además, se aprecia una gran diferencia de medidas

antropométricas de la población trabajadora y no se tiene mobiliarios regulables, por lo que el personal debe adoptar posturas forzadas y con esto carga postural, para cumplir con sus funciones adaptándose a las condiciones de trabajo.

Conclusiones

Después de haber analizado e interpretado la información recogida de las tiendas se hacen las valoraciones de las mismas con el propósito de proponer un rediseño en el puesto de trabajo de cajero. Los resultados del trabajo de campo a través de las mediciones en las tiendas y la percepción de los trabajadores sobre las condiciones ergonómicas de trabajo fueron la base y referencia para poder brindar las siguientes conclusiones.

Las evaluaciones ergonómicas y las mediciones antropométricas se realizaron en 35 puestos de cajero de las tiendas ubicadas en la ciudad de Lima, donde algunos trabajadores indicaron presentar molestia muscular en la zona cervical, espalda superior, zona lumbar y muñecas.

El personal evaluado (cajero) permanece de pie durante toda su jornada laboral.

El 46% de la población estudiada se encuentra entre los 29 y 33 años; el 37% tiene entre 24 y 28 años; el 13% se ubica entre los 34 y 38 años; por último, el 3% tiene 39 años a más.

Del total del personal en estudio, el 31% son mujeres, mientras que el 69% son hombres.

En la aplicación de la metodología RULA, para carga postural:

- El 60% de las evaluaciones del brazo tienen puntuación 2, lo que resulta favorable, considerando como puntuación máxima 4 con modificación de hasta más 1, sin embargo, si existe riesgo, predominando el medio – bajo; es decir, la mayoría de las posturas de brazo se posicionan entre -20° a 20° presentando abducción o tienen el hombro elevado; o se posiciona de 20° a 45° .
- En la evaluación del antebrazo, el 71% tiene la puntuación 1, lo que también resulta favorable, considerando la puntuación máxima de 2 con modificación de hasta más 1; lo que nos indica que, en la mayor parte de los evaluados, este se posiciona de 60° a 100° .

- En el caso de la muñeca, la puntuación 2 tiene el 37%, el 31% puntuación 1 y 29% la puntuación 4, para este caso alrededor de las dos terceras partes de los evaluados presentan resultado favorable con 1 y 2 de puntuación, considerando que el máximo para este factor es de 4 con modificación de hasta más 1, sin embargo, también existe riesgo predominando el medio – bajo; lo que significa que para este miembro predominan las posturas de muñeca que van desde -15° a 15° sola o combinada con la desviación radial y cubital; o la muñeca $<-15^{\circ}$ o $>15^{\circ}$ sola o también combinada con desviación radial y cubital.
- Respecto al giro de la muñeca, se puede observar que el 77% de la población evaluada tiene puntuación 1, lo que resulta favorable, considerando que son las dos terceras partes del personal evaluado y como puntuación máxima 2; lo que quiere decir, que mayormente para este miembro puede no existir pronación o supinación o en todo caso ser media.
- El 60% de las posturas del cuello, tiene puntuación 3, lo que resulta desfavorable, considerando como puntuación máxima 4 con modificación de hasta más 1, existiendo riesgo, predominando el medio; con esto podemos indicar que el cuello adopta en su mayoría la postura de 10° a 20° en combinación con la cabeza rotada o con inclinación lateral o en todo caso, este miembro se posiciona con más de 20° .
- En el caso del tronco, el 94% adopta la puntuación 2, lo que resulta favorable, considerando como puntuación máxima 4 con modificación de hasta más 1, sin embargo, se existe riesgo medio – bajo; es decir, la mayoría de las posturas del tronco va de -20° a 20° .
- En la evaluación de las piernas se puede observar que el 100% del personal estudiado no presenta riesgo, donde se observa la puntuación de 1 para todos los casos.
- Del total de estas evaluaciones, se desprende que el 54% esta expuesto a riesgo alto, mientras que el 46% a riesgo medio y ninguna evaluación resulto con riesgo bajo, lo que nos indica que todo el personal evaluado esta expuesto a riesgos que,

según la metodología aplicada, los que presentan nivel de riesgo 2, pueden requerir cambios en la tarea, mientras que para los de nivel de riesgo 3, requieren el rediseño de la tarea.

- Por lo antes expuesto, aplicando la metodología RULA como evaluación del riesgo de la tarea, se puede concluir que, se requiere el rediseño de la tarea para el puesto de cajero en la tienda de equipos electrónicos por presentar riesgo por carga postural en todas las evaluaciones realizadas; además, para el diseño inicial de este puesto de trabajo se observa que no se han considerado criterios ergonómicos.

Para el caso de la aplicación de la metodología OCRA, para determinar el riesgo por movimientos repetitivos, del total de evaluaciones realizadas se obtuvo un nivel de riesgo bajo o aceptable, lo que nos permite concluir que el personal no se encuentra expuesto a riesgo por movimientos repetitivos al ejecutar sus labores diarias y que no resulta necesario realizar cambios en las tareas de cajero expuestos a este factor.

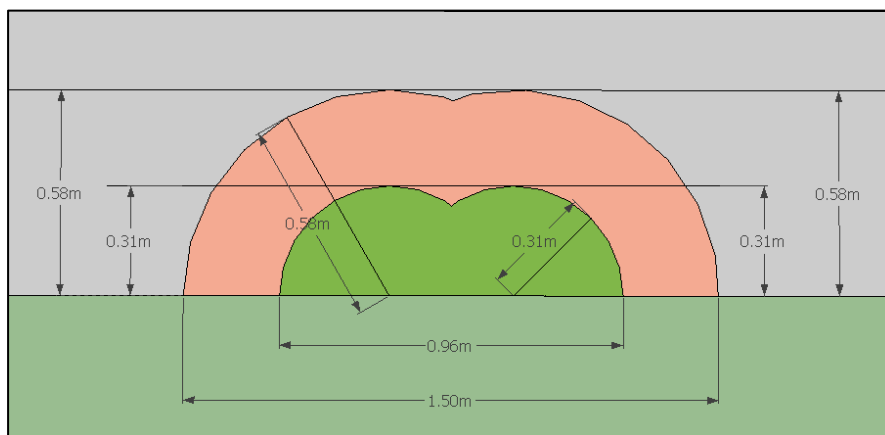
De las medidas antropométricas que se tomaron a los colaboradores, se puede concluir en lo siguiente:

- Al tomar las medidas de la altura del personal evaluado, se observa que el 63% mide más de 168cm, sin embargo, solo los hombres tienen esa altura, las mujeres miden de 148cm a 167cm, lo que nos indica que hay mucha variedad respecto a la altura de los colaboradores que van desde los 148cm hasta los 185cm, es decir, existe una amplitud de 37cm.
- Al observar los resultados de la medición de la altura de la rodilla, podemos identificar que existe una menor amplitud, con una diferencia de 12cm que va desde los 41cm hasta los 53cm.
- De la medición de la altura de la cadera, nos indica que entre hombres y mujeres la altura va desde los 80cm a los 100cm, existiendo una diferencia de 20cm.
- En la altura del codo medida desde el piso, se observa que va desde los 94cm a los 118cm, con una diferencia de 24cm. Además, podemos concluir que el P5 es de 94cm mientras que el P95 de 117.2cm

- Cuando observamos las medidas de la altura del hombro – acromio, se aprecia una diferencia de alturas de 28 cm que va desde los 124cm a los 152cm.
- En las medidas de la anchura del hombro, se observa una diferencia de 13cm cuyas medidas son desde los 34cm hasta los 47cm. Además, se aprecia que el P5 es de 34.8cm.
- En el alcance máximo del brazo, se observa que la diferencia es de 14cm con las medidas que se encuentran desde los 57cm hasta los 71cm. También podemos concluir que el P5 es 57.8cm, es decir, el 5% de la población tiene este alcance máximo.
- En el alcance mínimo también se aprecia una diferencia de 14cm, y las medidas obtenidas son desde los 30cm hasta los 44cm. Además, el P5 para esta medida es de 30.8cm
- El siguiente gráfico muestra las zonas de alcance máximos y mínimos con el puño cerrado. El área de color verde representa el alcance mínimo, donde se deben ubicar los artículos de uso menudo; el área de color rosado representa el alcance máximo, donde se deberían colocar artículos de uso no tan frecuente o uso ocasional.

Figura 26

Alcances máximos y mínimos.



Nota: Elaboración propia.

- La altura de los ojos, que resulta importante debido a que el trabajo del cajero es constantemente observando la pantalla de visualización de datos, tiene una diferencia de 33cm que va desde los 139cm hasta los 172cm. Además, se observa que el P5 es de 139.8cm y el P95 de 169.6cm.
- De las medidas obtenidas, se puede concluir que existe gran variedad en las alturas y alcances, y al no tener mobiliarios regulables, significa una exposición constante del personal a posturas forzadas e incómodas para ejecutar sus labores, que a la larga podrían ocasionar trastornos musculoesqueléticos. Además, los percentiles mostrados nos indican las medidas regulables que deberíamos implementar en el mobiliario con el objetivo de cuidar al personal adaptando las condiciones de trabajo a los colaboradores y no al revés, cumpliendo el principio de la ergonomía.

Finalmente, de las evaluaciones de riesgo realizadas y las medidas antropométricas tomadas al personal, podemos concluir en que el mobiliario no regulable y los espacios de trabajo representan un riesgo mayormente alto para la ejecución de las labores del cajero.

Recomendaciones

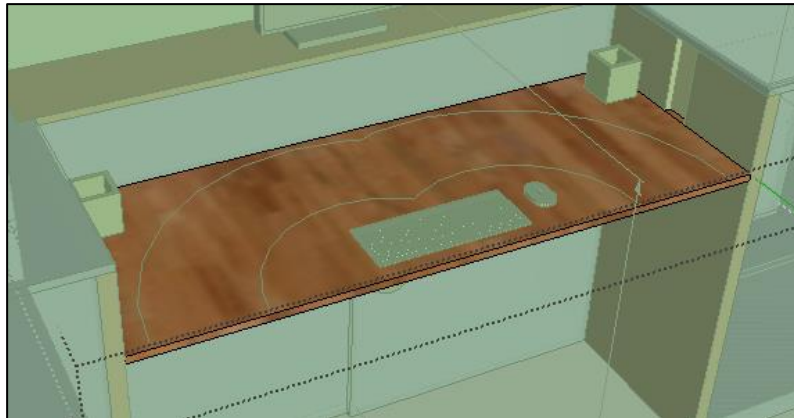
En este capítulo se presentan las medidas propuestas como soluciones o estrategias para eliminar o minimizar los riesgos ergonómicos, así crear condiciones óptimas de trabajo en las tiendas. Estas medidas son planteadas conforme a los objetivos propuestos y a las distintas variables sujetas al análisis del presente trabajo de investigación.

Recomendaciones:

- Realizar un rediseño de la mesa de trabajo para cajero, que se propone en base a los datos obtenidos en la toma de medidas antropométricas. Al considerar los percentiles P5 y P95 como base para las medidas regulables del mobiliario, se está proyectando el diseño para el 90% de la población de estudio, es decir, la protección está dirigida para 32 colaboradores de los 35 evaluados; además, los 3 colaboradores que se encuentran fuera de los percentiles mencionados, presentan la mínima diferencia en las medidas antropométricas, observando que al trabajar en el puesto rediseñado también se apreciará una disminución del riesgo ergonómico al que se exponen.
- A continuación, se presenta el ejemplo de la mesa de trabajo para cajero, con las medidas expresadas en metros.
- De las medidas obtenidas, se presenta una mesa de trabajo con suficiente espacio para los alcances mínimos y máximos, con una profundidad de 0.60m y 1.62m de largo.

Figura 27

Mesa de trabajo con 0.60m de profundidad y 1.62m de largo.

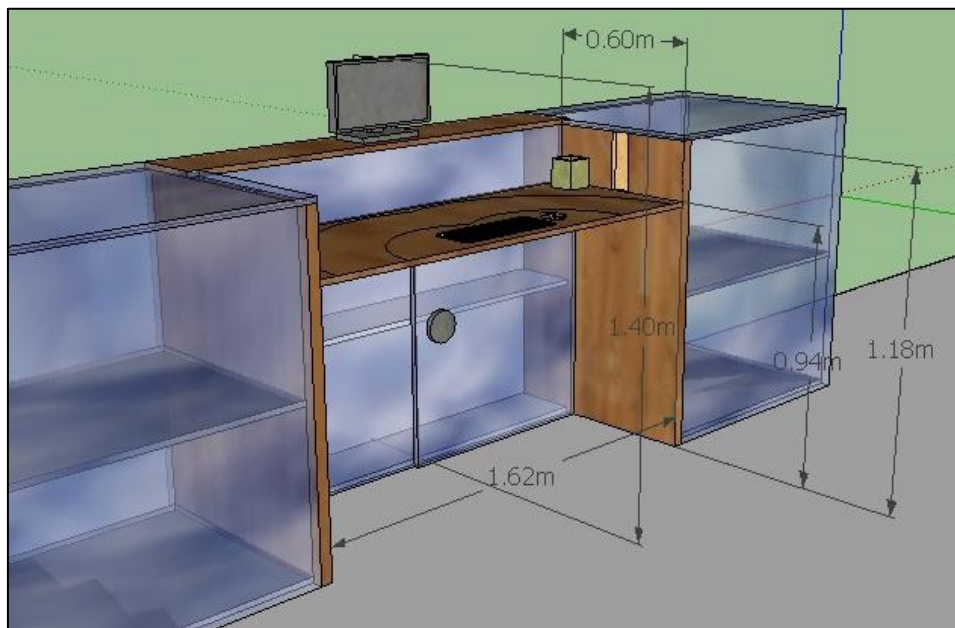


Nota: Elaboración propia.

- En la figura N°28 se presentan las alturas mínimas de la mesa de trabajo y de la parte superior de la pantalla, con 0.94m y 1.40m respectivamente.

Figura 28

Diseño de alturas mínimas de la mesa de trabajo.

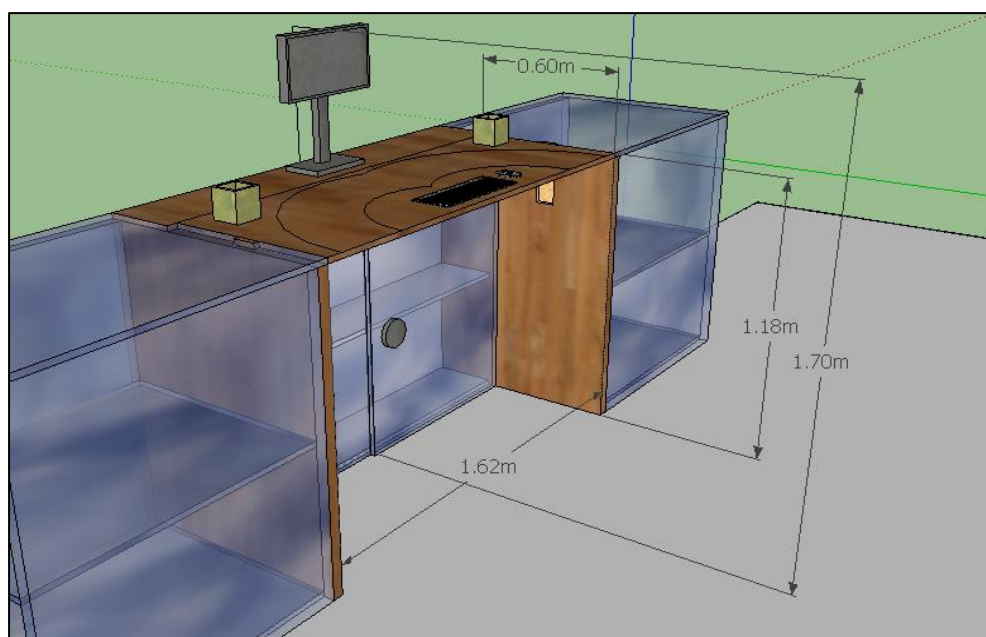


Nota: La figura representa la propuesta de diseño con mobiliario regulable, con la mesa de trabajo en la ubicación más baja, protegiendo al 90% de la población en estudio. Elaboración propia.

- En la siguiente figura se puede apreciar las alturas máximas de la mesa de trabajo y la parte superior de la pantalla, con 1.18m y 1.70m respectivamente.

Figura 29

Diseño de alturas máximas de la mesa de trabajo.



Nota: La figura representa la propuesta de diseño con mobiliario regulable, con la mesa de trabajo en la ubicación más alta, protegiendo al 90% de la población en estudio. Elaboración propia.

- La mesa de trabajo regulable propuesta se adapta a las medidas de hombres y mujeres, con una altura mínima de 1.48m y una máxima de 1.85m, con edades desde los 24 hasta los 42 años.

Otras recomendaciones:

- Implementar las medidas establecidas a raíz de este estudio en el sector retail que cuente con puestos de cajero.
- Brindar información y formación continua a los colaboradores sobre los riesgos y las medidas aplicadas.
- Implementar pausas activas distribuidas a lo largo de su jornada laboral.
- Proporcionar cartillas con los pasos a seguir para realizar los estiramientos enfocados en relajar los músculos que se vean comprometidos por la carga postural, especialmente para los de muñeca, cuello y los brazos.
- Evitar adoptar malas prácticas a nivel postural, como, torcer o desviar la muñeca, mantener la cabeza inclinada suponiendo sobreesfuerzo en el cuello, mantener los

brazos separados del cuerpo o por encima de la cabeza por mucho tiempo, entre otras posturas que signifiquen sobrecarga postural.

- Poner en práctica las siguientes indicaciones, la muñeca debe permanecer en posición neutral, es decir, sobre la mesa y en la misma línea del antebrazo; la altura de los ojos debe estar alineada con la parte superior de la pantalla de visualización de datos; los brazos pegados al cuerpo y formando un ángulo recto con los antebrazos, estos últimos deben reposar sobre la mesa de trabajo.
- Procurar colocar la mercadería recurrente (de mayor venta) cerca al alcance del cajero y evitar sobreesfuerzos.
- Continuar con los tiempos de recuperación de al menos 10 minutos cada hora, aprovechando los espacios entre las ventas.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, J. et al. (2010). *La Ergonomía en los hábitos posturales y su influencia en el proceso enseñanza – aprendizaje en los estudiantes del noveno semestre de la Carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud durante el periodo diciembre 2009 a mayo 2010* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Manabí]. Repositorio UTM.
- Bestratén, M. et al. (2008). *Ergonomía. Quinta edición*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. <https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/riesgos-ergonomico.-5-edicion>
- Carmenate, L. et al. (2014). *Manual de Medidas Antropométricas*. Editorial SALTRA. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf>
- Cilveti, S. et al. (2000). *Protocolo de vigilancia sanitaria específica, posturas forzadas* [Archivo PDF]. https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/medicina_200115/es_200115/adjuntos/medicina_200115.pdf
- Hernandez, A. et al. (2008). La rentabilidad de la ergonomía. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales* 1(46), 14-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2911428>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1989). *Ergonomía: Análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficina* (NTP 242).
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1989). *Pantallas de visualización: medida de distancias y ángulos visuales* (NTP 251).
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2017). *Alcance máximo y normal en el plano horizontal* (NTP 1088).
- León, M. (2011). Ergonomía Participativa en Cajeras de Una Gran Tienda. *Revista Ciencia y Trabajo*, 57-63.

https://ergopar.istas.net/ficheros/documentos/Leon_M%2C2011.Ergonomia_Participativa_Cajeras.pdf

Lopez, M. et al. (2019). *Antropometría para el diseño de puestos de trabajo*. Editorial ITSON.

<https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/ingytec/libro%20antropometri%CC%81a.pdf>

Luttmann, A. et al. (2004). *Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos en el Lugar de Trabajo*. Organización Mundial de la Salud.

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/42803>

Melo, J. (2005). *Historia de la Ergonomía*. Editorial Journal.

Mondelo, P. et al (1998). *Ergonomía 3 Diseño de puesto de trabajo*. Ediciones UPC.

<http://direct.awardspace.info/directoriow/PedroMondeloErgonomia3DisenoDePuestosDeTrabajo.pdf>

Mosquera, V. (2018). *Validación del cuestionario nórdico de síntomas músculo esqueléticos para la población trabajadora ecuatoriana en el área retail* [Tesis de licenciatura, Universidad Internacional SEK]. Repositorio UISEK.

Obregón, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria.

<https://books.google.com.ec/books?id=chchDgAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

Portal, G. (2019). Ergonomía en el rubro del retail: proceso de evaluación para la implementación de mejoras de las condiciones laborales. *Rev Ergon Invest Desar* 2019, 1(1), 26-45.

https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/1275

Quezada, C. (2020). *Ajustes de la varianza en el diseño muestral de una encuesta de percepción 2014 en Lima mediante bootstrap suavizado: reducción de muestra y optimización de costos* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Ingeniería].

Repositorio UNI.

- Quintero J. et al. (2020). *La antropometría como herramienta en la prevención de los desórdenes musculoesqueléticos en el sector manufacturero. Revisión bibliográfica de 2000-2020* [Tesis de licenciatura, Universidad Santiago de Cali]. Repositorio USC.
- Quintero, L. (2015). El Sector Retail, los puntos de venta y el comportamiento de compra de los consumidores de la base de la pirámide en la comuna 10 de la ciudad de Medellín. *Revista Ciencias Estratégicas*, 23 (33), 109-118.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=151345259009>
- Rescalvo, F. (2000). *Manual de Ergonomía*. [Archivo PDF].
https://www.academia.edu/5644162/Ergonom%C3%ADa_Salud_2_Parte
- Ruiz, M. (2016). *La seguridad laboral en un Hipermercado: Valoración de Riesgos y Medidas Preventivas* [Tesis de licenciatura, Universidad Miguel Hernandez]. Repositorio UMH
- Salazar N. et al. (2018). *Diseño de un método para la determinación de las medidas antropométricas para ser usadas en el tallaje de la población peruana* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio ULIMA.
- Senovilla, R. (2015). *Evaluación Ergonómica de puestos de trabajo con pantallas de visualización de datos* [Tesis de licenciatura, Universidad de Valladolid]. Repositorio UV.
- Val Toquero, B. (2013). *Riesgos Específicos de un Supermercado y Medidas de Prevención* [Tesis de licenciatura, Universidad Internacional de la Rioja]. Repositorio UIR.
- Villalobos, M. (2015). *Riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de un Supermercado del Estado Carabobo* [Tesis de licenciatura, Universidad de Carabobo]. Repositorio UC.