



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

INDUSTRIAL

**Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad en una
empresa comercial minorista, Ate, 2019**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Huaman Velasque, Diego Antonio (orcid.org/0000-0002-3458-6914)

ASESORA:

mgtr. Egusquiza Rodriguez, Margarita Jesus [orcid.org/\(0000-0001-9734-0244\)](https://orcid.org/0000-0001-9734-0244)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Calidad

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA-PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de seguir aprendiendo, para alcanzar todas mis metas propuestas.

A mis padres por su apoyo incondicional necesario para mi crecimiento profesional, en especial a mi madre por su entusiasmo y aliento en cada momento difícil durante la carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento en primer lugar a la empresa Alta Performance Consultores S.A.C. por haberme permitido realizar mi trabajo de investigación en sus instalaciones y brindarme accesibilidad a su información de sus procesos; así mismo agradezco a la Mgtr. Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesús por el tiempo y la ayuda brindada durante el desarrollo de la presente investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv-v
ÍNDICE DE TABLAS	vi-vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii-ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	12
1.1 Realidad Problemática.....	13
1.2 Trabajos previos.....	23
1.3 Trabajos relacionados al tema.....	34
1.4 Formulación del Problema.....	44
1.5 Justificación del estudio.....	44
1.6 Hipótesis.....	46
1.7 Objetivos.....	46
CAPÍTULO II MÉTODO	47
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	48
2.1.1 Tipo de investigación.....	48
2.1.2 Diseño de investigación.....	49
2.2 Variables y operacionalización.....	50
2.2.1.Variable independiente ergonomía.....	50
2.2.2.Variable dependiente productividad.....	53
2.3 Población, muestra y muestreo.....	55
2.3.1 Población.....	55
2.3.2 Muestra.....	55
2.3.3 Criterios de selección.....	56
2.4 Técnicas, instrumentos, validez y confiabilidad.....	56
2.4.1Técnicas.....	56
2.4.2 Instrumentos.....	56
2.4.3 Validez.....	57
2.4.4 Confiabilidad.....	57
2.5 Métodos de análisis de datos.....	58
2.6 Aspectos éticos.....	58

2.7 Desarrollo de la propuesta.....	59
2.8 Cronograma de ejecución de la propuesta	93
2.9 Presupuesto del proyecto	96
2.10 Implementación de la propuesta.....	97
2.11 Resultados de la implementación	116
2.12 Análisis Económico Financiero	118
2.13 Análisis Costo Beneficio	119
2.14 Evaluación VAN Y TIR	120
CAPÍTULO III RESULTADO	123
3.1 Análisis Descriptivo	124
3.2 Análisis Inferencial	129
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN	138
CAPÍTULO V CONCLUSIÓN	141
CAPÍTULO VI RECOMENDACIÓN	143
REFERENCIAS	145
ANEXOS	151
Anexo 1: Datos de resumen	151
Anexo 2: Formato de compromiso de los empleados y validación de causas	153
Anexo 3: Validación instrumentos.....	154
Anexo 4: Validez y confiabilidad.....	156
Anexo 5: Turnitin	164

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Situación actual de la empresa Febrero - Junio del 2019.....	17
Tabla N°02: Causas que afectan la productividad en MASS S.A.C.	18
Tabla N°03: Matriz correlación de causas de la empresa comercial MASS, 2019.	20
Tabla N°04: Frecuencia de las principales causas que perjudican a la productividad de la empresa comercial MASS, 2019.	21
Tabla N°05: Categorías de las metodologías ergonómicas.	37
Tabla N°06: Matriz de selección de la metodología ergonómica.....	38
Tabla N°07: Matriz de operacionalización.	54
Tabla N°08: Productos de la empresa MASS.	62
Tabla N°09: Nivel de consumo de productos MASS, año 2018-2019.	63
Tabla N°10: Consideraciones para la evaluación.	71
Tabla N°11: Cálculo de la capacidad instalada.....	72
Tabla N°12: Cálculo de las unidades programadas	72
Tabla N°13: Causas de la baja productividad	73
Tabla N°14: Indicadores de seguridad salud en el trabajo.....	74
Tabla N°15: Medición de riesgos según su exposición por actividad.....	75
Tabla N°16: Productos dañados por mala manipulación.	76
Tabla N°17: Evaluación de los colaboradores	78
Tabla N°18: Evaluación Pre- Test Metodología R.E.B.A.	88
Tabla N°19: Evaluación Pre-Test Índice de levantamiento.	89
Tabla N°20: Evaluación Pre-Test Productividad.	90
Tabla N°21: Matriz de priorización de las alternativas de solución.	91
Tabla N°22: Alternativas de solución de las principales causas.....	92
Tabla N°23: Cronograma del proyecto de investigación.	93
Tabla N°24: Cronograma de implementación de la mejora.....	94
Tabla N°25: Cronograma de resultados de la mejora.	95
Tabla N°26: Recursos para la implementación.....	96
Tabla N°27: Evaluación pos-test metodología R.E.B.A.	108
Tabla N°28: Evaluación post-test índice de levantamiento	109
Tabla N°29: Materiales para implementar las mejoras	111
Tabla N°30: Inversión total de recursos humanos.	111
Tabla N°31: Planilla de remuneraciones de la tienda MASS; Ate; 2019.....	112
Tabla N°32: Costos de la tienda mes junio (PRE-TEST)	113
Tabla N°33: Costos de la tienda mes setiembre Post-Test.....	118
Tabla N°34: Cálculo del margen de contribución	119
Tabla N°35: Datos previos para el cálculo del VAN y TIR.....	120
Tabla N°36: Evaluación del VAN y TIR.....	120

Tabla N°37: Cálculo de la capacidad instalada.....	121
Tabla N°38: Cálculo de las unidades programadas	121
Tabla N°39: Productividad post test	122
Tabla N°40: Resumen del método REBA.....	124
Tabla N°41: Resumen del índice de levantamiento.	125
Tabla N°42: Productividad, antes y después.	126
Tabla N°43: Eficiencia, antes y después.	127
Tabla N°44: Eficacia, antes y después.	128
Tabla N°45: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.....	129
Tabla N°46: Criterio de selección del estadígrafo.....	129
Tabla N°47: Estadísticos descriptivos.....	130
Tabla N°48: Análisis de la significancia de Wilcoxon	131
Tabla N°49: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.....	132
Tabla N°50: Criterio de selección del estadígrafo.....	132
Tabla N°51: Estadísticos descriptivos	133
Tabla N°52: Análisis de la significancia de Wilcoxon	134
Tabla N°53: Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.....	135
Tabla N°54: Criterio de selección del estadígrafo.....	135
Tabla N°55: Análisis de la significancia de Wilcoxon.....	136
Tabla N°56: Estadísticos descriptivos	137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Relación entre competitividad y seguridad por países.....	13
Figura N°02: Enfermedades laborales notificadas mes “Ene-Dic”; 2013-2018.....	15
Figura N°03: Notificaciones de accidente según actividad económica; 2018.....	16
Figura N°04: Situación actual de la empresa Feb- Jun; 2019.	17
Figura N°05: Diagrama de Ishikawa de la empresa comercial MASS.	19
Figura N°06: Diagrama de Pareto de la empresa comercial MASS, 2019.	22
Figura N°07: Interrelación hombre-artefacto.	35
Figura N°08: Cuadro comparativo de los métodos de evaluación de puestos de trabajo.....	39
Figura N°09: Componentes e interrelación que conforman a la productividad.	41
Figura N°10: Esquema de proceso del método R.E.B.A.....	50
Figura N°11: Ubicación de la empresa comercial minoristas MASS.....	60
Figura N°12: Logotipo de empresa	61
Figura N°13: Organigrama de la empresa.....	61
Figura N°14: Diagrama de flujo de recepción de mercadería.	64
Figura N°15: Diagrama de operaciones.	66
Figura N°16: Diagrama de análisis.....	67
Figura N°17: Técnica MOST, tiempos predeterminados.....	68
Figura N°18: Técnica MOST, tiempos predeterminados.....	69
Figura N°19: Diagrama de recorrido del local comercial MASS, proceso de descarga y reposición.	70
Figura N°20: Estadísticas de descansos de enero a agosto 2019.	73
Figura N°21: Evolución ergonómica de la recepción y reposición.	75
Figura N°22: Estadística de costos de merma de enero a agosto, 2019.....	76
Figura N°23: Formato de la técnica de estandarización MOST.....	77
Figura N°24: Manual de procedimiento versión, 2019.....	77
Figura N°25: Gráfico de los resultados obtenidos.	78
Figura N°26: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Cuello.....	80
Figura N°27: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Pierna.	80
Figura N°28: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Tronco.....	81
Figura N°29: Asignación Grupo “B” proceso de reposición; Carga.....	81
Figura N°30: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Antebrazo.	82
Figura N°31: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Muñeca.....	82
Figura N°32: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Brazo.....	83
Figura N°33: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Agarre.	83
Figura N°34: Asignación Grupo “A”; proceso de recepción; Cuello.	84
Figura N°35: Asignación Grupo “A”; proceso de recepción; Pierna.	84

Figura N°36: Asignación Grupo “A”; proceso de recepción; Tronco.	85
Figura N°37: Asignación Grupo “A”; proceso de recepción; Carga.	85
Figura N°38: Asignación Grupo “B”; proceso de recepción; Antebrazo.	86
Figura N°39: Asignación Grupo “B”; proceso de recepción; Muñeca.	86
Figura N°40: Asignación Grupo “B”; proceso de recepción; Brazo.	87
Figura N°41: Asignación Grupo “B”; proceso de recepción; Agarre.	87
Figura N°42: Identificación del cuello de botella del proceso.	97
Figura N°43: DAP de la función Reposición de la mercadería.	98
Figura N°44: DAP de la función Reposición de la mercadería.	98
Figura N°45: Asignación Grupo “A”, proceso de recepción; Cuello.	100
Figura N°46: Asignación Grupo “A”, proceso de recepción; Pierna.	100
Figura N°47: Asignación Grupo “A”, proceso de recepción; Tronco.	101
Figura N°48: Asignación Grupo “A”, proceso de recepción; Carga.	101
Figura N°49: Asignación Grupo “B”, proceso de recepción; Antebrazo.	102
Figura N°50: Asignación Grupo “B”, proceso de recepción; Muñeca.	102
Figura N°51: Asignación Grupo “B”, proceso de recepción; Brazo.	103
Figura N°52: Asignación Grupo “B”, proceso de recepción; Agarre.	103
Figura N°53: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Cuello.	104
Figura N°54: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Pierna.	104
Figura N°55: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Tronco.	105
Figura N°56: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Carga.	105
Figura N°57: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Antebrazo.	106
Figura N°58: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Muñeca.	106
Figura N°59: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Brazo.	107
Figura N°60: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Agarre.	107
Figura N°61: Modelo del examen de riesgos laborales.	110
Figura N°62: Manual de procedimiento de recepción y reposición; 2019.	114
Figura N°63: Diagrama de operaciones.	115
Figura N°64: Diagrama de operaciones.	116
Figura N°65: Tiempo estándar post test.	117
Figura N°66: Comparación entre del nivel de riesgo.	124
Figura N°67: Comparación entre los índices de levantamiento.	125
Figura N°68: Eficiencia, antes y después.	127
Figura N°69: Eficacia, antes y después.	128

RESUMEN

La presente investigación titulada “aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad en una empresa comercial minorista, ate, 2019”.; tiene como objetivo determinar como la aplicación de la ergonomía mejora la productividad en una empresa comercial minorista. ate, 2019. utilizando las herramientas como la matriz de Vester, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, etc.

de otro modo, se utilizó como muestra el tiempo laboral de la empresa por un periodo de un mes; por otro lado, el tipo de metodología que se utilizó para el trabajo fue el cuasi experimental, debido a que se logró realizar un estudio de antes y después de la implementación cuyo enfoque que es cuantitativo, debido a que se pretende transformar los conceptos en variables, medir los datos y realizar una simulación para visualizar el panorama de la empresa.

en tal sentido, se empleó un análisis estadístico, usando los programas como excel y el SPSS para luego mostrar información mediante tablas, y figuras; además de acuerdo al nivel de complejidad de la investigación se hizo uso de una estadística descriptiva para describir el comportamiento de las variables utilizando la media, mediana, moda, y desviación estándar.

para realizar la prueba de hipótesis como los datos son menos de 30, se considera los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk para muestras relacionadas, por otro lado, se utilizó la prueba de Wilconxon para conocer el análisis de las hipótesis. una vez obtenidos los resultados y como $p < 0.05$ se puede inferir que se rechaza la hipótesis nula, ante ello se concluye que se determinó que la aplicación de la ergonomía mejora la productividad en un en una empresa comercial minorista ate, 2019. dado que, antes de la implementación su productividad era de 52.56% y después de la implementación fue de 60.49%.

PALABRA CLAVE: ergonomía, productividad, Shapiro-Wilk, Wilconxon, SPSS.

ABSTRACT

this research entitled "application of ergonomics to improve productivity in a retail business, ate, 2019". it aims to determine how the application of ergonomics improves productivity in a retail business. ate, 2019. using tools such as the Vester matrix, Ishikawa diagram, Pareto diagram, etc.

otherwise, it shows how the company's working time is shown for a period of one month; on the other hand, the type of methodology that is found for the work was the quasi-experimental one, because a study was carried out before and after the implementation whose approach is quantitative, due to the attempt to transform the concepts into variables, measure the data and perform a simulation to visualize the panorama of the company.

in this sense, a statistical analysis was used, using programs such as excel and the SPSS to then display information using tables, and figures; in addition, according to the level of complexity of the investigation, descriptive statistics were used to describe the behavior of the variables using the mean, median, mode and standard deviation.

to perform the hypothesis test as the data is less than 30, consider the results of the Shapiro-Wilk test for related samples, on the other hand, analyze the Wilconxon test to know the analysis of the hypotheses. once the results and as $p < 0.05$ it can be inferred that the null hypothesis is rejected, it is concluded that the application of ergonomics is determined to improve productivity in a retail business ate, 2019. since, before the implementation its productivity was 52.56% and after implementation it was 60.49%.

KEYWORDS: ergonomics, productivity, Shapiro-Wilk, Wilconxon, SPSS.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

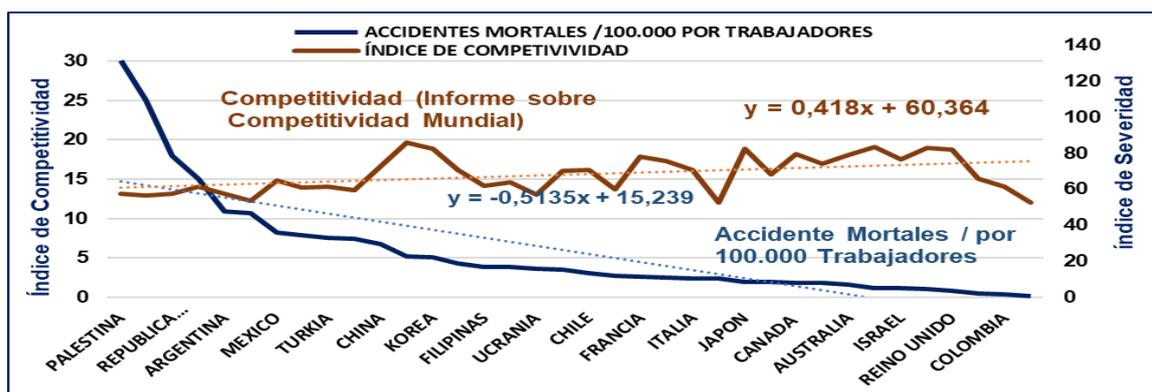
1.1 Realidad Problemática

1.1.1 Problemática Global

En los últimos años, la ergonomía se ha convertido en un punto de suma importancia para todas las organizaciones, ya que permite a sus trabajadores mejorar su nivel de desempeño incrementando de esta manera la productividad de la entidad donde se labora, es por ello que las instituciones tienen el deber de fomentar una cultura de prevención realizando el diseño de sus puestos de trabajo, debido a que es frecuente ver los empleados realizar sus actividades en posiciones inadecuadas viéndose obligados a sobre esforzarse al adaptarse en el ambiente donde se trabaja, de este modo los puestos de trabajo actuales no contemplan las características de cada uno de ellos; es por ello que la ergonomía tiene como objetivo principal adaptar las cualidades y capacidades de las personas.

Así mismo, la (OIT, 2014) menciona que: “las naciones que promueven los mejores ambientes de trabajo, son aquellos que cuentan con los índices de competitividad más elevados a comparación de otros países” (p.19).

Figura N°01: Relación entre competitividad y seguridad por países.



Fuente: WEF y OIT, 2018.

Ante ello, los resultados presentados evidencian una fuerte relación entre la elevada competitividad y la elevada seguridad; de este modo se confirma que un país es menos competitivo cuando presenta un mayor número de accidentes

mortales acaecidos, por ello estos datos son fiables, ya que la institución que garantiza el estudio, se basa en los datos expuestos por la OIT y el FMI.

Por otro lado, es importante considerar las condiciones óptimas de los empleados en las empresas, ya que se promueve alcanzar la mejor calidad de los servicios en general, considerándolo como factor de negocios aplicables en cualquier empresa.

Los efectos negativos de las condiciones inseguras en la productividad de una empresa son los siguientes:

- Incremento del tiempo de inactividad, y aumento del absentismo laboral; produciendo una reducción de la productividad.
- Pérdida de inversión de la entidad en formar a sus colaboradores.
- Bajo estado de ánimo de los trabajadores.
- Pago de primas de seguro elevado, conjunto con el pago de indemnización.
- Daño material a las instalaciones y equipos, debido a accidentes e incidentes.
- Privación completa o parcial de la licencia para operar, conjunto con daños irreparables a la imagen empresarial.

Por tanto, se infiere que los costos que sostienen las empresas son muy elevados al no considerar los aspectos mencionados anteriormente, perjudicando potencialmente a su productividad.

De otro modo, la (OIT, 2015) nos dice que: es significativo contribuir en (SST), porque disminuye aquellos gastos que estén relacionado con el seguro y la actividad del trabajador de manera directa o indirecta tanto en las enfermedades laborales y en los accidentes, disminuyendo así las primas de los seguros; y mejorando de esta manera el rendimiento y la productividad, además se obtiene una reducción en el absentismo laboral mejorando de esta manera el estado de ánimo empresarial.

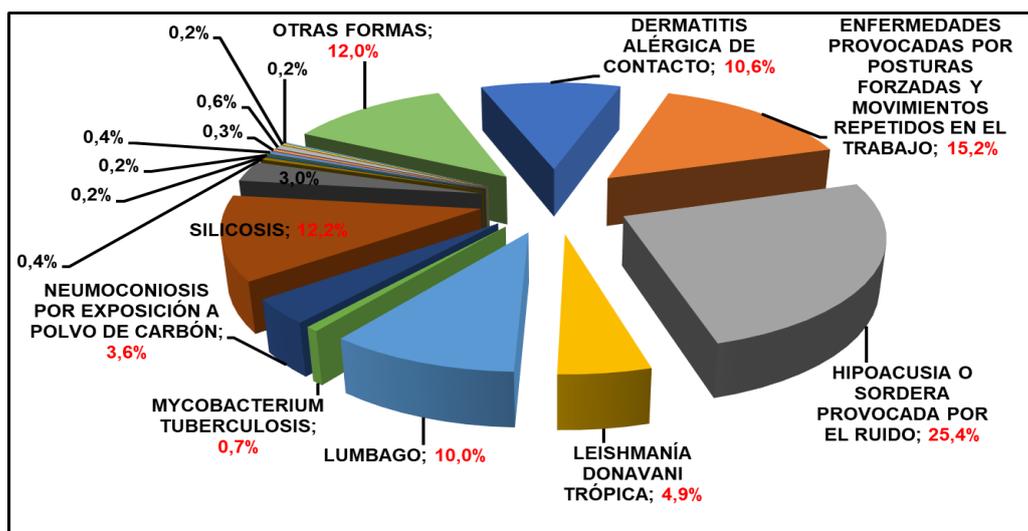
De acuerdo a (TOMASINA, 2015) menciona que: la gestión de seguridad de los trabajadores debe ser visualizada en forma integral, por tanto, no se debe concebir aislado del resto del proceso productivo. esto trata de decir que es

importante incluir en el plan estratégico la seguridad a todos los colaboradores de la institución en cuando a riesgos se trata.

1.1.2 Problemática Nacional

El (MINTRA, 2018) menciona que: según el SAT, en el mes de diciembre de 2018 se registraron 2 887 notificaciones representando un aumento del 132,3% respecto al mes de diciembre del año anterior, y un aumento de 21,8% con respecto al mes de noviembre del año 2018. Ante ello del total de notificaciones, el 97,5% corresponde a accidentes de trabajo no mortales, el 1,4% a incidentes peligrosos, el 0,6% a accidentes mortales y el 0,5% a enfermedades ocupacionales. (p.6)

Figura N°02: Enfermedades laborales notificadas mes “Ene-Dic”; 2013-2018.



Fuente: Ministerio del Trabajo y Formación de Empleo.

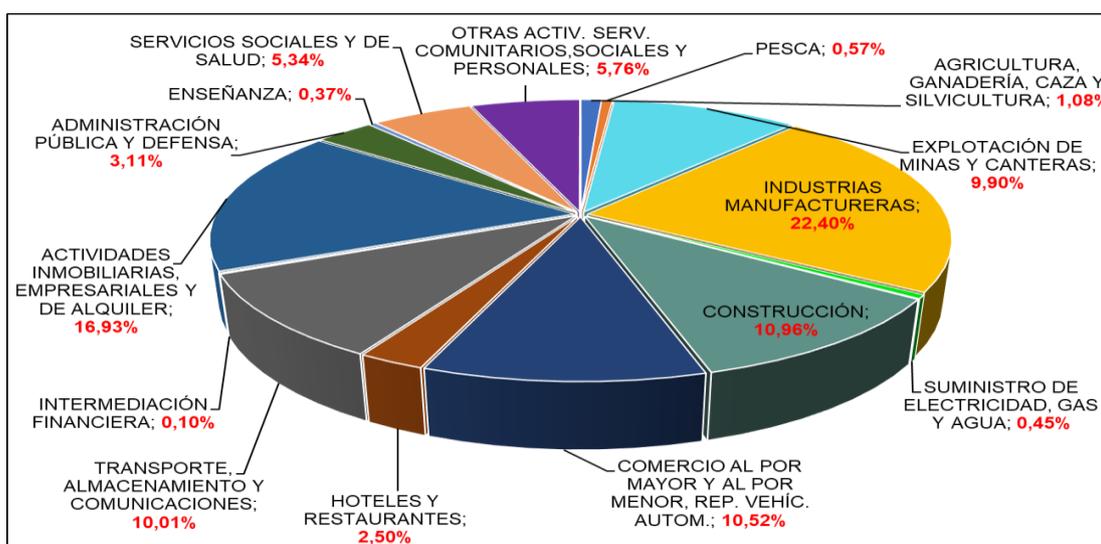
Por otro lado, se puede inferir que el mayor causante de lesiones laborales ocurre por posturas inadecuadas, con un puntaje del 15.2% de notificaciones del total; es por ello que este estudio se enfocará en prevenir las lesiones, ya que afecta directamente a la productividad de los trabajadores.

Por otro lado, La OIT (2013) en su informe la prevención de las enfermedades profesionales nos menciona que: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales producen una pérdida anual del 4 % (PIB) en el mundo, y en dinero

esto corresponde a 2,8 billones de dólares estadounidenses en costos directos e indirectos. (p.5)

Así mismo, el ministerio de trabajo y la oficina general de estadística realizo un estudio con el objetivo de conocer los porcentajes de notificaciones de accidentes por los diversos sectores económicos a nivel nacional durante el último mes del año, 2018.

Figura N°03: Notificaciones de accidente según actividad económica; 2018.



Fuente: MTPE; OGETIC; Oficina de estadística.

Por otro lado, en la figura N°03 demuestra que, el sector económico del comercio al por mayor y al por menor representa un 10.52% de notificaciones de accidentes con respecto al total; ante ello se evidencia que este estudio se enfoca en prevenir dichos accidentes, ya que afecta directamente a la productividad de los empleados.

De acuerdo a la realidad problemática a nivel nacional podemos identificar que existe un porcentaje considerable en notificaciones de accidentes en el sector de comercio; y esto podría ocurrir debido a las posturas inadecuadas empleadas al momento de realizar sus trabajos pendientes, es por ello que es necesario aplicar la ergonomía en cada puesto de trabajo para reducir las lesiones musculoesqueléticas en cada área e incrementar la productividad de los trabajadores.

1.1.3 Problemática Local

La empresa donde se aplicará el estudio tiene como nombre Mass y pertenece a la empresa Supermercados Peruanos S.A; además se encuentra ubicada en el distrito de Ate; esta empresa se dedica al comercio minorista de productos de consumo masivo; ofreciendo productos con bajos precios y de alta calidad; de este modo se realizara una pre evaluación para determinar la productividad de la empresa durante el mes de enero y mayo del 2019; así mismo, la entidad mencionada anteriormente cuenta con 8 operarios en su local, y sus turnos de trabajo laboral son en la mañana y en la tarde de forma rotativa, a continuación se mostrara el nivel de productividad durante los primeros 5 meses del año.

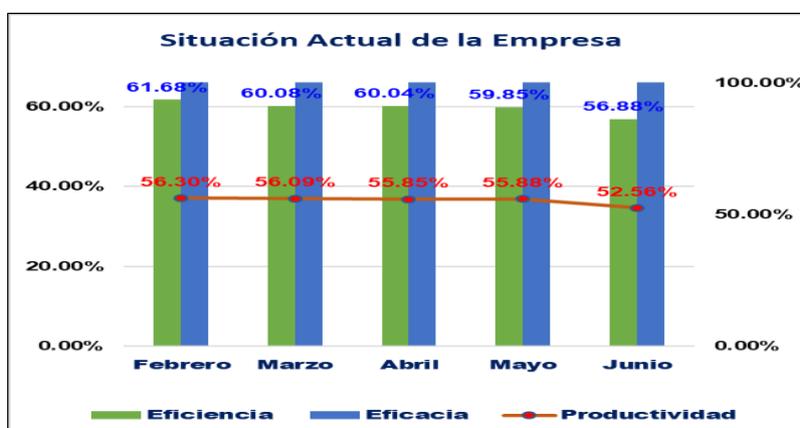
Tabla N°01: Situación actual de la empresa Febrero - Junio del 2019.

MESES	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Eficiencia	61.68%	60.08%	60.04%	59.85%	56.88%	57.80%
Eficacia	90.18%	92.74%	92.50%	92.74%	91.64%	91.56%
Productividad	56.30%	56.09%	55.85%	55.88%	52.56%	52.90%

Fuente: Elaboración propia.

De este modo, en la tabla 2, se muestra que desde el mes de febrero hasta junio del 2019 la empresa cuenta con una eficiencia promedio del 57.80 % así como, una eficacia del 91.56 % y con ello se obtiene una productividad promedio del 52.90 %.

Figura N°04. Situación actual de la empresa Feb- Jun; 2019.



Fuente: Elaboración propia.

En tal sentido, una vez identificado el problema se detallarán las principales causas que generan la dificultad para que los operadores puedan realizar sus actividades; de este modo en la siguiente tabla N°02 se describen todas las causas que afectan a la productividad en la empresa.

Tabla N°02: Causas que afectan la productividad en MASS S.A.C.

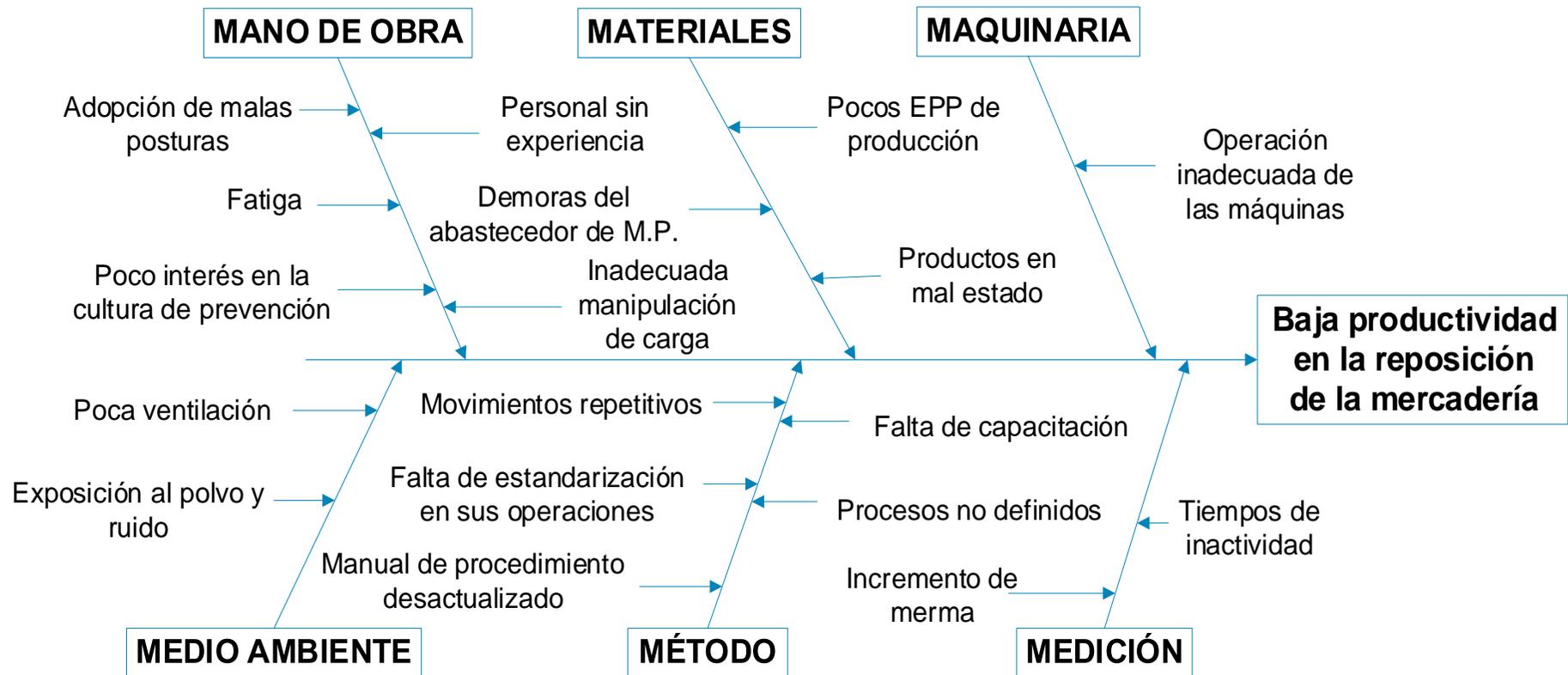
Ranking	Causas que afectan la productividad
Causa 1	Adopción de malas posturas
Causa 5	Fatiga
Causa 12	Inadecuada manipulación de cargas
Causa 7	Falta de estandarización en sus operaciones
Causa 9	Manual de procedimiento desactualizado
Causa 8	Falta de capacitación
Causa 16	Poco interés en la cultura de prevención
Causa 3	Movimientos repetitivos
Causa 4	Personal sin experiencia
Causa 6	Productos en mal estado
Causa 15	Procesos no definidos
Causa 10	Demoras del abastecedor de mercadería
Causa 11	Pocos EPP en el trabajo
Causa 17	Exposición al polvo y ruido
Causa 18	Tiempos de inactividad
Causa 13	Incremento de merma
Causa 14	Operación inadecuada de la máquina
Causa 2	Poca ventilación

Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que, las causas descritas anteriormente han sido evaluadas y analizadas por el investigador por medio de la observación en el momento que realizan sus operaciones cotidianas los trabajadores y corroboradas por medio de la colaboración del investigador en cada una de sus actividades, así mismo se ha realizado una pre evaluación de las posturas que toman los trabajadores durante los meses abril y mayo en el proceso de recepción y reposición de la mercadería a las góndolas de exhibición; además para profundizar diversos temas relacionado con la investigación se han aplicado diversas herramientas de ingeniería con el objetivos de solucionar el problema de baja productividad de la empresa.

De este modo, observando cada proceso de sus actividades en la empresa comercial, se identificaron sus principales causas, y se clasificó, utilizando la herramienta del diagrama de Ishikawa, para saber en qué área se realizaría la acción de mejora.

Figura N°05: Diagrama de Ishikawa de la empresa comercial MASS.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°03: Matriz correlación de causas de la empresa comercial MASS, 2019.

Características			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	Puntaje	% Ponderación	
Causa 1	Adopción de malas posturas	C1		0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	9	12,5%	
Causa 2	Poca ventilación	C2	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Causa 3	Movimientos repetitivos	C3	1	0		0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	5,6%	
Causa 4	Personal sin experiencia	C4	1	0	0		0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	4,2%	
Causa 5	Fatiga	C5	1	1	1	1		0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	11,1%	
Causa 6	Productos en mal estado	C6	1	0	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	4,2%	
Causa 7	Falta de estandarización en sus operaciones	C7	1	0	1	1	0	0		1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	7	9,7%	
Causa 8	Falta de capacitación	C8	0	0	0	1	1	0	1		1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	6,9%	
Causa 9	Manual de procedimiento desactualizado	C9	1	0	1	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	1	1	0	0	7	9,7%	
Causa 10	Demoras del abastecedor de mercadería	C10	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1	2	2,8%	
Causa 11	Pocos EPP en el trabajo	C11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	1	0	0	2	2,8%	
Causa 12	Inadecuada manipulación de cargas	C12	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1		0	0	1	0	0	0	8	11,1%	
Causa 13	Incremento de merma	C13	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	1,4%	
Causa 14	Operación inadecuada de la maquina	C14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	1,4%	
Causa 15	Procesos no definidos	C15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	3	4,2%	
Causa 16	Poco interés en la cultura de prevención	C16	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	5	6,9%	
Causa 17	Exposición al polvo y ruido	C17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	2	2,8%	
Causa 18	Tiempos de inactividad	C18	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		2	2,8%	
Total																				72	100,00%		

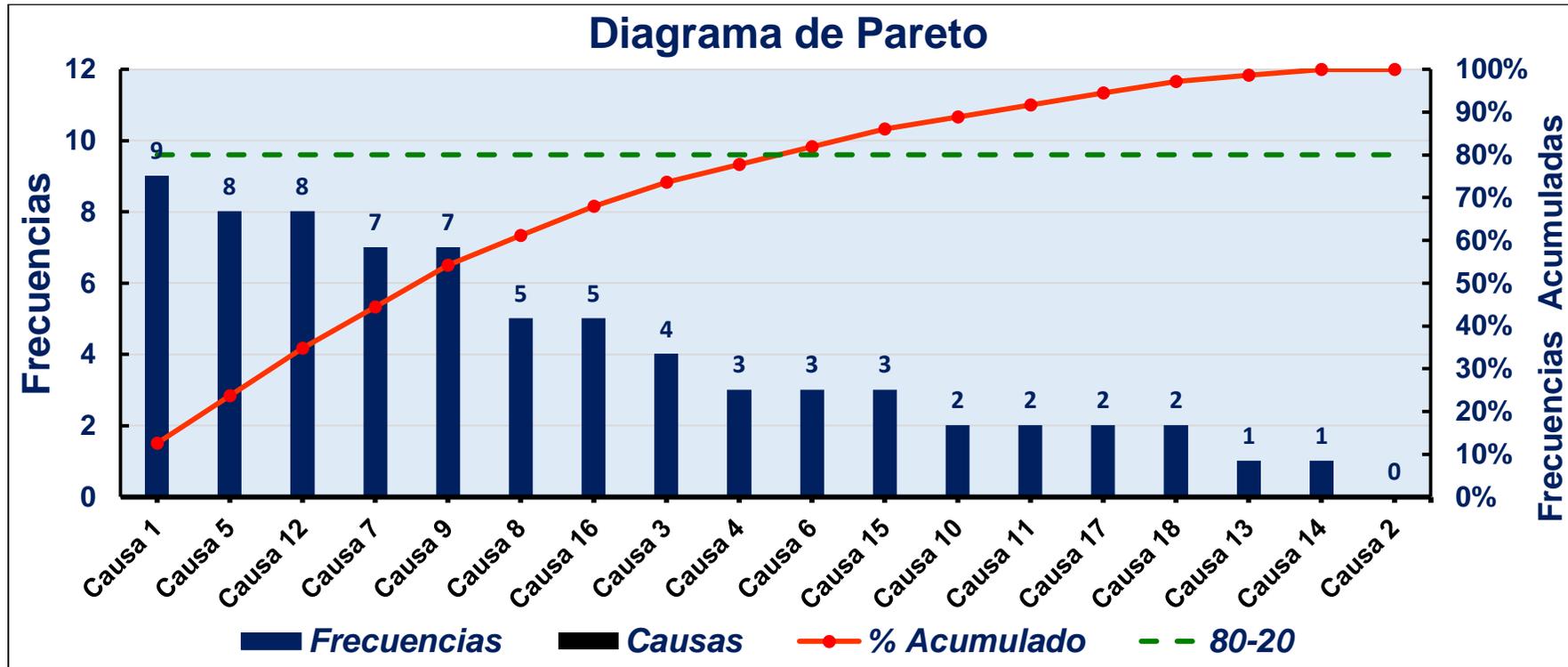
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°04: Frecuencia de las principales causas que perjudican a la productividad de la empresa comercial MASS, 2019.

Causas		Frecuencia	% Ponderación	% Acumulado
Causa 1	Adopción de malas posturas	9	13%	13%
Causa 5	Fatiga	8	11%	24%
Causa 12	Inadecuada manipulación de cargas	8	11%	35%
Causa 7	Falta de estandarización en sus operaciones	7	10%	44%
Causa 9	Manual de procedimiento desactualizado	7	10%	54%
Causa 8	Falta de capacitación	5	7%	61%
Causa 16	Poco interés en la cultura de prevención	5	7%	68%
Causa 3	Movimientos repetitivos	4	6%	74%
Causa 4	Personal sin experiencia	3	4%	78%
Causa 6	Productos en mal estado	3	4%	82%
Causa 15	Procesos no defenidos	3	4%	86%
Causa 10	Demoras del abastecedor de mercaderia	2	3%	89%
Causa 11	Pocos EPP en el trabajo	2	3%	92%
Causa 17	Exposición al polvo y ruido	2	3%	94%
Causa 18	Tiempos de inactividad	2	3%	97%
Causa 13	Incremento de merma	1	1%	99%
Causa 14	Operación inadecuada de la maquina	1	1%	100%
Causa 2	Poca ventilación	0	0%	100%
TOTAL		72	100%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°06: Diagrama de Pareto de la empresa comercial MASS, 2019.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el diagrama de Pareto se muestra que el 0.80 del problema ocurre porque se “adoptan malas posturas” y existe “fatiga en los trabajadores”, además de realizar una “Inadecuada manipulación de cargas” representando menos del 0.20 del total de las causas enunciadas en la tabla N°02.

1.2 Trabajos previos

1.2.1 Antecedentes Internacionales

RAMÓN, Arnaldo. Relación Beneficio/Costo percibida de la Higiene y Seguridad por parte de empresas e instituciones de la industria de la construcción en la Provincia del Chaco. 2017. Tesis (para optar el grado de Maestro en Administración de negocios). Argentina: Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Resistencia, 2017. 146 pp. La investigación tuvo como finalidad describir cuáles son los patrones dominantes con los que las empresas e instituciones de la industria de la construcción valoran la seguridad e higiene y seleccionar una propuesta que permita evaluar la relación costo-beneficio de esta inversión en la provincia del Chaco. Método: el diseño de la investigación es no experimental, con un nivel de estudio descriptivo. Resultados: los costos asociados para la inversión en programas preventivos ascienden a 12.000 ptas; y sus beneficios son de 22.200 ptas. por otro lado, como se observa que el cociente de dicha relación es de 1.85; se toma como factible la realización del proyecto porque genera beneficios; por otro lado, para considerar su valor en el tiempo actual se toma en cuenta que el proyecto tiene un rendimiento del 3% anual y tiene flujo de anual por periodos de 4.171,87; 5.561,34; 5.490,60; y 5.331 durante 4 años; y nos da como resultante un VAN de 8.557,81 ptas. Conclusión: se determinó que existe un nivel compromiso a corto plazo en temas de inversión para tomar acciones preventivas en higiene y seguridad; por ello es importante la disposición de los directivos para dedicarle el tiempo y esfuerzo a este análisis económico.

TORRES, Ordoñez. Diseño de modelo cuantitativo de riesgos laborales para el sector de la construcción en el ecuador. 2016. Tesis (para optar el grado de Maestro en Administración de negocios). Guayaquil, Colombia: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería, 2016. 113 pp. La investigación tuvo como finalidad desarrollar un modelo estimativo del importe económico generado por los accidentes laborales de los riesgos más comunes presentes en una obra de construcción. Método: el tipo de investigación está diseñado y estructurado en un

estudio documental y de campo. Resultado: la investigación realizó una planilla de costes promedio de acuerdo a la gravedad de los accidentes denominando así un coste de \$ 250,77 para los accidentes leves, otro de \$1.920,13 para accidentes graves y finalmente de \$157.717,44 para accidentes fatales; por otro lado, durante el periodo del 2005 hasta el 2011 en el sector de construcción ocurrieron 1.500 accidentes fatales y 45 375 accidentes leves y 248 accidentes graves; tomando como un coste total durante ese periodo de \$ 335 080 747.5 .Conclusión: en Ecuador los costos por accidentes laborales representa el 10% de Producto Interno Bruto (PIB) eso quiere decir que se pierde 10 mil millones de dólares por falta de prevención.

SATHEISH, Kumars; S.Loganathan. Estudio sobre ergonomía en la mejora de la productividad laboral. Revista Indexada (IJCTER). Kongu Engineering College, Erode, India (2016). Este artículo académico tuvo como propósito identificar y analizar los primeros elementos que afectan a la productividad laboral y también dar posibles recomendaciones para mejorar la ergonomía de los proyectos de construcción. Método: se realizó un análisis factorial de la importancia relativa (RII) para determinar los factores significativos que perjudican la ejecución de la ergonomía para aumentar la productividad de la mano de obra de construcción del proyecto. Resultado: los datos obtenidos evidencian que el 57% de los encuestados marcaron que trabajar en la misma posición durante mucho tiempo como efecto considerable de la repetición, por otro lado, el 37% de la muestra, selecciono que las lesiones laborales en el lugar de trabajo causan estrés y dolores, y disminuyen gradualmente la productividad. Conclusión: En una estación de trabajo, la productividad laboral se ve afectada debido a las molestias de varios factores, como los esfuerzos forzados, la repetición, la duración, la vibración en el sitio, el entorno de trabajo, las herramientas y los materiales, el estrés y los dolores. Los diversos elementos que perjudican a la productividad de la construcción, se identificaron a partir de la revisión de la literatura.

PERÉZ, Danilo. Costos de accidentes de trabajo y su incidencia en la gestión de seguridad y salud, en la ejecución del proyecto hidroeléctrico PH1. Tesis (para optar el grado de Magister en Seguridad e higiene Industrial). Cuenca, Ecuador:

Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencia Químicas, 2016. 100 pp. La investigación tuvo como finalidad calcular los costos de accidentes relacionados con el trabajo, que puede ser utilizada en proyectos de construcción. Método: se aplicarán el método de Heinrich para la identificación de costos directos e indirectos de los accidentes relacionados con el trabajo. Resultados: los costos de los accidentes del año 2013 son de \$ 83.777,32; luego se mejoraron las condiciones del trabajo y se realizaron una serie de actividades relacionadas con la gestión de seguridad industrial, y sus costos descendieron a \$ 22.12,33 para el año 2014, sin embargo, para que esta mejora ocurra se ha ido invirtiendo \$ 280.224,83 durante los dos periodos mencionados, por otro lado los costos de los dos periodos ascienden a \$ 105.889,65 Conclusión: se puede concluir que por cada (\$ 2,64) dólares invertidos en prevención de riesgos durante los períodos analizado, se ha gastado un dólar (\$ 1,00); esto revela que la gestión realizada no fue la adecuada y no contó con los recursos necesarios para cumplir con la normativa legal vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

MOHAN, Ram y MAJUNATHA, Niels. Productividad y mejora del puesto de trabajo mediante ergonomía; Un caso de estudio. Revista Indexada (IJTRA). Departamento de Ingeniería Industrial y de Producción. Mysuru (2016). Este artículo académico tuvo como objetivo probar la eficacia de una intervención individual en el lugar de trabajo a través de un examen de evaluación de (TMS), la postura corporal, la cinemática de los miembros superiores, la actividad muscular y los factores psicosociales. Método: se realizó un examen ergonómico reconociendo los elementos de riesgo mediante el uso de herramientas de captura de datos y evaluación de riesgos. Conclusiones: al agregar una máquina semiautomática en el proceso productivo con tomas de alimentación en los extremos se mejoró la productividad de 450 a 563 productos mejorando, de esta manera la postura corporal de los trabajadores.

BALBINOTTI, Giles [Et. Al.]. Lean manufacturing y condiciones de trabajo ergonómicas en la industria del automóvil. Revista Indexada (Science Direct). Federal Technological University of Paraná, Brazil (2015). Este artículo académico tuvo como objetivo eliminar los residuos (sin valor agregado) y

también mejorar el ambiente de trabajo, aplicando las técnicas para configurar el ambiente de trabajo al trabajador y las formas eficientes y seguras para optimizar el bienestar y, por lo tanto, aumentar la productividad. Método: para la investigación se aplicó la metodología Lean Manufacturing como parte del proceso para eliminar el desperdicio y reducir los costos de producción, y la ergonomía como parte del concepto de herramientas del mismo sistema de producción para proporcionar buenas condiciones del trabajo y bienestar a los empleados. Los resultados del estudio mostraron que al aplicar la metodología hubo reducción del 23% de los residuos sólidos en comparación del año 2013 hasta el mes de marzo. Conclusiones: con la aplicación del Lean Manufacturing y la ergonomía las condiciones de trabajo tienen un resultado y desarrollo positivo, además la investigación identificó el grado de importancia entre cada herramienta para correlacionarla con las mejoras implementadas.

CORREA, Katherine. Posturas de trabajo y el nivel de riesgo para desarrollar una enfermedad ocupacional en los estudiantes de odontología de la universidad católica de Cuenca–Ecuador 2016. Revista Indexada (Researchgate). Universidad Católica de Cuenca. Facultad de medicina. Ecuador (2016). Este artículo de investigación tuvo como objetivo evaluar el nivel de riesgo de una posición inadecuada de trabajo de los estudiantes de Quinto año de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca. Método: se realizó un estudio transversal de evaluación visual, teniendo como muestra de 125; por otro lado, se utilizó los criterios de evaluación proporcionados por el método REBA para medir el riesgo de la postura en el trabajo. Resultados: se determinó que el 61,6% (77) posee un nivel de riesgo medio, por lo tanto, su intervención es necesaria; así mismo se encontró que el 37,6% (47) presentó un nivel de riesgo bajo y su intervención puede ser necesaria; en menor porcentaje se encontró que el 0,8% (1) tiene un nivel de riesgo inapreciable por lo tanto es la única persona en la que la intervención no es necesaria. Conclusión: se evaluó el nivel de riesgo de una posición inadecuada de trabajo de los estudiantes de quinto año de la carrera de odontología de la universidad Católica de Cuenca.

MOEMA, Greca y MOREIRA, Luis. Análisis ergonómico del trabajo en la estación de inspección de materiales de calidad en una industria gráfica. Revista Indexada (Sciendirect). Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil (2015). Este artículo académico tuvo como objetivo minimizar el riesgo de los accidentes y (LMS), y mejorar las condiciones de trabajo. Método: para este fin se utilizó un análisis sobre las cuestiones de confort ambiental, riesgos de lesiones y causas del dolor identificadas por los trabajadores del sector, cuya muestra del estudio son cinco mujeres. Los resultados del estudio identificaron que la implementación de vagones de transporte permite a los trabajadores hacer pausas para descansar 10 min al final de cada 50 o 60 min de trabajo. Conclusiones: sin alterar el tiempo de ejecución al transportar el material (4 mil cartones), se pudo reducir el 12,5% de la cantidad mencionada anteriormente; sin embargo, si se toman las medidas adecuadas, el tiempo puede reducirse hasta 20 segundos para el transporte de 6 a 8 mil cartones.

RODRÍGUEZ, Yordan y MERGAREJO, Elizabeth. Aplicación de la ergonomía en el proceso de intervención en una imprenta cubana. Revista Indexada (Research Gate). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba (2013). Este artículo académico tuvo como objetivo plantear un procedimiento de participación ergonómica para las empresas. Método: se aplicó el método ERIN tomando en cuenta las partes del cuerpo y los factores de riesgo estudiados. Además, se demostró su confiabilidad, conjunto con su validez concurrente. Los resultados del estudio mostraron que proporcionaron un beneficio en sus sistemas aproximados en 14700 estuches/hora, lo que corresponde a 17640 \$/hora, cabe resaltar que este resultado es superior a los costos de implementación, es por ello que los trabajadores y directivos aceptaron la propuesta de la implementación y realizar un procedimiento ergonómico. Conclusiones: el procedimiento de intervención ergonómica propuesto logro plantear una guía práctica de ergonomía y temas relacionados con la seguridad ocupacional, además se realizó distintas acciones que contribuyen en las empresas. Conclusiones: a través de los resultados hallados se deduce que las condiciones físicas del trabajo en las plantas presentan elementos producen estrés, esto se da porque existe altos niveles de ruido e intensidad de

iluminación, los mismos que repercuten en la investigación de cefaleas por parte del personal de trabajo.

ABAY, Asfaw [Et. Al.]. Rentabilidad y lesiones ocupacionales en las minas subterráneas de carbón; de Estados Unidos (2013), Revista Indexada (Sciendirect) Análisis y Prevención de Accidentes, este artículo académico tuvo como objetivo examinar la asociación entre la rentabilidad y la tasa de incidencia de lesiones ocupacionales en las minas de carbón subterráneas de EE. UU. Entre 1992 y 2008. Método: la investigación de los autores fue de finalidad aplicada, con enfoque cuantitativo, y de un alcance descriptivo, con un diseño de investigación experimental. Resultados: después de controlar las variables descritas, aumentó el 10% del ingreso total real por hora trabajada; y esta mejora se asoció con una disminución de las lesiones corporales del 0.9%, 1.1% y 1.6%, respectivamente, en las tasas de incidencia reportadas, con los días de trabajo perdidos. Conclusión: encontramos una relación inversa entre la rentabilidad y cada uno de los tres indicadores de lesiones ocupacionales que se utilizaron, esto se debe a factores como a la seguridad, y la gestión o ingeniería.

VARGAS, Martin y LÓPEZ, Virginia. Los riesgos de realizado trabajo en una manufactura de productos plásticos. Revista Indexada (Dialnet). Universidad Autónoma de Baja California, México (2008). Este artículo académico tuvo como objetivo examinar tanto el grado de estrés de los trabajadores como los elementos ambientales de la fábrica para investigar si estos dos elementos contribuyen en el crecimiento del número de accidentes y de enfermedades. Método: se diseñó una investigación observacional, descriptivo, transversal, y el estudio se dividió en las cuatro plantas aplicando un sondeo sobre el estrés laboral. Resultado: Los datos muestran que la gran mayoría de los empleados experimentan estrés en distinto nivel, sin embargo, el 20% del total de los encuestados experimentan estrés medio alto, por ello se infiere a esto como la razón principal de incidencia de accidentes y enfermedades en el trabajo. Conclusión: las condiciones ambientales y las mediciones antropométricas determinan el nivel de riesgo en un ambiente laboral dado.

1.2.2 Antecedentes Nacionales

TUCTO, Lourdes. Nivel de riesgo disergonómico por carga física y síntomas musculo esqueléticos en estibadores terrestres de tubérculos de papas del Gran Mercado Mayorista de Lima Metropolitana, 2017; Tesis (para optar el grado de magister en seguridad ocupacional). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de medicina, 2018. 102 pp. La investigación tuvo como finalidad determinar el nivel de riesgo disergonómico por carga física y los síntomas musculo esqueléticos referidos por estibadores terrestres de tubérculos de papas del Gran Mercado Mayorista de Lima Metropolitana. Método: El estudio tiene un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo no experimental de corte transversal. Resultados: Se encontró que todos los estibadores presentan un nivel de riesgo disergonómico por carga física muy alto, por otro lado, el 37.5% presentan síntomas, como dolor, hormigueo y entumecimiento en la espalda baja, un 35.42% en las rodillas y un 12.5% en la espalda alta. Conclusión: todos los estibadores presentan una exposición de riesgo muy alta para la realización de sus tareas asignadas pudiendo desarrollar enfermedades musculo esqueléticas.

VILLALOBOS, José. Efectividad del programa de ergonomía para la reducción de molestias musculo esqueléticas y sobrecarga postural en trabajadores de oficina que utilizan computadoras en una empresa bancaria; Lima-2018. Tesis (Licenciatura para médico ocupacional). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de medicina, 2018. 67 pp. La investigación tuvo como finalidad determinar la efectividad del programa de ergonomía para la reducción de molestias musculo esqueléticas en una empresa bancaria. Método: se realizó un estudio cuasi experimental con grupo control no aleatorio en 5 sedes de la empresa bancaria. Resultados: los segmentos con mayor frecuencia de molestias musculo esqueléticas fueron la zona cervical, dorso lumbar y hombros; por otro lado, se redujo la sobrecarga postural, en un 6.25%, del grupo experimental utilizando el método RULA. Conclusiones: El programa de ergonomía redujo las molestias musculo esqueléticas de manera significativa en los segmentos cervical, hombros y dorso lumbar, así mismo se redujo el nivel de sobrecarga postural desde un nivel de acción 3 a 2.

MORI, Hallder y REMUZGO Fany. Costos indirectos de los problemas de salud en empresas manufactureras de calzado: caracterización e impacto Lima, Perú 2016. Tesis (para optar el título profesional de Médico Cirujano). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina, 2017. 87 pp. La investigación tuvo como finalidad determinar los costos indirectos asociados a problemas de salud en trabajadores de 5 empresas manufactureras de Lima durante el año 2016 mediante la medición de dos indicadores (Ausentismo y Presentismo laboral). Método: Estudio descriptivo de corte transversal, analítico. Resultados: se determinó que el ausentismo representaba el 10% de toda la productividad perdida por la empresa, y el presentimos por enfermedades físicas agudas o crónicas representaba el 35%. Por otro lado, el 55% de la productividad perdida puede ser causada por enfermedades psicosociales y de manera indirecta esta inmiscuido también a la falta de interés, disminución de concentración, y la poca relación con sus pares; así mismo con el deseo del abandono del trabajo. Conclusión: El problema de salud que más padece la población son los trastornos músculo esqueléticos y los casos más frecuentes son los de lumbalgia y contracturas musculares, sin embargo, los que causan más días perdidos y tienen mayor costo son las tendinitis y fracturas de huesos de la mano.

VIGIL, Liliana [Et. Al.]. Identificación de malestares músculo-esqueléticos en una planta de manufactura, Los Olivos. Revista Indexada (Scielo). Universidad de Lima, Perú (2016). Este artículo académico tuvo como objetivo identificar la causa raíz de los malestares de los trabajadores e implementar rediseños ergonómicos en las estaciones de trabajo. Método: ejecutar una encuesta de evaluación músculo-esquelética en una planta de fabricación de joyas en Lima utilizando principios de la ergonomía participativa, y respetando aspectos socioculturales de la población objetivo. Los resultados obtenidos determinaron que más del 45% de los trabajadores presenta dolores en las zonas de cuello y hombros, el 35% presenta dolores en los codos y espalda y el 20% presenta dolores en las muñecas y manos. Este hecho resulta de suma importancia, ya que, esto ocurre debido al tipo de actividades realizada como: el centrifugado, descolgado, rebaje y retoques en la planta de joyas, por ello los malestares se

pueden asociar a posturas forzadas que adoptan los trabajadores en sus estaciones de trabajo. Conclusión: la aplicación de la encuesta permitió determinar que el malestar más agudo percibido por los trabajadores se ubica en el cuello y los hombros.

GONZALEZ, Juan; [Et. Al.]. Impacto de un programa ergonómico en la productividad de una empresa de fabricación de envases de hojalata. Revista Indexada (UNT). Universidad Nacional de Trujillo, Perú (2016). Este artículo académico tuvo como objetivo medir el impacto de un Programa Ergonómico en la productividad de una empresa de fabricación de envases de hojalata. Método: se empleó la metodología descriptiva, de carácter no experimental, con un enfoque cuantitativo, del tipo aplicado. Resultados: los datos promedios de la puntuación final REBA en la pre evaluación fue de 11.5 puntos, y se redujo a 9.25 en la post evaluación; por otro lado, se demostró que la productividad de la mano de obra en el pre test fue de un promedio de 339,7 láminas por hora hombre. Conclusión: se evaluó que el programa ergonómico genera un impactaba en la productividad incrementándose la misma con respecto a la medición inicial pasando de 339,7 láminas por hora hombre a 346,3 láminas por horas hombre lo cual representa un incremento del 1,95%.

MORALES, Juan [Et. Al.]. Trastornos musculo esqueléticos en recicladores que laboran en Lima Metropolitana. Revista Indexada (Scielo). Universidad de Ciencias y Humanidades, Perú (2016). Este artículo académico tuvo como propósito entender la percepción de indicio de los TME. Método: se ejecutó un estudio descriptivo transversal. Resultados: los datos del proyecto demostraron que la parte del cuerpo humano con más dolores fue la región lumbar, en una selección aleatorio de 20 a 39 años, los síntomas musculo esqueléticos más recurrentes se presentaron en la sección cervical ($p=0,012$), mientras que en las personas mayor de 50 años presentaron dolor en las rodillas ($p=0,040$). Conclusiones: los trabajadores recicladores presentaron indicios de tener TME con mayor frecuencia en la región lumbar y fue esta dolencia la que más intervino de forma negativa en la realización de las tareas de casa o el trabajo.

HERNÁNDEZ, Akram [Et. Al.]. Distribución espacial de los accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo en el Perú, 2012-2014. Revista Indexada (Scielo). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Perú (2016). Este artículo académico tuvo como objetivo analizar de forma geoespacial los incidentes peligrosos, enfermedades ocupacionales y accidentes que se notificaron a nivel regional en el país Perú. Método: se hizo un análisis exploratorio de distribución espacial de los accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales tomando como muestra de estudio de las 25 regiones del Perú durante el periodo 2012-2014. El desenlace del proyecto muestra que los sectores económicos que concentran elevados índices de enfermedades ocupacionales en el sector fueron la explotación de minas y canteras (49,2%); luego por la industria manufacturera con un (23,4%); y la construcción (8%). Conclusión: existen altos índices y patrones espaciales comunes de accidentabilidad en nuestra nación que pueden ayudar en focalizar intervenciones y tomar medidas a nivel regional con el propósito de cuidar la integridad de los empleados.

ASENCIOS, Irina. Propuesta de mejora del SGSST a través del ciclo PHVA y la seguridad basada en el comportamiento en una empresa de alimentos para reducir accidentes de trabajo; Lima 2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias. Facultad de Ingeniería, 2018. 252 pp. La investigación tuvo como propósito de analizar la problemática y tomar acciones para revertir la situación actual de la empresa. Método: el estudio fue del tipo aplicada, con enfoque mixto, y de un alcance descriptivo, con un diseño experimental. Resultados: en la encuesta se observa que el 47% de los entrevistados conoce los peligros del área de trabajo, por otro lado, el 40% de los trabajadores percibe que el líder toma importancia en tema de la seguridad. Así mismo, se hizo una propuesta económica, cuyo VAN salió S/. 99,943 y un TIR del 82%. por otro lado, el B/C es de 2.69; y por cada sol que se invierte en el proyecto se va a recuperar ese sol y nos va a quedar una ganancia aproximada de 1.69 soles. Conclusiones: se analizó la problemática que tiene la empresa por medio de encuestas aplicadas en la empresa y proponiendo un proyecto de inversión que beneficie a la empresa.

G. Giovana y R. Falcón. Condiciones de trabajo y calidad laboral en el sector de construcción civil de Lima Metropolitana, Perú (2016). Revista Indexada (Dianelt). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Este artículo académico tuvo como objetivo evaluar de la tenacidad de las malas condiciones de trabajo para mejorar el clima laboral y la productividad del sector de construcción civil de Lima Metropolitana. Método: se realizó un estudio del tipo aplicada, con un nivel explicativo correlacional. Los datos obtenidos mencionan que el 30% de los entrevistados manifestó que el trabajo cooperativo del personal permite evitar las enfermedades ocupacionales que ocurren por cumplir el trabajo; el 29% de los encuestados mencionó que influye excelentemente; el 22% manifestó que influye regularmente y solo el 19% manifestó que influye negativamente. Conclusión: se evaluó las condiciones inadecuadas en el trabajo, generan un impacto negativo en el ambiente laboral que perjudica a la salud e integridad de los empleados de construcción civil, de este modo, la productividad de sus operaciones se ve perjudica; por otro lado, se identificó un control deficiente en temas de seguridad y salud en el trabajo.

RAMOS, Magaly; OCAÑA, Tito. Efectividad del programa mi postura, mi salud en los conocimientos y prácticas para la prevención de TMS basado en la ergonomía participativa en una empresa textil de Lima Este. Tesis (Licenciatura de Enfermería). Lima, Perú: Universidad Peruana Unión, Facultad de Ciencias de la Salud, 2017. 143 pp. El propósito de su estudio fue evaluar el nivel de conocimientos y práctica en prevenir las lesiones musculares. Método: la investigación fue de diseño experimental y de corte longitudinal con enfoque mixto, y de un alcance descriptivo. Resultados: el 54% de los empleados demostró un conocimiento regular en los temas de ergonomía de prevención de TMS, de otro modo el 26% de la muestra demostró un nivel deficiente de conocimiento, por otro lado, el 12% de los trabajadores demostraron realizar posturas inadecuadas en sus actividades. Conclusiones: el programa educativo mejoró el conocimiento y las prácticas de los empleados en un 80%. Recomendaciones: la empresa comenzó a realizar capacitaciones a sus trabajadores con el fin de lograr la sostenibilidad.

1.3 Trabajos relacionados al tema

En este proyecto de estudio, tiene como variable causal la ergonomía y la variable de efecto la productividad, de esta manera se demostrará de forma teórica cada una de sus definiciones.

1.3.1 Teorías relacionadas a la ergonomía

Para argumentar el presente proyecto de investigación es necesario realizar un estudio que contenga antecedentes internacionales y nacionales, asimismo plantear un marco teórico que lo sujete, empezando por aclarar ciertos aspectos generales relacionados con la ergonomía.

1.3.1.1 Definición de la Ergonomía

De este modo, la (OIT, 2003) nos dice que: “la ergonomía es una ciencia biológica relacionado con las condiciones del trabajador para tener una correcta correlación con su trabajo, de este modo se mejorará diversos indicadores como la eficacia humana y la sostenibilidad” (p.2).

Así mismo, el (MINTRA, 2008) nos dice que: “la ergonomía es la ingeniería humana, que optimiza la relación del trabajador con su entorno, perfeccionando de esta forma el área del trabajo, y elevando las destrezas del operario; además se reduce las diversas limitaciones que podría tener el operario como el estrés y la fatiga; de este modo se incrementa el rendimiento y certeza del trabajo” (p.4).

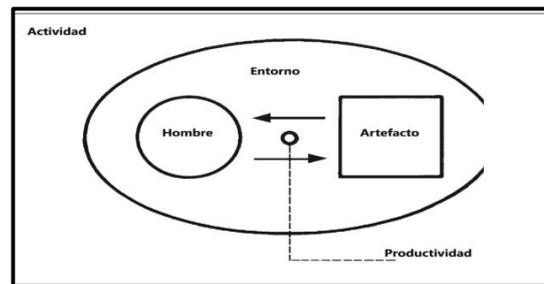
De acuerdo con, (CRUZ., Alberto y GARNICA, Andrés, 2010) en su libro ergonomía aplicada menciona que: “la ergonomía investiga una variedad de factores que se involucran entre el operario-máquina, y el ambiente [...]; para alcanzar un incremento en la productividad, ya que el factor humano se encuentra vinculado en la culminación y cumplimiento de los objetivos empresariales” (p.34).

Según la Asociación Internacional de ergonomía (2015), menciona ergonomía aplicada que: “la ergonomía es una especialidad científica que estudia a los empleados y diversos factores que intervienen en un sistema, aplicando principios, teorías, y métodos para mejorar el puesto de trabajo, obteniendo un buen puntaje de los trabajadores” (p.1).

1.3.1.2 Objetivo de la ergonomía

Según (CRUZ, Alberto y GARNICA, Andrés; 2010) nos dice que: “el propósito de la ergonomía es resguardar la salud e integridad de los trabajadores a través de guías de procedimientos de las operaciones, enfocándose en como el trabajador manipula la máquina dentro de sus actividades o realiza los levantamientos y desplazamientos de los materiales e insumos” (p.34).

Figura N°07: Interrelación hombre-artefacto.



Fuente: Libro de ergonomía aplicada.

Como se puede identificar en la figura N°01 la productividad se encuentra vinculado directamente entre el hombre y la máquina. Por ello, (C., Alberto y G., Andrés, 2010) menciona que: “toda investigación de diseño de puesto tiene el deber de usar como herramienta primordial para su estudio la ergonomía, que sirve para analizar los factores de gran impacto, y el marco de limitantes, cuyos resultados cualitativos y cuantitativos se convierten en los requisitos y parámetros para el proyectar una hipótesis acertada” (p.34-35).

En otro sentido, según Laurig y Vedder (2015), nos dice que: “la ergonomía tiene como finalidad primordial lograr la eficiencia en las diversas operaciones relacionadas un tema, cumpliendo con los metas propuestos por la empresa, sin generar daños en el personal que interviene en la operación, ni desperdiciar recursos y prevenir errores de distinto nivel” (p.29). De este modo, se infiere que un mal diseño del puesto de trabajo con malas condiciones del ambiente o del espacio, no permite llegar a ser eficaz a cualquier empresa, ya que se desperdicia tiempo y energía; además no contribuye a alcanzar resultados deseados.

Según (A. Javier y R. Rafael, 2013) nos dice que: “La ergonomía se define como un método científico que reúne varias disciplinas con el propósito adherir las destrezas del operario a su entorno, y reducir la sobrecarga muscular” (p.127).

1.3.1.2 Clasificación de la ergonomía

Según Arellano y Rodríguez (2013), clasifica la ergonomía en:

- Involucramiento directivo: examina los aquellos elementos que están en comunicación entre sí como los factores humanos y no humanos; y se distribuye en ergonomía preventiva y correctiva.
- Ergonomía geométrica: analiza la interacción entre los trabajadores y las condiciones geométricas para mejorar el lugar del trabajo.
- La ergonomía ambiental: examina a los elementos ambientales que intervienen en la interacción del sistema hombre-máquina.
- Ergonomía provisional: hace un análisis de la interacción del ambiente laboral con la duración del tiempo de trabajo.
- Ergonomía empresarial: tiene como finalidad adecuar las habilidades, destrezas de las organizaciones a sus necesidades (p.114).

1.3.1.3 Riesgos ergonómicos presentes en el trabajo

1.3.1.3.1 Posturas forzadas

Según la Comisión de Salud Pública (2015): las posturas inadecuadas se presentan cuando algunas partes del cuerpo del trabajador realizan un sobre esfuerzo de forma estática y rígida afectando directamente los músculos y tendones (p.12).

1.3.1.3.2 Movimiento Repetitivo

Según el Departamento de Salud del Gobierno de Navarra (2015): “los movimientos monótonos ocurren cuando se realizan diversas actividades manteniendo una misma postura durante un periodo de trabajo largo produciendo un dolor muscular, pudiendo llegar hasta una grave lesión del operador” (p.12).

1.3.1.3.3 Manipulación de Carga

De acuerdo con el Ministerio de trabajo e inmigración (2011) dice que: Cualquier actividad, o acción de transporte o levantamiento de una carga por cada trabajador, desde el empuje, hasta el desplazamiento, puede generar daños corporales por la cantidad de fuerza que se aplican para mover dichos materiales pudiendo sufrir lesiones en el sector dorso lumbar (p.3).

1.3.1.4 Metodologías ergonómicas

Los Métodos Ergonómicos en la actualidad son procedimientos y reglamentos tipificados, y tienen como objetivo conocer el estado del trabajo a estudiar, cuya denominación de sus categorías se muestra en la Tabla N°05.

Tabla N°05: Categorías de las metodologías ergonómicas.

Categorías De las Metodologías Ergonomicas					
1. Fuerzas y biomecánica:	2. Repetividad:	3. Carga postural:	4. Manejo de cargas:	5. Evaluación global:	6. Ambiente térmico:
<ul style="list-style-type: none">• Fuerzas Aplicadas• Análisis Biomecánico	<ul style="list-style-type: none">• OCRA• JSI	<ul style="list-style-type: none">• RULA• REBA• OWAS• OCRA	<ul style="list-style-type: none">• NIOSH• GINSHT• SNOOK Y CIRIELLO	<ul style="list-style-type: none">• LSE• LEST	<ul style="list-style-type: none">• FANGER

Fuente: Ergonautas.

De este modo, se clasifico 3 metodologías esenciales para poder desarrollar teóricamente sus definiciones en el presente trabajo de investigación.

1.3.1.4.1 Método RULA

Según (PREVALIA, 2013) nos dice que el método RULA: “puede evaluar diversos riesgos al realizar distintas tareas; y busca prevenir las lesiones o cualquier daño o rasguño corporal basándose en el estudio de las posiciones que se adopta en las partes superiores del cuerpo”. (p.16). Ante ello, se infiere que este método permite evaluar los diversos tipos de posturas rígidas o con movimientos, así como el tipo de agarre desarrollado por el trabajador.

1.3.1.4.2 Método REBA

De acuerdo con (ASENCIO, Sabina [Et. Al.]; 2012) menciona que: “la metodología R.E.B.A. es una herramienta de análisis postural, de alta sensibilidad, para las actividades que conllevan cambios bruscos por la manipulación de carga de forma inestable realizado por los trabajadores” (p. 114)

1.3.1.4.3 Método Lest

De acuerdo, con la (secretaria nacional CCOO, 2016) menciona que: “el método LEST es un estudio cuyo enfoque se realiza de forma general teniendo en cuenta las diversas posiciones que se realizan las actividades, además este método facilita realizar una primera evaluación para establecer los requerimientos para iniciaran el análisis más profundo” (p.22). Entonces se infiere que este método contribuye a realizar una evaluación previa al contenido del trabajo para conocer la repercusión que este tiene en la integridad del trabajador.

1.3.1.5 Método de selección de la herramienta ergonómica adecuada

Se realizará una evaluación de cuadro comparativo de todos los métodos ergonómicos conjunto con las áreas del cuerpo a evaluar, considerando si existe manipulación de carga y la frecuencia de la actividad, con el fin de seleccionar una sola metodología de ergonómica que cumpla con los criterios de la investigación.

Tabla N°06: Matriz de selección de la metodología ergonómica.

Métodos de Evaluación	Áreas del Cuerpo a Evaluar						Otros		Criterios de selección	
	Cuello	Hombros	Brazos	Manos y Muñecas	Espalda	Piernas	Carga	Frecuencia	PUNTAJE	PORCENTAJE
REBA	x	X	X	X	X	X	X	X	8	16%
RULA	x	X	X	X	X	X	X	X	8	16%
OWAS			X		X	X	X	X	5	10%
NIOSH			X	X	X	X	X	X	6	12%
LEST	X	X	X	X	X	X	X	X	8	16%
SUE ROGERS	X	X	X	X	X	X		X	7	14%
JSI			X	X					2	4%
OCRA			X	X					2	4%
SNOOK& CIRIELLO					X		X	X	3	6%
Total									49	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°08: Cuadro comparativo de los métodos de evaluación de puestos de trabajo.

Métodos de Evaluación	Usos Recomendados (Alcance)	Usos No recomendados	Limitaciones	Principales riesgos a evaluar	Usos y Popularidad
RULA	Carga postural alta, alta número de trabajadores, evaluación de miembros superiores. Análisis rápido y sencillo	Miembros Inferiores, actividades con poca repetitividad.	No evalúa levantamiento de cargas ni agarre.	Lumbalgias, Fatiga, Dolor abdominal, dolores de cuello, Malas posturas.	ALTA
REBA	Actividades que conlleven a cambios inesperados en las posturas. Análisis rápido y sencillo	Actividades que impliquen carga y estudio amplio de miembros inferiores	No evalúa la repetitividad de las actividades ni el levantamiento de cargas.	Lesiones musculoesqueléticas por malas posturas, Molestias.	ALTA
OWAS	Cuando se desea estudiar las posturas que pueda tomar los brazos, las piernas y la espalda	Cuando se requiere un estudio exhaustivo de las posiciones y posturas adoptadas	No permite el estudio detallado de la gravedad de las posiciones, Solo estudia un rango de posturas	Lesiones musculoesqueléticas por malas posturas	MEDIA
NIOSH	En aspectos biomecánicas, fisiológicos y psicológicos ya que se especializa en el levantamiento de carga y la postura al momento de realizarlas	Si en la actividad hay giros de torso o posturas asimétricas). Evaluadores poco capacitados.	La carga no puede ser inestable, ser levantada con una mano en posición sentado o agachado, no debe haber levantamiento brusco, no se debe emplear elevadores o carretillas, temperatura y humedad controlada.	Lesiones de espalda, mal agarre de las cargas, peso excesivo, malas posturas al levantar cargas	ALTA
LEST	Cuando se desea hacer u estudio globalizado de la ergonomía en el área de trabajo esto incluye 5 variables: Entorno Físico, carga física, mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo	Cuando no se tengan los equipos especializados para calcular las diferentes variables o se desee ser específico en un área del cuerpo o el ambiente de trabajo.	Algunas variables son calculadas de forma subjetiva lo que no da confianza en el método, solo evalúa postula y no partes específicas del cuerpo	Condiciones del entorno físico, aspectos psicológicos y psicosociales	ALTA

Fuente: AZUAJE, Jesús y MEGA, Giovanni, 2014.

1.3.2 Teorías relacionadas a la productividad

1.3.2.1 Definición de la productividad

De acuerdo con López la productividad se debe manifestar “en la eficiencia buscando utilizar distintos materiales básicos sin malgastar, el transcurso en que se desarrolla la actividad, el espacio y la materia-energía, con el propósito de que no sean desechados mermarlos” (2013, p.17). Para evitar estos desperdicios y se logre ser productivos es importante tener en cuenta a los trabajadores y aplicar alguna metodología o instrumento industrial conjunto con las herramientas de calidad.

Por otro lado, Bacal indica que “la gestión de la productividad puede utilizarse para asegurarse de que el trabajo de cada empleado contribuya a los objetivos del departamento” (2009, p.19). Por lo tanto, es importante el compromiso de cada trabajador y empleador para colaborar con la aplicación de la ergonomía, y juntos lograr los objetivos organizacionales.

1.3.2.2 Elementos que componen la productividad

1.3.2.2.1 Unidades repuestas

Porción de productos repuestas de un total determinado.

1.3.2.2.2 Tiempo útil

Porción de tiempo en que los trabajadores realizan sus actividades.

1.3.2.2.3 Tiempo programado

Cantidad de tiempo de una jornada de trabajo.

1.3.2.3 Tipos de productividad

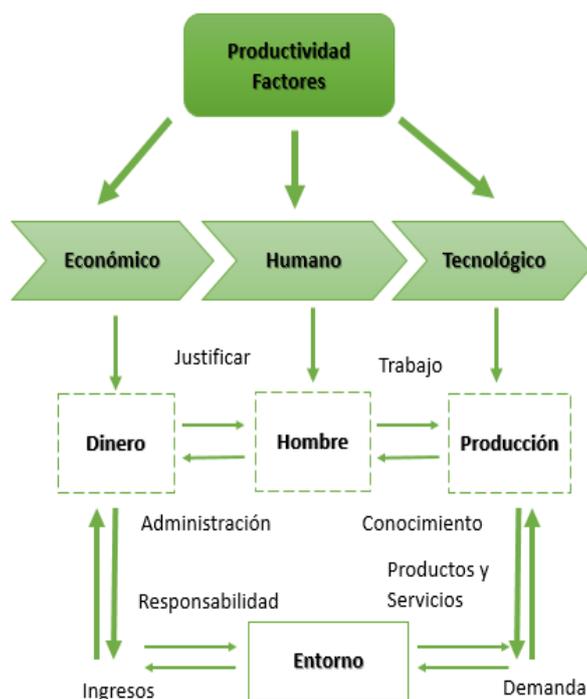
Según Cruelles (2012) la productividad se clasifica de 3 maneras:

- *Productividad total*: es la relación entre la elaboración total y todos los elementos empleados.
- *Productividad de varios elementos*: interacción entre el último producto o servicio con diversos factores, particularmente son labor y capital.
- *Productividad de un elemento*: es la relación entre producto terminado y un solo factor (p.10).

1.3.2.4 Factores que influyen a la productividad

Según (VILORIA, A.; 2010) menciona que: “los factores que integran la productividad son lo económico, lo humano y la producción, además cada uno de estos relacionados entre sí” (p.59). Como se muestra en la Figura N°09.

Figura N°09: Componentes e interrelación que conforman a la productividad.



Fuente: Vilora, Amalec; 2010.

1.3.2.5 Eficiencia

“Es la interacción entre lo producido y los materiales utilizados (...) buscando un alto rendimiento en el uso de los insumos, capital y gestionando de forma correcta productos con baja calidad” (GUTIERREZ, 2010; p. 21).

1.3.2.6 Eficacia

Según Gutiérrez (2010), “mide el cumplimiento en que se ejecutan las tareas planteadas logrando los resultados previstos (...) en la eficacia interviene manejar los insumos para cumplir los objetivos propuestas en las organizaciones haciendo correctamente lo que dice el procedimiento escrito” (p.21).

Para Cruelles (2012), “la eficacia es grado en que las empresas cumplen con sus metas propuestas; además de conseguir lograr los objetivos organizaciones haciendo sus actividades de forma correcta” (p.11).

1.3.3 Relación entre la ergonomía y la productividad

Según (SOLANO; Jesús, 2014) en la revista Industrial Data manifiesta que: “la ergonomía propone un diferente enfoque en los puestos de trabajo permitiéndole, de esta manera incrementar la eficiencia, la seguridad y la productividad de los trabajadores” (p. 48).

De este modo, también señala que en un sistema productivo el talento humano es un determinante factor que no se puede manipular; es por ello que resulta factible aplicar un nuevo enfoque dentro de un sistema o puesto de trabajo; ya que para cumplir con las metas, los objetivos y las actividades propuestas por las empresas estos dependen completamente del personal laboral que cada entidad cuenta, tanto de su capacidad física e intelectual; de este modo concluye que la calidad del ambiente de trabajo genera un gran impacto en la productividad.

Según (BLAYA, Fernando; [Et. Al.], 2012) en la revista de tecnología y desarrollo menciona que: “la ciencia ergonómica promueve la prevención de pérdidas en los puestos de trabajo, y también los riesgos disergonómicos en el desarrollo de sus actividades, provocando de esta manera un aumento en la eficiencia de los procesos productivos” (p. 3).

De este modo, menciona también que mejorar la percepción de los factores humano es trascendental para proponer un nuevo ambiente de trabajo seguro y saludable contribuyendo de forma correcta en la cultura empresarial como en la ética y la política; generando de esta manera la innovación y necesidad por mejorar el conocimiento en temas de ergonomía. Por otro lado, la ergonomía permite realizar diversas actividades con más facilidad evitando lesiones musculares y accidentes que podrían llegar a ser letales, mejorando de esta forma la eficiencia de los trabajadores, y alcanzando una mejor colaboración y compromiso del empresarial; contribuyendo a la calidad en los resultados y en los puestos de trabajos, de esta manera se consigue un buen impacto en el clima laboral y se promueve beneficios desde el punto de vista económico humano.

Por otro lado, de acuerdo con la revista (CORRUGANDO, 2008) menciona que: “la ergonomía es una técnica esencial que contribuye en la calidad y la productividad de las personas en sus puestos de trabajo [...], previniendo de esta manera las enfermedades profesionales relacionadas con el esfuerzo física del trabajo” (p.8).

Este artículo señala que es importante considerar a la ergonomía en la realización de las actividades, ya que toma en cuenta la frecuencia de las operaciones permitiéndole reducir los tiempos inactivos del trabajador, a través del acondicionamiento del puesto de trabajo; mejorando de esta manera la calidad en el ambiente laboral, reduciendo el absentismo, la rotación del personal, el doble trabajo y disminuye los accidentes; de manera facilita una mayor integración del personal a la empresa, fomentando la cultura de prevención y un sistema de seguridad y salud ocupacional; generando un impacto positivo en la calidad de la vida del operador y las relaciones laborales.

Según (CALDERON; Rita; [Et.Al.], 2018) menciona en su artículo de investigación que: “la aplicación del método REBA en una investigación, utiliza la técnica de la observación directa como método de evaluación al trabajador en un puesto de trabajo fijo, en una tarea específica o en una postura repetitiva en las horas laborales” (p.1).

Según (BUILTRAGO; Angely, 2016) menciona que: “el primer paso consiste en utilizar la técnica de observación directa en el momento que se realiza el trabajo; luego se selecciona aquellas posturas que se pretende evaluar; después se hace un registro fotográfico; luego se hace un análisis de los videos y fotografías, después se establece las puntuaciones de las posturas seleccionadas por medio de las escalas de medición REBA y finalmente se califica el nivel de acción y riesgos de los puestos de trabajo”. (p.30)

1.4 Formulación del Problema

1.4.1. Problema General

PG: ¿Cómo la aplicación de la ergonomía mejora la productividad en una empresa comercial minorista en Ate, 2019?

1.4.2. Problemas Específicos

PE 1: ¿Cómo la aplicación de la ergonomía mejora la eficiencia en una empresa comercial minorista en Ate, 2019?

PE 2: ¿Cómo la aplicación de la ergonomía mejora la eficacia en una empresa comercial minorista en Ate, 2019?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación Teórica

El presente trabajo de investigación se realiza con el propósito de mejorar la productividad de los operarios en la empresa comercial minorista. Ate, 2019; teniendo en cuenta el factor humano dentro de sus operaciones, para ello se aplicará los principios ergonómicos para gestionar los riesgos en cada actividad realizada, además se realizará una evaluación de puesto de trabajo tomando como evidencia fotografía de antes y después de la implementación. Por otro lado, este trabajo se justifica, ya que se abordará un tema de suma importancia como es en el caso de la ergonomía y la productividad, para ello se requerirá la participación del personal cuando se encuentren realizando las labores de descarga y reposición de mercadería.

1.5.2 Justificación Práctica

El estudio de la investigación se lleva a cabo, ya que en la actualidad las empresas dentro del sector de ventas de consumo masivo no cuentan con una cultura de prevención de riesgos en sus actividades, dado que no consideran en cuenta que sus procesos producen movimientos repetitivos en los trabajadores teniendo de esta manera una exposición latente de que sus operarios sufran lesiones musculo-esqueléticas, teniendo como consecuencia, un bajo nivel de ánimo organizacional, absentismo laboral, etc. de esta manera perjudica la productividad del local.

1.5.3 Justificación Metodológica

Para realizar el proyecto de estudio se utilizó unos formatos de evaluación de la metodología REBA, por medio de la asignación de puntos de los miembros superiores e inferiores al momento de realizar las actividades de descarga y reposición, así mismo evaluó por medio de fichas de control el índice levantamiento de peso, con el fin de identificar el nivel de riesgo expuesto de los trabajadores; por otro lado se midió su nivel de productividad de los empleados a través de fichas de recolección de datos tomando el tiempo en que se demoran al realizar dichas operaciones; cabe resaltar que se usó diversas herramientas tales como: matriz de Vester, Excel, SPSS, diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa para cumplir con los parámetros establecidos por la escuela.

1.5.4 Justificación Económica

La aplicación de la metodología empleada descrita anteriormente nos permitirá contribuir con beneficios económicos a la empresa, dado a que se evalúa si la intervención realizada por los trabajadores es efectiva en prevenir lesiones corporales y accidentes dentro de su área donde laboran; con la finalidad de aumentar el valor de la productividad, además de la misma forma se busca reducir los días de incapacidad de los empleados producidos por los descansos médicos, y por último los costos directos e indirecto relacionados cuando ocurre un accidente.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

HG: La aplicación de la ergonomía mejora la productividad en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

1.6.2 Hipótesis Específicas

HE 1: La aplicación de la ergonomía mejora la eficiencia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

HE 2: La aplicación de la ergonomía mejora la eficacia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivos General

OG: Determinar como la aplicación de la ergonomía mejora la productividad en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

1.7.2 Objetivos Específicos

OG 1: Determinar como la aplicación de la ergonomía mejora la eficiencia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

OG2: Determinar como la aplicación de la ergonomía mejora la eficacia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

CAPÍTULO II

MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de investigación

2.1.1 Tipo de investigación

2.1.1.1 Por finalidad

Según OLIVEROS, Ricardo [Et. Al.] (2008) menciona que: “el estudio aplicado tiene como propósito hacer una nueva ciencia cuando se adquiere conocimientos por medio del proyecto estratégico para especificar si estos pueden ser útilmente ejecutados con o sin mayor distinción para los propósitos definidos” (p.147).

En tal sentido, el proyecto de investigación se desarrolla por su finalidad como una investigación aplicada, dado que se pretende aplicar la metodología existente, como la ergonomía para mejorar la productividad en una empresa comercial minorista, ate, 2019.

2.1.1.2 Por enfoque de la investigación

El trabajo realizado es cuantitativo, dado que se pretende cambiar los conceptos en variables, medirlas y sacar información que nos ayuden a hacer una simulación aplicando la ergonomía; el cual nos ayudará a probar la hipótesis de nuestra investigación, de otro modo el alcance temporal del proyecto es longitudinal, ya que se realiza en un periodo de tiempo.

De acuerdo con (VALDERRAMA, 2013) nos dice que: “corresponde al enfoque cuantitativo, ya que los datos que se presentan son medibles y comprobables [...], además este planteamiento tiene como propiedad la recaudación y estadística de datos para dar respuesta a la fórmula planteada” (p. 106).

2.1.1.3 Por nivel de investigación

Según (C. Manuel y I. Miriam; 2004) mencionan que el nivel de investigación descriptivo: “Describe circunstancias, y situaciones, reuniendo información de diversas cuestiones en la que se realizara mediciones sobre ellas, además se pretende filtrar las particularidades del objeto de estudio dándole una interpretación al culminar el proyecto” (p. 20).

De este modo, el nivel de investigación del presente proyecto es descriptivo, porque reunirá diferentes tipos de información, planteado una serie de cuestiones relacionados con el análisis de la investigación.

2.1.2 Diseño de investigación

De acuerdo con (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) mencionan que: “el diseño experimental es cuanto el investigador interviene en la variable independiente con el propósito de conseguir algún tipo de resultados en la variable dependiente y así determinar los análisis en el estudio” (p. 121).

Por otro lado, (Príncipe, 2016) nos dice que el diseño cuasi experimental: “se realiza un control mucho más certero y se caracteriza por que sus datos de análisis no son aleatorios y proporciona juicios más sólidos y determinantes para obtener los efectos causales de la variable independiente” (p.219).

En ese sentido, el proyecto de estudio es experimental, porque se manipulará la variable independiente teniendo así un efecto en la variable dependiente; por otro lado, se clasifica de sub tipo cuasi experimental, dado que los datos no son aleatorios, además se aplicará la ergonomía con el fin de aumentar la productividad en una empresa comercial minorista. Ate, 2019, ante ello se realizará un estudio de antes y después de dicha aplicación a la empresa.

G O1 X O2

O1 = Medición de la productividad antes de la aplicación de la ergonomía en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

X = Aplicación de la ergonomía en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

O2 = Medición de la productividad después de la aplicación de la ergonomía en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

2.2 Variables y operacionalización

2.2.1. Variable independiente ergonomía

2.2.1.1 Aplicación del método R.E.B.A

Según la (secretaria nacional CCOO, 2016): “este método estudia las diferentes posiciones que toma el trabajador y se le asigna un puntaje de acuerdo a su postura, por otro lado, este método contribuye a mejorar los puestos de trabajos cuando existe cambios violetos del ritmo de trabajo y posturas inestables” (p.32).

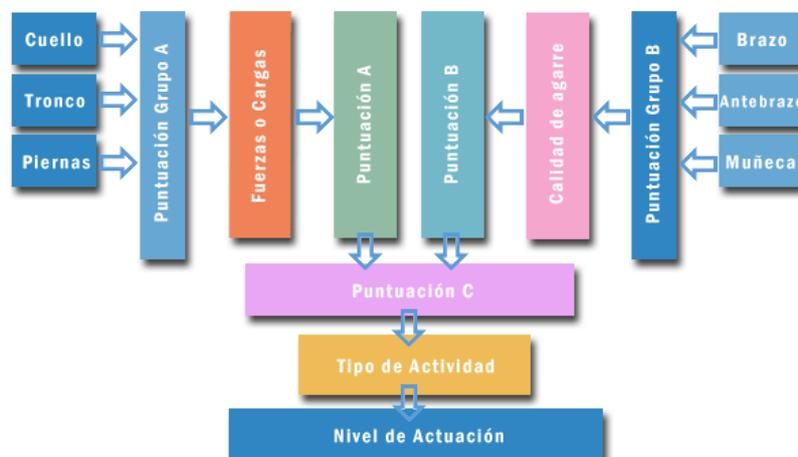
Para poder aplicar el método R.E.B.A se debe dividir en dos grupos:

Grupo A: estudia las piernas, tronco y cuello.

Grupo B: estudia los brazos, antebrazos y muñecas.

En ese sentido, el primer paso a desarrollar se basa en la observación directa de las funciones que realiza el trabajador, luego se tomara evidencia de aquellas posturas que representan mayor carga en el trabajo, después se seleccionará las posturas que se realizan con mayor frecuencia, por consiguiente, se asignará puntuaciones parciales para determinar el nivel de riesgo expuesto del trabajador y establecer sus medidas de acción correspondiente, después se propondrá mejoras en las posturas de los trabajadores con el fin de que ellos puedan ser más eficientes en sus labores; y por último, una vez introducido los cambios propuestos se volverá a medir sus posiciones para comprobar la efectividad de la mejora propuesta.

Figura N° 10: Esquema de proceso del método R.E.B.A.



Fuente: Ergonautas, 2015.

De acuerdo con (GARCIA; Manuel [Et. Al.], 2013) menciona en su artículo de investigación que: “el método REBA se basa en la asignación de puntos por medio de una escala propuesta por la misma metodología tomando en cuenta las posturas que tiene el trabajador al momento de realizar sus actividades” (p.7). En tal sentido, esta metodología toma en cuenta el factor de fuerza y carga, dando de esta forma como resultado un índice de que te permite determinar el nivel de riesgo y actuación que el evaluador debe afrontar para mejorar el puesto de trabajo. Es por ello que, con este método se pueden evaluar distancias recorridas, velocidades y ángulos de distintas partes del cuerpo, además de las variaciones de las extremidades, como la columna, los hombros y el cuello entre otras. Por otro lado, para realizar la evaluación se puede utilizar las herramientas que permitan realizar la grabación mediante cámara de vídeo y los sistemas de capturas de movimiento.

Según (BUILTRAGO; Angely, 2016) menciona en su investigación que: “el método REBA se encarga de clasificar las partes del cuerpo que se estudiarán en dos grupos, siguiendo una serie de pasos para completar su procedimiento, el primero lo componen las siguientes partes del cuerpo como el cuello, la pierna y el tronco, por otro lado, el grupo B lo componen el antebrazo, muñeca, y brazo” (p.7). De este modo, la metodología no solo considera en su evaluación las posturas realizadas por el trabajador sino también califica la carga/fuerza al momento de realizar esfuerzos físicos en cada operación y el nivel de agarre al momento de realizar levantamiento de materiales u objetos pesados. En tal sentido cada grupo genera una calificación, después se combina ambos resultados para obtener una puntuación final.

Según (ARDUENGO, Andrea, 2018) menciona que “este método permite evaluar posturas individuales, por lo que es necesario seleccionar todas aquellas posturas cuya desviación corporal sea mayor o por frecuencia/duración. Se habla de desviación del tronco puesto que las mediciones sobre las posturas adoptadas se estudian a través de medidas angulares. Estas deben ser tomadas en ambos lados del cuerpo por separado, pudiendo seleccionar únicamente el lado que, muestre mayor carga. (p.11)

2.2.1.2 Levantamiento manual de carga

Según (CRUZ, Alberto y GARNICA, Andrés; 2010) menciona que la manipulación: “ocurre cuando un trabajador realiza movimientos con un peso determinado para culminar su operación, durante esta actividad se puede realizar diferentes estudios de acuerdo a su posición, frecuencia y levantamiento para mejorar” (p.37).

En ese sentido, (RUEDA, Mauri y ZAMBRANO, Mónica; 2013) menciona que: “la manipulación de carga es una actividad que en la que se utiliza los miembros superiores como las manos, y los miembros inferiores como el tronco y las piernas”. (p.14).

De este modo, según (COMBARROS, Alexandra; 2013) menciona que: “el índice de levantamiento realiza una evaluación sobre la tensión que aplica el trabajador o la sobrecarga asociada con la actividad de levantamiento, asumiendo que el riesgo de lesión aumenta a medida que se incrementa este indicador.” (p.20)

$$\text{Índice de levantamiento} = \frac{\text{peso levantado kg}}{\text{peso recomendado kg}}$$

Por otro lado, para poder conocer el peso recomendado se utilizará la siguiente fórmula considera sus factores correspondientes:

$$\text{Peso recomendado} = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

Dónde:

LC= Peso cargado en kg

HM= Espacio horizontal desde la zona de agarre y los tobillos.

VM= Espacio vertical desde la zona de agarre hasta el suelo.

DM= Tiempo que dura el levantamiento y la recuperación.

AM= Ángulo de quiralidad.

FM= Levantamientos hechos por minuto.

CM= Tipo de Agarre.

2.2.2. Variable dependiente productividad

Según Jesús y Rosell menciona que: “la productividad es un indicador a evaluar dentro del desempeño laboral de los trabajadores, ya que están correlacionados con la mano de obra, y dentro de esta dimensión se tiene a la eficiencia y eficacia, estas sub dimensiones nos determinara la productividad de los trabajadores” (2018; p.35).

Por otro lado, David medianero en su libro productividad total nos dice que la productividad “es un indicador que mide el grado de eficiencia con lo cual una organización utiliza sus recursos para producir bienes y servicios finales” (2016; p.37).

$$PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA * EFICACIA$$

2.2.2.1 Eficiencia

De acuerdo con David Medianero menciona que “es la búsqueda de un alto rendimiento en el uso de los insumos, y el capital; gestionando de forma correcta y manteniendo la calidad.” (2016, p.38).

$$EFICIENCIA = \left(\frac{TIEMPO \acute{U}TIL}{TIEMPO PROGRAMADO} \right)$$

2.2.2.1 Eficacia

Así mismo, David Medianero afirma que: “la eficacia es el grado en que se alcanzan los resultados planeados y se cumplen con las metas trazadas.” (2016, p. 38).

$$EFICACIA = \left(\frac{UNIDADES ENTREGADAS}{UNIDADES PROGRAMADAS} \right)$$

Tabla N°07: Matriz de operacionalización.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
<p><i>Variables Independiente (X1):</i></p> <p>Ergonomía</p>	<p>“La ergonomía estudia los factores que intervienen en la interrelación operario-máquina, afectados por el entorno [...]; para conseguir el mejor rendimiento; el hombre piensa y acciona, mientras que el objeto se acopla a las cualidades del hombre, tanto en el manejo y la comunicación” (C. Alberto y G. Andrés; 2010) .</p>	<p>La investigación se fundamenta en el estudio de la variable ergonomía que será medida a través de la metodología REBA, y el índice de levantamiento de carga; para aplicar la ergonomía en una empresa comercial minorista, Ate, 2019.</p>	<p>Metodología R.E.B.A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo Inapreciable (1) • Riesgo Bajo (2-3) • Riesgo Medio (4-7) • Riesgo Alto (8-10) • Riesgo Muy Alto (11-15) 	<p>Nivel Ordinal</p>
			<p>Levantamiento Manual de Cargas</p>	$\text{Índice de levantamiento} = \frac{\text{peso levantado kg}}{\text{peso recomendado kg}}$	<p>Nivel de Razón</p>
<p><i>Variables Dependiente (X2):</i></p> <p>Productividad</p>	<p>Por otro lado, David medianero en su libro productividad total nos dice que la productividad “es un indicador que mide el grado de eficiencia con lo cual una organización utiliza sus recursos para producir bienes y servicios finales” (2016; p.37).</p>	<p>La investigación se fundamenta en el estudio de la variable productividad que será medida a través de la dimensiones de la eficiencia y eficacia de una empresa comercial minorista, Ate, 2019.</p>	<p>Eficiencia</p>	$\text{EFICIENCIA} = \left(\frac{\text{TIEMPO ÚTIL}}{\text{TIEMPO PROGRAMADO}} \right)$	<p>Nivel de Razón</p>
			<p>Eficacia</p>	$\text{EFICACIA} = \left(\frac{\text{UNIDADES ENTREGADAS}}{\text{UNIDADES PROGRAMADAS}} \right)$	

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Población, muestra y muestreo

2.3.1 Población

Para Sampieri, Fernández y Baptista (2010) refiere que: “la población son grupos de personas, objetos o casos que comparten ciertos aspectos respecto a una determinada realidad” (p.174).

La población será la cantidad de recepciones y reposiciones realizados diariamente por los empleados del comercial minorista en un periodo de 30 días correspondientes al mes de junio como pre test y el mes de setiembre como post test del presente año.

2.3.2 Muestra

Según Sampieri, Fernández y Baptista (2010). Nos dice que “la muestra filtra una parte de la población en un sub conjunto para que los resultados se puedan generalizar en el contexto que se lleva acabo el estudio” (p.171).

la muestra es igual a la población y será la cantidad de recepciones y reposiciones realizados diariamente por los empleados del comercial minorista en un periodo de 30 días correspondientes al mes de junio como pre test y el mes de setiembre como post test del presente año.

Consideraciones:

Los días laborables de los trabajadores es de lunes a domingos con un día de descanso rotativo y la cantidad máxima de empleados es de 8.

2.3.2.1 Muestreo

Según (BERESON, Mark; LEVINE, David, y TIMOTHY, Krehbiel; 2006) menciona que: “el muestreo no probabilístico los elementos de la muestra se seleccionan de acuerdo a aquellos datos que son factibles, y económicos o convenientes de muestrear” (p. 221)

En este tipo de estudio como la cantidad de la población es pequeña, se establece que no hay muestreo.

2.3.3 Criterios de selección

El presente trabajo de investigación se realizará en el local MASS los quechuas, a todos los trabajadores de la empresa desde el proceso de descarga, reposición, y almacenaje de la mercadería, en el turno de la tarde con un tiempo laboral diario de 8 horas; cabe mencionar que el estudio se enfocará en aquellas actividades repetitivas que requiere gran esfuerzo físico, por parte de los trabajadores.

2.4 Técnicas, instrumentos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas

Para Arias (2012) nos dice que “la técnica es aquello en el que el indagador utiliza como fuente de forma particular para reunir datos o información” (p.12). Para este trabajo de investigación se usa la técnica observacional y se clasifica en:

a) Observación directa

Se empleó esta técnica para reconocer las actividades en el momento que se está realizando.

b) Observación indirecta

Se empleó esta técnica para analizar, evaluar y cuantificar los diversos informes que contienen datos sobre el tema de estudio.

2.4.2 Instrumentos

Según SAMPIERI, FERNANDEZ, y BAPTISTA, (2010) nos dice que: “los instrumentos son los recursos que toma el indagador para entender el problema que pretende solucionar, en el cual se recolectara una serie de datos e información sobre sus variables que uso en su estudio, para que de esta manera cuantifique el impacto que genera sobre el tema a investigar” (p.200).

a) Guía de observación

por medio de este instrumento se observaron diversos acontecimientos que realizaron los trabajadores, en el cual se encuentra respaldada por los registros de productividad, ficha de manipulación de carga y la matriz de puntuación REBA, donde se contiene los principales criterios que se desean observar. Por otro lado, se logró reunir datos relevantes que ayudaron a realizar el proyecto de estudio.

2.4.3 Validez

Según SAMPIERI, FERNANDEZ, y BAPTISTA, (2010) menciona que: “la validez mide el grado de afinidad en que se interacciona el instrumento con las variables del proyecto para medir los datos que requiere el indagador,” (p.201). Ante ello se deduce que la validez comienza desde la realización de los trabajos previos, luego continua con la coherencia en la utilización de los indicadores y la congruencia de las variables.

Para determinar la validez se realizó un certificado de validez de contenido del instrumento y fue revisado, y respaldado por profesionales de la escuela de ingeniería industrial de la UCV a través del juicio de expertos (ver anexo 03), además también se utilizó un conjunto de formato de evaluación y diagnóstico ergonómico que se encuentran validados, debido a que en otras investigaciones estos instrumentos ya han sido utilizados para mejorar la productividad, de este modo se puede decir que, una vez obtenido los resultados en este trabajo se pueden comparar con otras investigaciones relacionados al mismo tema.

2.4.4 Confiabilidad

Según SAMPIERI, FERNANDEZ, y BAPTISTA, (2010) menciona que: “la confiabilidad nos ayuda asegurar que las herramientas y procesos se puedan aplicar de forma correcta, teniendo de esta manera conclusiones consistentes y dimensiones confiables; de este modo se puede garantizar realizar dicho experimento varias veces, pudiendo comparar los resultados entre sí” (p.200).

En tal sentido, los instrumentos utilizados son fiables, dado a que la metodología ya ha sido aplicable por estudios anteriores utilizando las operaciones de otras empresas, así mismo se toma registro de las actividades de forma detallada para determinar la productividad en una hoja de Excel.

2.5 Métodos de análisis de datos

El proyecto de la investigación es cuantitativa, porque se transforma las variables en números, además se utilizará un análisis estadístico, utilizando diversos sistemas de cálculo como Excel y SPSS, después se evidenciara los datos obtenidos mediante tablas, y figuras; además de acuerdo al nivel de complejidad de la investigación se utilizara una estadística descriptiva con el fin de describir el comportamiento de las variables midiendo el nivel de frecuencia de la variable independiente y de la variable dependiente se realizará la medición de la media, mediana, moda, y desviación estándar; por otro lado para aceptar las hipótesis se realizará pruebas de t de Student para datos con distribución normal, y pruebas Wilcoxon para datos sin distribución normal; de este modo los resultados obtenidos serán explicados y analizados a lo largo del proyecto.

2.6 Aspectos éticos

Este proyecto se desarrolla bajo los criterios de la investigación cuantitativa, y los parámetros aplicados por la facultad de ingeniería de la UCV, en la cual el investigador adoptará estos principios para terminar con la investigación : “Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad en una empresa comercial minorista, Ate 2019”, de este modo, el indagador se responsabiliza a resguardar los datos brindados por la organización , así como las conclusiones obtenidas en el trayecto de la realización de las actividades, sin modificar algún resultado, además se respetará la información obtenida por los expertos y especialistas de la facultad de ingeniería industrial. Por otro lado, a través de los trabajos previos se tomará como modelo su aplicación y se respetará la propiedad intelectual brindada de cada autor.

2.7 Desarrollo de la propuesta

2.7.1. Situación actual

Los inicios de las tiendas MASS se remonta en abril del año 2001 con su primer local en Chosica cuyo nombre inicial de la marca era Minisol, luego a principios del 2006 la marca cambia de nombre a tiendas MASS, cabe resaltar que este formato de tiendas pertenecen al grupo Intercorp, y se caracterizan por estar enfocadas en las compras puntuales de sus productos, con un bajo precio y de forma rápida; es importante resaltar que este formato de empresa se realizó con capitales austeros enfocándose en la atención de calidad de sus clientes.

En la actualidad la empresa cuenta con más de 10 años liderando en ventas y se encuentra en constante expansión, contando con más de 300 tiendas en todo Lima, y sus estrategias aplicadas se basan: en la ubicación de sus locales en puntos concurridos, ventas de productos a bajo precio y de calidad, logística y distribución de sus productos, grupo de trabajo comprometidos con la excelencia, y la buena atención al cliente. Ante ello da a conocer todos sus locales en su página web es: <https://tiendasmass.com.pe/>.

Información General de la Empresa:

- Razón Social: SUPERMERCADOS PERUANOS S.A
- Reconocimiento Legal: MYPE
- Representante Legal: Juan Carlos Vallejo
- Actividad Económica: Venta minorista de productos de consumo masivo
- Sector: Comercial
- RUC: 20100070970

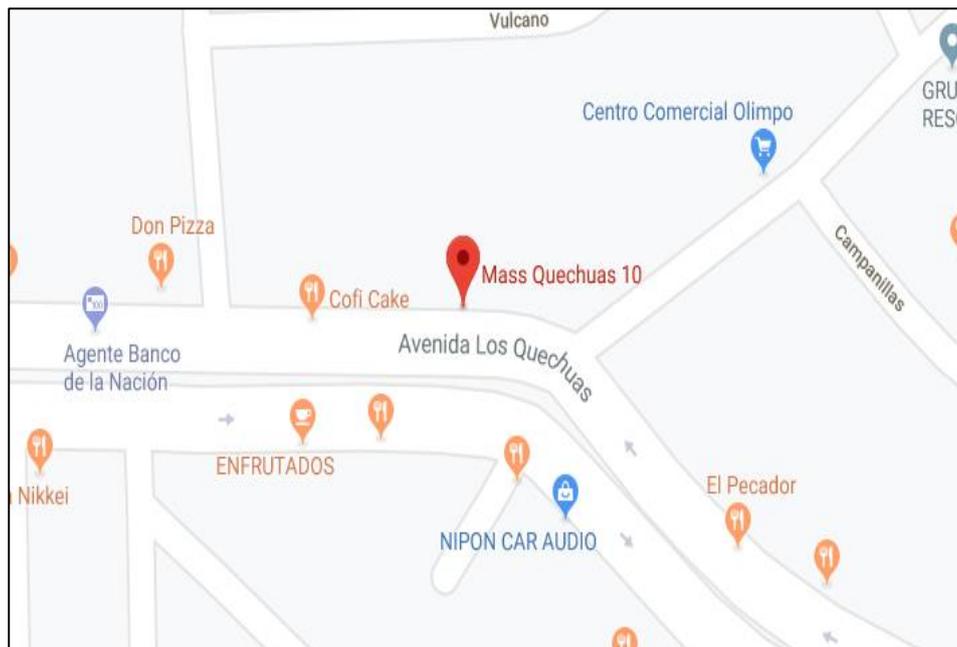
Contacto

- Página: <http://www.supermercadosperuanos.com.pe/web/contactanos>
- E-mail: administradorquechuas10@spsa.com.pe
- Teléfono: 625-8000

Localización

- País: Perú
- Provincia: Lima
- Distrito: Ate
- Dirección: Avenida Los Quechuas 1265

Figura N°11: Ubicación de la empresa comercial minoristas MASS.



Fuente: Google maps.

Plataforma estratégica:

Misión:

Ser la primera opción de compra para todos los peruanos.

Visión:

Ofrecer a nuestros clientes productos de calidad a mejores precios a través de formatos de retail eficientes, que les permita mejorar su vida.

Valores:

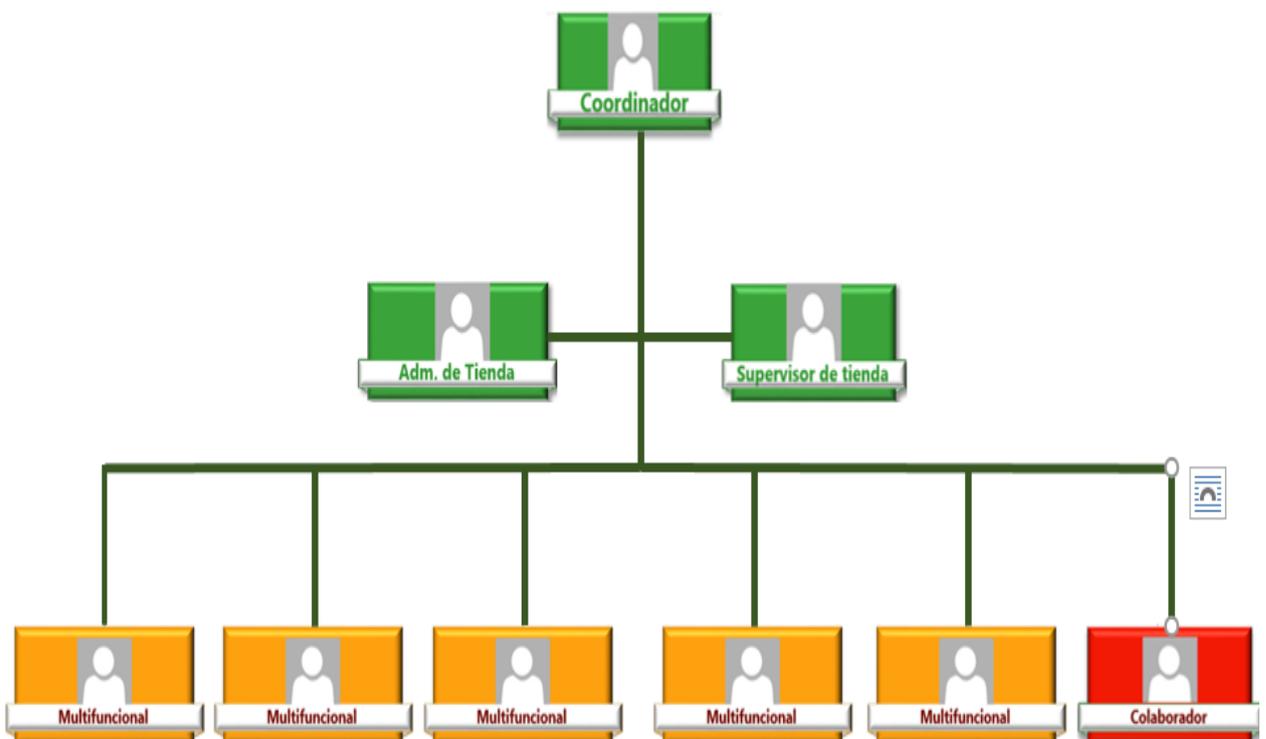
- Transparente y honestos.
- Orientado a las personas.
- Muy eficientes y orientado a los resultados.
- Actitud innovadora.
- Sentido de equipo.

Figura N°12: Logotipo de empresa



Fuente: La propia empresa.

Figura N°13: Organigrama de la empresa.



Fuente: La propia empresa.

Productos de la empresa:

La empresa comercial MASS, actualmente cuenta con una variedad de productos de gran nivel de consumo a precios accesibles y de buena calidad, a continuación, se muestra en la tabla N°05 una lista de sus principales productos vendidos en el local quechuas 10.

Tabla N°08: Productos de la empresa MASS.

PRODUCTO	IMAGEN	PRODUCTO	IMAGEN
HUEVO LA CALERA		AGUA BELL'S	
POLLO MASS		ACEITE BELL'S	
PALTA MASS		AGUA SAN CARLOS	
GRANO DE ORO AVENA		ARROZ EXTRA	
LECHE PURA VIDA		INFUSIONES BELL'S	

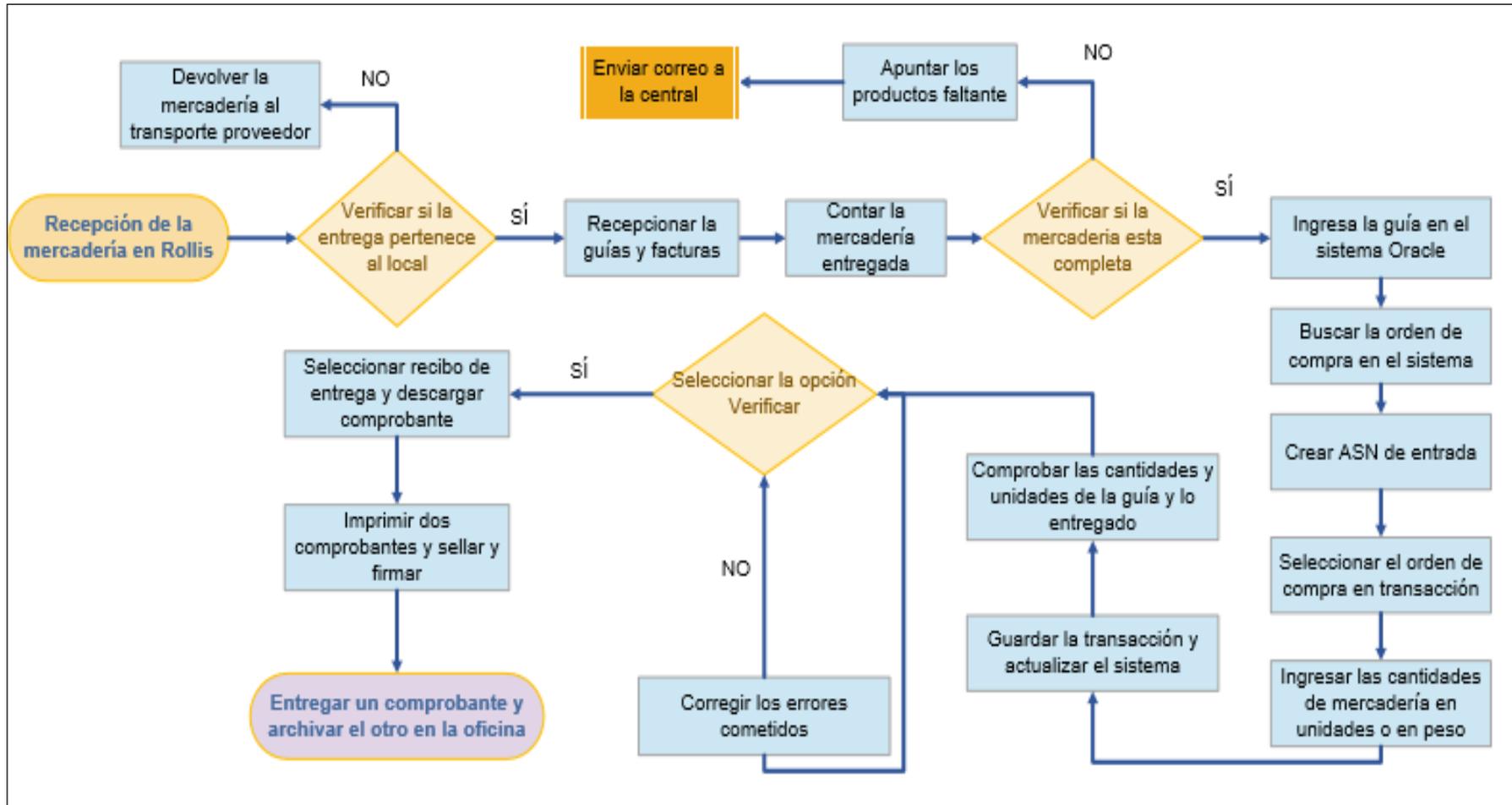
Fuente: La propia empresa.

Tabla N°09: Nivel de consumo de productos MASS, año 2018-2019.

N° ro	Codigo	Productos	VENTAS MENSUAL PROMEDIO	%	% Acumulado	ABC
1	Pd_GR001	MASS HUEVO GRANEL KG	S/ 11,295.54	23.2%	23.2%	A
2	Pd_GR002	BUNGE ARROZ BLANCO SACO KG 1000G	S/ 3,417.64	7.0%	30.3%	
3	Pd_GR003	IMP POLLO MASS PIERNA C-E CONG KG	S/ 3,166.75	6.5%	36.8%	
4	Pd_EMPC013	BELL-S ACEITE VEGETAL BT900ML	S/ 2,691.78	5.5%	42.3%	
5	PD_NCM024	PARACAS PAPEL HIGIENICO NARANJA PQ24UND	S/ 2,639.29	5.4%	47.7%	
6	Pd_GR004	GRANEL AZUCAR RUBIA MASS SACO KG 1000G	S/ 1,799.59	3.7%	51.4%	
7	Pd_EMPC014	RECANTO ARROZ BLANCO BL 5KG	S/ 1,758.80	3.6%	55.0%	
8	Pd_EMPC015	SOYA ACEITE DE SOYA REFINADA BT900ML	S/ 1,745.19	3.6%	58.6%	
9	BD_ACH021	PILSEN CERVEZA PK 12 LT 355 ML	S/ 1,630.43	3.4%	62.0%	
10	Pd_GR005	IMP POLLO MASS PECHUGA ESPECIAL KG	S/ 1,483.22	3.0%	65.0%	
11	PD_DSY0.25	GLORIA LECHE UHT ENTERA BL946ML	S/ 1,404.95	2.9%	67.9%	
12	Pd_GR011	MASS A PALTA KG1000G	S/ 1,273.09	2.6%	70.5%	
13	Pd_GR012	MASS A CEBOLLA ROJA KG1000G	S/ 1,102.66	2.3%	72.8%	
14	PD_DSY0.26	GLORIA LECHE EVAP ENTERA LT400GR 6PK	S/ 1,064.75	2.2%	75.0%	
15	BD_ACH022	PILSEN CERVEZA PK 6 LT 355 ML	S/ 1,005.76	2.1%	77.1%	
16	Pd_EMPC018	RECANTO ARROZ BLANCO BL 1KG	S/ 898.38	1.8%	78.9%	
17	Pd_EMPC019	COSTENO ARROZ EXTRA GRANEADITO BL 5KG	S/ 863.91	1.8%	80.7%	
18	Pd_GR006	MASS A PLATANO DE SEDA KG1000G	S/ 855.84	1.8%	82.4%	
19	Pd_GR007	MASS A TOMATE ITALIANO KG1000G	S/ 807.32	1.7%	84.1%	
20	PD_LIMP30	BOREAL DETERGENTE FLORAL BL 2KG	S/ 698.94	1.4%	85.5%	
21	Pd_EMPC016	BELLS PANETON BL900GR	S/ 695.36	1.4%	87.0%	
22	Pd_EMPC017	BELL-S HARINA PREPARADA UN1KG	S/ 692.96	1.4%	88.4%	
23	Pd_GR009	MASS A LIMON ACIDO KG1000G	S/ 672.19	1.4%	89.8%	
24	Pd_GR010	MASS A NARANJA DE JUGO KG1000G	S/ 665.08	1.4%	91.1%	
25	PD_LIMP31	BOREAL DETERGENTE LIMON BL 2KG	S/ 660.06	1.4%	92.5%	
26	Pd_EMPC020	PRIMOR ACEITE VEGETAL BT 1 LT	S/ 653.43	1.3%	93.8%	C
27	PD_DSY0.27	GLORIA LECHE EVAP ENTERA LT400GR	S/ 641.08	1.3%	95.2%	
28	PD_DSY0.28	GLORIA LECHE EVAP LIGHT LT400GR 6PK	S/ 632.14	1.3%	96.5%	
29	BD_ACH023	H CASA INKA ROSE SEMI SECO BT 750 ML	S/ 585.71	1.2%	97.7%	
30	Pd_GR008	MASS A PAPAYA KG1000G	S/ 570.75	1.2%	98.8%	
31	PD_DSY0.29	GLORIA LECHE EVAP NINOS LT400GR 6PK	S/ 562.02	1.2%	100.0%	
TOTAL			S/ 48,634.61	100%		

Fuente: La propia empresa.

Figura N°14: Diagrama de flujo de recepción de mercadería.



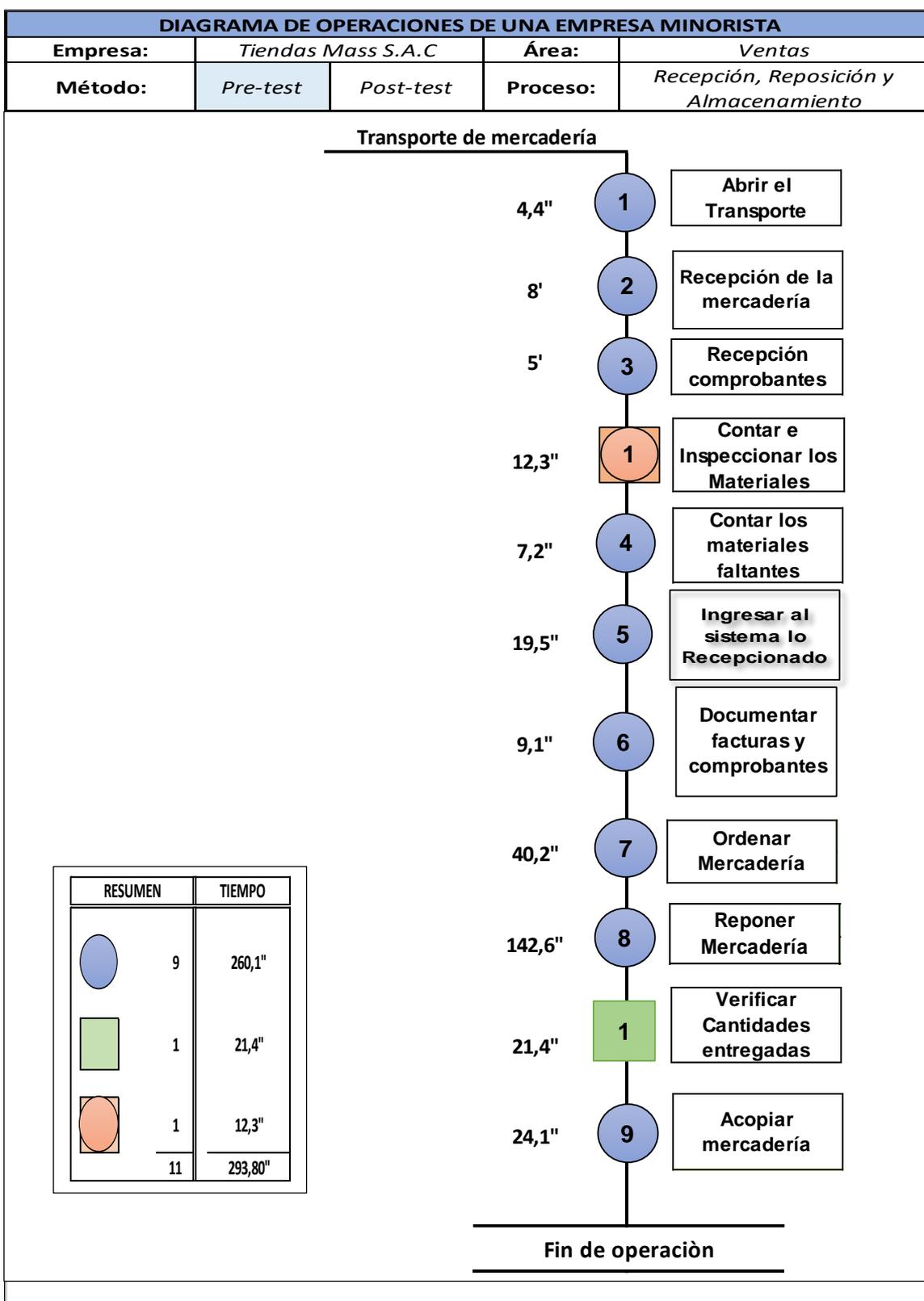
Fuente: La propia empresa.

Identificación de actividades del proceso

Seguidamente, se selecciona las actividades del proceso de recepción para luego proseguir a explicar que sucede en cada una de:

- **RECEPCIÓN DE LA MERCADERÍA:** los proveedores internos y externos coordinan a través de la central la entrega de la mercadería para una hora indicada en la semana sin que exista alguna interferencia, y se lo comunican al administrador de la tienda.
- **RECEPCIONAR GUÍAS Y FACTURAS:** el supervisor de la tienda verifica si la mercadería recibida es para su local correspondiente; y se comprueba las facturas.
- **VERIFICAR MERCADERÍA RECIBIDA:** los trabajadores realizan un conteo de lo entregado con la guía y comprueba las cantidades recibidas.
- **COMPROBAR PEDIDO EN EL SISTEMA:** el supervisor o el administrador ingresa el orden de entrega al sistema y comprueba las cantidades entregadas; luego imprime 2 copias del comprobante.
- **SELLAR Y FIRMAR GUÍAS Y FACTURAS:** las 2 facturas se sellan y se firman por el proveedor y el administrador de la tienda; luego una se archiva y la otra se entrega al proveedor como comprobante.
- **REPONER Y ACOMODAR LA MERCADERÍA:** los trabajadores se encargan de reponer la mercadería recepcionada y almacenar aquellas que se encuentran ya exhibidas; luego se transporta las jabs y rollis varios al proveedor.
- **ORDEN Y LIMPIEZA:** se realiza una limpieza general al almacén, exhibidores y el local en general, con el objetivo de mantener la inocuidad de los productos.

Figura N°15: Diagrama de operaciones.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N°16: Diagrama de análisis.

FUNCIÓN	OPERACIÓN	DAP		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPOS			SUPERMERCADOS PERUANOS S.A.								
		Elaborado por:	Huamán Velásque, Diego Antonio			RESUMEN									
		Proceso :	Recepción, Reposición y Almacenamiento		Actividad	# Act.	Tiempo (m)			Propuesta					
		Evaluación:	PRE- TEST		Inspección	3	24,2			"APLICACIÓN DE LA ERGONOMIA"					
		Operarios :	8		Combinada	6	147,1								
		Máquinas :	2		Transporte	3	10,8								
		Aprobado por :	Supervisor de Tienda		Demora	2	3,6								
		Fecha :	18-ago-2019		Almacén	1	15,4								
			Total	35	293,8										
ACTIVIDADES				S (m2)	D (m)	T (min)	SÍMBOLOS					OBSERVACIÓN			
				●	■	⊙	→	⊖	▽						
Recepción de Mercadería	Abrir el Transporte	1	Sacar la llave de apertura del transporte				2,3	X							
		2	Esperar la descarga de la mercadería				2,1						X		Tiempo de Inactividad
	Recepción de la mercadería	3	Transportar la mercadería a la tienda			100	2,8				X				
		4	Apuntar el serial de la cinta de seguridad				1,7	X							Fatiga
	Recepción comprobantes	5	Recepcionar mercadería				3,5	X							
		6	Recibir y comprobar guía con la orden de entrega				1,5				X				
	Contar e Inspeccionar los Materiales	7	Recepcionar guías y facturas				3,5	X							
		8	Contar y pesar productos				5,8			X					
	Contar los materiales faltantes	9	Inspeccionar cada pedido recepcionado				6,5		X						
		10	Apuntar los productos faltantes				3,6	X							
		11	Contar y devolver rollis y Jabas al proveedor				3,6				X				Movimiento repetitivos
Gestión Administrativa	Ingresar al sistema lo Recepcionado	12	Transportar las guías a la oficina			100	2,30				X				
		13	Devolverla llave a la oficina				4,20	X							
		14	Ingresar al sistema Oracle				2,00	X							
		15	Buscar pedido en el sistema				1,50	X							
		16	Generar orden del producto				1,80	X							
		17	Comprobar el pedido en el sistema				2,10	X							
		18	Ingresar las cantidades de mercadería entregada en el sistema				1,30	X							Malas Posturas
		19	Verificar en el sistema la entrega del pedido				2,00		X						
	Documentar facturas y comprobantes	20	completar entrega en el sistema				0,80	X							
		21	Esperar la trasacción en el sistema				1,50					X			Demoras en su procesos
22		descargar comprobante de recepcion en el sistem				1,90	X								
Reposición de Mercadería	Ordenar Mercadería	23	Imprimir e inspeccionar el comprobante (dos copias)				1,60			X					
		24	Sellar y firmar guías y facturas				1,20			X					
	Reponer Mercadería	25	Devolver guía al proveedor				0,80	X							
		26	Archivar las guías y las facturas				0,90	X							
	Verificar Cantidades entregadas	27	Notificar los productos faltantes a la central				2,70	X							
28		Limpiar zona de ventas y gondolas				31,5	X								
29		Asignar un lugar para cada mercadería				8,7	X							Posturas inadecuadas	
Reposición de Mercadería	Reponer Mercadería	30	Acomodar y reponer físicamente la mercadería				135,7			X					
		31	Rotular cajas				6,9	X							
	Verificar Cantidades entregadas	32	Verificar cantidades en las cajas				15,7			X					
		33	Transportar los productos a almacén			120	5,7				X				
	Acopiar mercadería	34	Descargar productos a almacén				15,4						X	Inadecuada Manipulación de cargas	
35		Limpiar almacén				8,7	X								
TOTAL						320	293,80	20	3	6	3	2	1		

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°17: Técnica MOST, tiempos predeterminados.

Num.	Método	CT.	MODELO DE SECUENCIA											TMU	F*TMU	FR.	MIN			
			A	B	G	A	B	P	A											
13	Devolverla llave a la oficina	(MG)	196	3	3	140	3	3	3						3510	0,00	2	4,2		
12	Transportar las guías a la oficina	(MG)	6	3	1	173	3	3	196						3850	0,00	1	2,3		
21	Esperar la trasacción en el sistema	(MG)	3	16	3	16	16	6	25						850	0,00	3	1,53		
22	Descargar comprobante de recepción en el sistema	(MG)	16	16	3	16	16	6	33						1060	0,00	3	1,9		
24	Sellar y firmar guías y facturas	(MG)	0	1	3	6	0	0	196						2060	0,00	1	1,2		
25	Devolver guía al proveedor	(MG)	1	16	1	6	6	1	96						1270	0,00	1	0,8		
26	Archivar las guías y las facturas	(MG)	16	16	3	10	16	6	6						730	0,00	2	0,9		
			A	B	G	M	X	I	A											
14	Ingresar al sistema Oracle	(MC)	6	6	3	10	16	16	7						640	0,00	5	1,9		
15	Buscar pedido en el sistema	(MC)	6	6	3	10	16	16	7						640	0,00	4	1,5		
16	Generar orden del producto	(MC)	6	6	3	10	16	16	4						610	0,00	5	1,8		
			A	B	G	A	B	P	*	A	B	P	A							
17	Comprobar el pedido en el sistema	(UH)	16	16	3	10	6	6	25	0	0	0	97	1790	0,00	2	2,1			
18	Ingresar las cantidades de mercadería entregada en el sistema	(UH)	16	10	3	16	6	6	25	16	10	6	97	2110	0,00	1	1,3			
18	Verificar en el sistema la entrega del pedido	(UH)	0	16	3	0	6	6	25	0	6	6	96	1640	0,00	2	2,0			
20	completar entrega en el sistema	(UH)	3	3	3	0	3	3	25	0	3	3	80	1260	0,00	1	0,76			
23	Imprimir e inspeccionar el comprobante (dos copias)	(UH)	16	16	3	16	6	6	25	24	6	6	6	1300	0,00	2	1,56			
27	Notificar los productos faltantes a la central	(UH)	16	10	3	16	6	6	61	0	6	6	96	2260	0,00	2	2,71			
TOTAL 01																				28,530

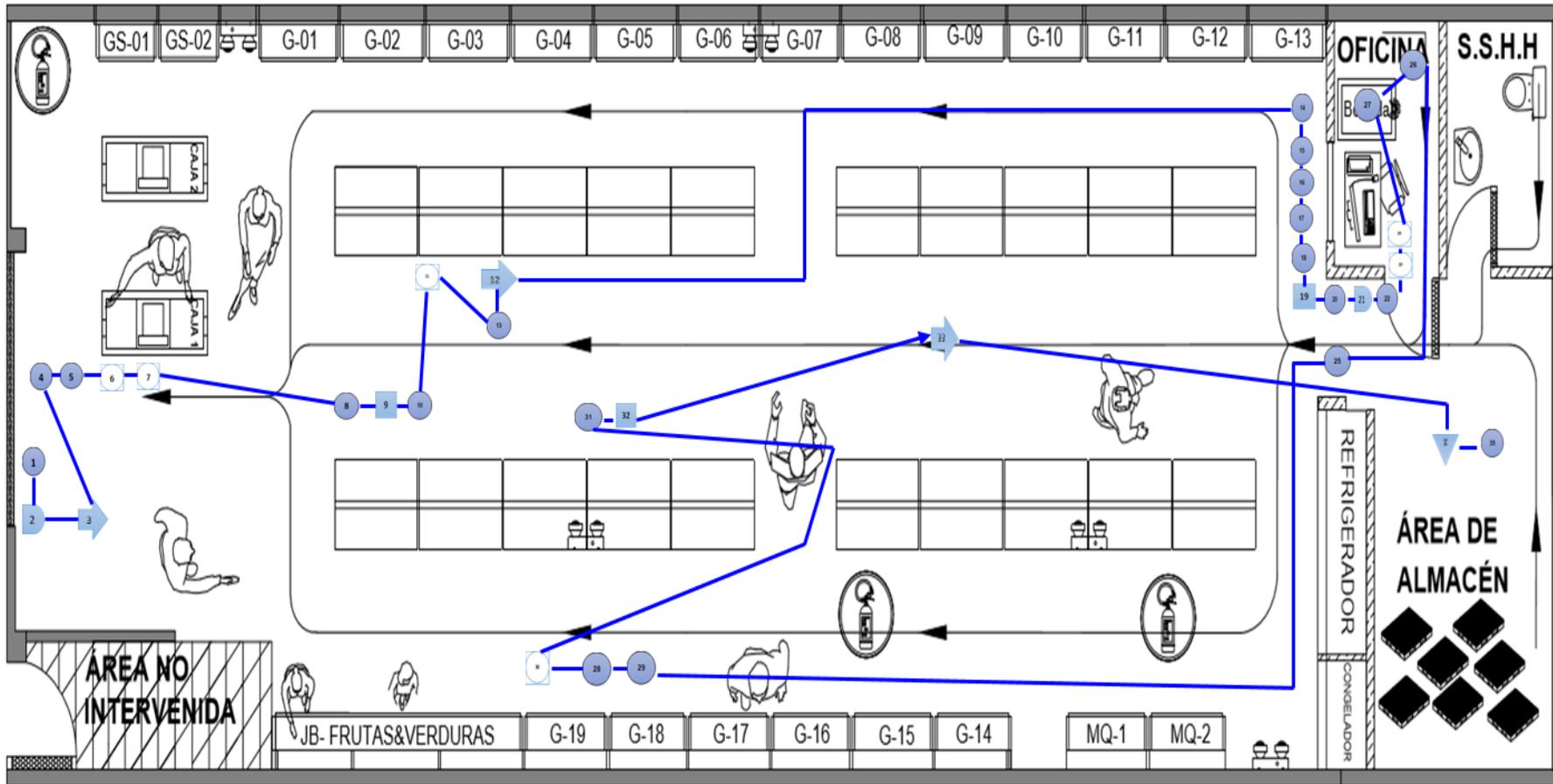
Fuente: Elaboración propia.

Figura N°18: Técnica MOST, tiempos predeterminados.

		CÁLCULO MOST											COD:001-02F1						
		ÁREA: LOCAL COMERCIAL QUECHUAS 10											FECHA:09/08/2019						
Actividad: PROCESO DE RECEPCIÓN Y REPOSICIÓN													FIRMA:						
Condiciones:													PÁGINA: 1/2						
Num.	Método	CT.	MODELO DE SECUENCIA											TMU	F*TMU	FR.	MIN		
			A	B	G	A	B	P	A										
1	Sacar la llave de apertura del transporte	(MG)	6	3	1	173	3	3	197							3860	0,00	1	2,3
6	Recibir y comprobar guía con la orden de entrega	(MG)	16	3	1	16	3	6	17							620	0,00	4	1,5
8	Contar y pesar productos	(MG)	10	3	3	16	6	6	16							2400	0,00	4	5,8
9	Inspeccionar cada pedido recepcionado	(MG)	10	6	1	42	16	0	196							5420	0,00	2	6,5
28	Limpiar zona de ventas y gondolas	(MG)	220	16	1	54	16	6	270							17490	0,00	3	31,5
29	Asignar un lugar para cada mercadería	(MG)	16	16	3	42	10	6	270							3630	0,00	4	8,7
			A	B	G	M	X	I	A										
2	Esperar la descarga de la mercadería	(MC)	6	6	1	1	6	3	96							1190	0,00	3	2,1
3	Transportar la mercadería a la tienda	(MC)	16	6	3	16	3	1	6							510	0,00	9	2,8
5	Recepcionar mercadería	(MC)	16	16	3	16	16	2	220							2890	0,00	2	3,5
7	Recepcionar guías y facturas	(MC)	10	3	1	3	6	1	270							2940	0,00	2	3,5
11	Contar y devolver rollos y Jabas al proveedor	(MC)	16	10	3	1	10	16	245							3010	0,00	2	3,6
30	Acomodar y reponer físicamente la mercadería	(MC)	10	16	3	16	16	16	300							3770	0,00	60	135,7
33	Transportar los productos a almacén	(MC)	152	16	3	16	16	6	271							4800	0,00	2	5,8
34	Descargar productos a almacén	(MC)	173	6	3	6	16	10	43							2570	0,00	10	15,4
			A	B	G	A	B	P	*	A	B	P	A						
4	Apuntar el serial de la cinta de seguridad	(UH)	16	3	1	3	3	6	16	10	0	0	223	2810	0,00	1	1,7		
10	Apuntar los productos faltantes	(UH)	10	6	3	3	16	3	10	16	6	3	222	2980	0,00	2	3,6		
31	Rotular cajas	(UH)	16	16	3	220	16	6	54	6	16	6	220	5790	0,00	2	6,9		
32	Verificar cantidades en las cajas	(UH)	16	3	3	81	10	3	16	10	16	1	131	2900	0,00	9	15,7		
35	Limpiar almacén	(UH)	42	16	3	16	16	3	0	16	3	1	248	3640	0,00	4	8,7		
TOTAL						TOTAL 01				28,53				TOTAL 02			265,27		
						SUMATORIA= "T01 + T02"										293,80			

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°19: Diagrama de recorrido del local comercial MASS, proceso de descarga y reposición.



Fuente: Elaboración propia.

2.7.2 Pre-Test

2.7.2.1 Consideración para el pre Test.

Para calcular la capacidad que tiene la empresa se debe considerar la siguiente restricción en la recepción de mercadería; así mismo esto contribuirá a determinar la productividad en la tienda.

Tabla N°10: Consideraciones para la evaluación.

Consideraciones		
Materiales	Descripción	Cantidad
	<p>FRUTAS Y VERDURAS:</p> <p>Para cuantificar la mercadería de frutas y verduras se debe considerar lo siguiente:</p> <p>RESTRICCIÓN:</p> <p>Cada vez que se recepciona cada cada jaba se contará como unidad 6 jabas apiladas una tras otras.</p>	1 UND.
	<p>DIVERSOS PRODUCTOS EN ROLLYS:</p> <p>Para cuantificar la mercadería que vienen en rollys NO existira ninguna restricción; por ello a cada rolyl recepcionado se le considerara como una unidad para medir la productividad y la capacidad de la tienda.</p>	1 UND.
	<p>PARA LAS JABAS DE HUEVOS Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS:</p> <p>Para cuantificar la mercadería bebidas alcoholicas y las jabas de huevo se tomara la siguiente restricción:</p> <p>RESTRICCIÓN:</p> <p>Cada vez que se recepciona cada cada jaba de huevo y las bebidas alcoholicas se contará como unidad 6 jabas apiladas una tras otras.</p>	1 UND.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.2.2 Estimación de la productividad PRE TEST

Una vez calculado el tiempo estándar, se continúa con el cálculo de la capacidad instalada para la recepción de mercadería en la tienda comercial minorista con la siguiente fórmula.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laboral}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla N°11: Cálculo de la capacidad instalada

Cálculo de la capacidad instalada PRE TEST			
Número de trabajadores	Tiempo laboral	Tiempo estándar	Capacidad instalada
6	480	293.8	9.80

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 11, se aprecia que teóricamente se puede recepcionar 9.80 unidades de diversas mercaderías descritas anteriormente en la tabla N°11 ya mencionada; Por otro lado, una vez calculado la capacidad instalada, se puede hallar el número de servicios que se podrán hacer por día, con la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades planificados} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla N°12: Cálculo de las unidades programadas

Unidades Programadas		
Capacidad instalada	Factor de valoración	Cantidad Programada
9.80	0.7	6.9

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 12, se obtiene que los servicios planificados son 6.9 o un promedio de 207 unidades al mes lo que implica que cada producto recepcionado será repuesto y almacenado en la tienda, por último, con la información obtenida se puede realizar el cálculo de la productividad. Por ello, se mostrará la productividad de la empresa Supermercados Peruanos S.A., desde febrero 2019 hasta junio del 2019.

2.7.2.3 Análisis de las causas

Según lo observado en el diagrama de Ishikawa, podemos resaltar las principales causas de la baja productividad, las mismas que se presentan en la tabla 02 para una mejor visualización.

Tabla N°13: Causas de la baja productividad

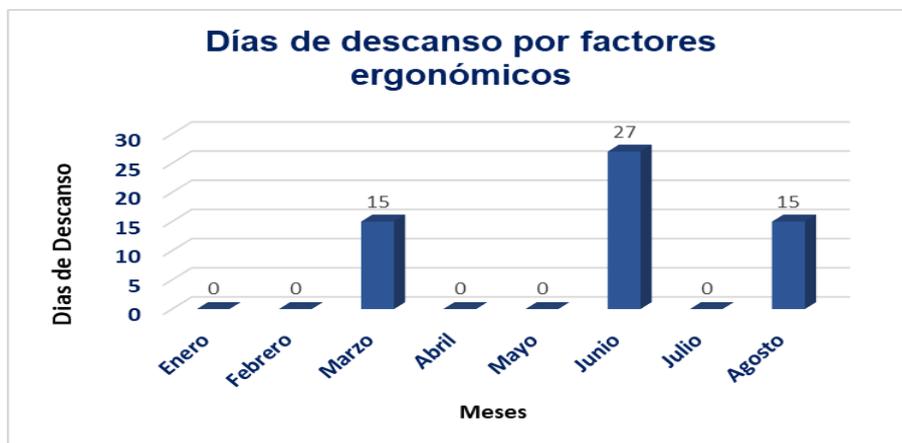
CAUSAS	
C1:	Adopción de malas posturas
C2:	Movimientos repetitivos
C5:	Fatiga
C12:	Inadecuada manipulación de cargas
C7:	Falta de estandarización en sus operaciones
C9:	Manual de procedimiento desactualizado
C16:	Poco interés a la cultura de prevención
C8:	Falta de capacitación
C4:	Personal sin experiencia

Fuente: Elaboración propia.

Causa N°01: Posturas y movimientos inadecuados.

Como se puede observar en la figura N°20 existe una gran cantidad de días de descanso a causa de factores ergonómicos dentro de la empresa; por ello se aplicará los principios ergonómicos para mejorar la postura y la productividad.

Figura N°20: Estadísticas de descansos de enero a agosto 2019.



Fuente: La propia empresa.

Tabla N°14: Indicadores de seguridad salud en el trabajo

		INDICADORES DE SST - NUEVOS FORMATOS 2019											
RAZÓN SOCIAL:		Supermercados Peruanos S.A.								RUC:		20100070970	
DIRECCIÓN:		Calle Morelli N° 181 San Borja								FECHA:		30/08/2019	
MES	HHT	Accidente Mortal	Accidente Leve	Accidente de Trabajo	Condición del Accidente	Descripción del Accidente	N° de Días Perdidos	N° de Incedentes	N° de Enfermedades	Indice de Frecuencia	Indice de Gravedad	Indice de Accidentabilidad	
Enero	333.736	0	0	0			0	0	0	0.00	0.00	0.00	
Febrero	347.256	0	0	0			0	3	0	0.00	0.00	0.00	
Marzo	368.056	0	0	1	Cond. Sub. Estándar	Agresión con armas	15	1	0	2.72	40.75	0.11	
Abril	372.216	0	0	0			0	5	0	0.00	0.00	0.00	
Mayo	382.616	0	0	0			0	0	0	0.00	0.00	0.00	
Junio	395.148	0	0	1	Act. Sub. Estándar	Esfuerzos físicos o falsos movimientos	27	2	0	2.53	68.33	0.17	
Julio	387.92	0	0	0			0	0	0	0.00	0.00	0.00	
Agosto	409.76	0	0	1	Act. Sub. Estándar	cortaduras con objetos	15	0	0	2.44	36.61	0.09	
Septiembre	374.589	0	0	0			0	0	0	0	0	0	
Octubre													
Noviembre													
Diciembre													

Fuente: La propia empresa.

Causa N°02: Fatiga

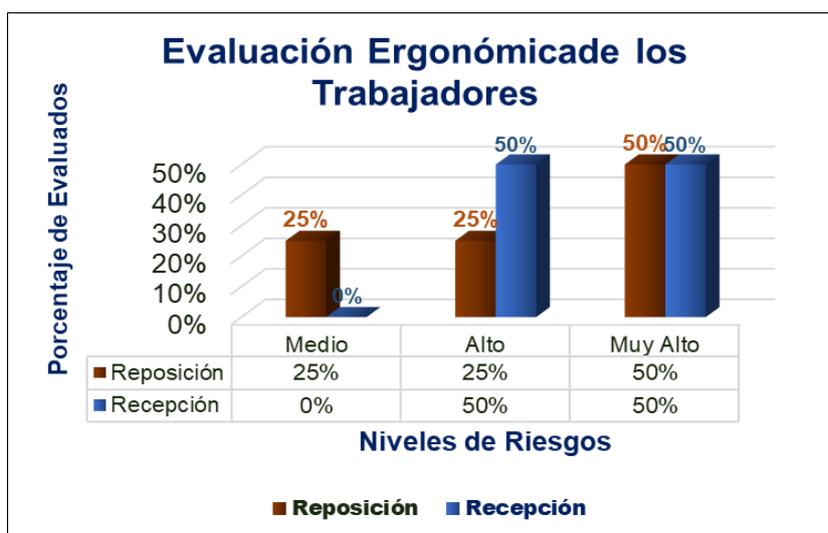
existe fatiga porque se efectúan esfuerzos físicos en las etapas de recepción reposición y almacenamiento; por ello se medirá la postura de los trabajadores para evaluar el nivel de riesgo a lo que están expuesto; cabe resaltar que los datos que se presentarán a continuación son de las 8 evaluaciones realizadas durante la pre evaluación.

Tabla N° 15: Medición de riesgos según su exposición por actividad.

Pre -evaluación				
Nivel de Riesgo	Reposición	%	Recepción	%
Medio	2	25%	0	0%
Alto	2	25%	4	50%
Muy Alto	4	50%	4	50%
Total	8	100%	8	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°21: Evolución ergonómica de la recepción y reposición.



Fuente: Elaboración propia.

Causa N°03: Inadecuada manipulación de cargas.

En el centro comercial, se registra mensualmente los porcentajes de merma; por consiguiente, se mostrará los costos incurridos en los últimos ocho meses del presente año.

Tabla N°16: Productos dañados por mala manipulación.

Bebidas de 1 Litros			Frutas		Leche		Z
Meses	Merma Cantidades	S/.3.00	Merma Peso	S/. 2.50	Meses	S/. 3.50	
Enero	1	S/.3.00	1	S/. 2.50	2	S/. 7.00	S/. 12.50
Febrero	10	S/.30.00	8	S/. 20.00		S/. -	S/. 50.00
Marzo	12	S/.36.00	5	S/. 12.50		S/. -	S/. 48.50
Abril	15	S/.45.00	10	S/. 25.00	0	S/. -	S/. 70.00
Mayo	9	S/.27.00	0	S/. -	1	S/. 3.50	S/. 30.50
Junio	16	S/.48.00	15	S/. 37.50	3	S/. 10.50	S/. 96.00
Julio	3	S/.9.00	3	S/. 7.50		S/. -	S/. 16.50
Agosto	5	S/.15.00	0	S/. -	1	S/. 3.50	S/. 18.50

Fuente: La propia empresa.

Figura N°22: Estadística de costos de merma de enero a agosto, 2019.



Fuente: La propia empresa.

Causa N°04: Falta de estandarización de sus operaciones.

la empresa no cuenta con fichas de control para medir el tiempo necesario que debe cumplir los trabajadores para culminar con su actividad; por ello, se aplicará la técnica MOST para determinar el tiempo estándar de sus operaciones.

Figura N°23: Formato de la técnica de estandarización MOST.

Indicar: 1) código y fecha, 2) área de trabajo, 3) actividad/condiciones

4) Documentar método en pasos numerados sucesivamente en orden

5) Seleccionar un modelo de secuencia (movimiento general o controlado, uso de herramienta) para cada paso, seleccionar el valor índice apropiado

6) Sumar valores índice, multiplicar por 10 para obtener el tiempo normal en TMU

Fuente: Elaboración propia.

Causa N°05: Manual de procedimiento Desactualizado.

La empresa actualmente no tiene una actualización de su manual de procedimiento y no considera la evaluación ergonómica a sus trabajadores.

Figura N°24: Manual de procedimiento versión, 2019.

TÍTULO: MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN Y REPOSICIÓN DE MERCADERÍA

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Cargo: "Ejecutivo de Ventas"	Cargo: "Ejecutivo de Ventas"	Cargo: "Ejecutivo de Ventas"
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Fuente: Elaboración propia.

Causa N°06: Poco interés a la cultura de prevención.

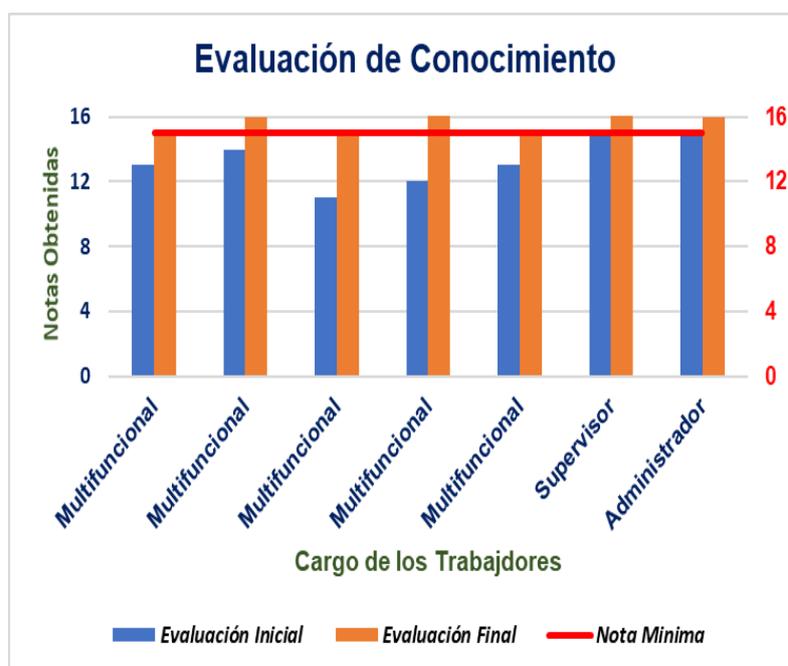
En esta sección se realizó evaluaciones de conocimiento previamente se halla capacitado a los trabajadores; además se utilizó las herramientas propuestas por el investigador para mejorar el aprendizaje de los colaboradores.

Tabla N°17: Evaluación de los colaboradores

NOTA				
Participantes	Cargo	Evaluación 1	Evaluación 2	Nota Minima
1	Multifuncional	13	15	15
2	Multifuncional	14	16	15
3	Multifuncional	11	15	15
4	Multifuncional	12	17	15
5	Multifuncional	13	15	15
6	Supervisor	15	17	15
7	Administrador	15	16	15

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°25: Gráfico de los resultados obtenidos.



Fuente: Elaboración propia.

2.7.2.4 Aplicando la metodología R.E.B.A. para determinar el grado de riesgo ergonómico

Para comenzar a aplicar el método descrito anteriormente se deberá tener en cuenta una serie de consideraciones para su evaluación; en este caso la aplicación de la metodología será implementado en la etapa de recepción y reposición; dado que estas actividades requieren una gran cantidad de tiempo; y a su vez esfuerzo laboral; es por ello que se focalizará en estas actividades y se realizará 8 evaluaciones a cada actividad.

Para ello, se deberán seguir una serie de pasos para aplicar la metodología.

Paso N°01: seleccionar aquellas actividades que tienen mayor riesgo operativo.

Clasificar aquellas actividades donde se requiere mayor carga físico y tomar evidencia de las posiciones que se desea evaluar con el objetivo de generar datos.

Paso N°02: evaluar la parte inferior del cuerpo humano.

En esta sección es importante utilizar una regla para medir los ángulos de la sección del tronco, cuello y piernas; el cual es llamada por la metodología como grupo A.

Paso N°03: evaluar la parte superior del cuerpo humano.

Así mismo, se debe medir los ángulos de la sección del brazo, antebrazo y muñeca, el cual es llamada por la metodología como grupo B.

Paso N°04: juntar los resultados de cada evaluación

Se le debe asignar una puntuación de acuerdo a la metodología y la posición del trabajador y juntar dicha información en un cuadrante para obtener el puntaje final del nivel de riesgo expuesto, así mismo se le puede asignar un puntaje extra siguiendo las consideraciones propuestas por la metodología.

Paso N°05: realizar la base de datos de la implementación.

En esta sección se integra toda la información reunida y se crea una base de datos para cuantificar y analizar las mejoras.

Figura N°26: Asignación Grupo "A", proceso de reposición; Cuello.

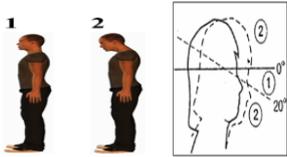
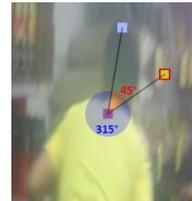
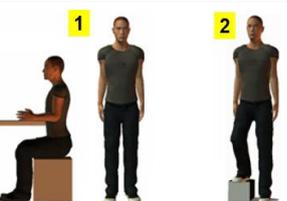
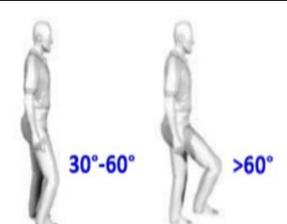
GRUPO A: Puntuación CUELLO					
ÁREA		PUESTO:REPOSICIÓN			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	El cuello está entre 0 y 20° de flexión			2	
2	El está flexionado o extendido más de 20°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	3
1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello	 <p>*1 cuello rotado *1 inclinación lateral</p>		1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona la cabeza en una posición mayor a 20° por ello clasificamos con una puntuación de 2, y 1 punto adicional por giros, teniendo un total de 3 puntos.					

Figura N°27: Asignación Grupo "A", proceso de reposición; Pierna.

GRUPO A: Puntuación DE LA PIERNA					
ÁREA		PUESTO:REPOSICIÓN			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	Soporte Bilateral, andando o sentado.			1	
2	Soporte Unilateral, soportelígero o postura inestable				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	3
1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco			2	
2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60°(salvo postura sendente)				
INTERPRETACIÓN					
El colaborador mantiene ambas piernas flexionadas, teniendo un soporte bilateral, por ello se le agrega "1" punto, así mismo ambas rodillas presentan un ángulo de inclinación mayor a 60°, por ello se le agrega "2"; teniendo de esta manera una puntuación final de 3.					

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°28: Asignación Grupo "A", proceso de reposición; Tronco.

GRUPO A: PUNTUACIÓN DEL TRONCO					
ÁREA		PUESTO: REPOSICIÓN FRUTA Y VERDURAS			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN COMPLETA	PUNTUACIÓN ASIGNADA	PUNTUACIÓN FINAL
1	El tronco está erguido			4	5
2	El tronco está 0 y 20° de extensión				
3	El tronco está entre 20° y 60° grados de flexión o más de 20° de extensión				
4	El tronco está flexionado más de 60 grados				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	PUNTUACIÓN ASIGNADA	
1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador mantiene el tronco flexionado con un ángulo mayor a 60°, por ello lo clasificamos con una posición de "4", y se le agrega un punto por la torsión lateral al acomodar la jaba, teniendo una puntuación final de "5"					

Figura N°29: Asignación Grupo "B" proceso de reposición; Carga.

GRUPO: "CARGA/FUERZA"			
ÁREA		PUESTO: REPOSICIÓN FRUTA Y VERDURAS	
PUNTO	CARATERÍSTICA	IMAGEN COMPLETA	ASIGNACION DE PUNTUACIÓN
0	< 5 Kg.		2
1	De 5 a 10 Kg.		
PUNTO DE MODIFICACIÓN	CARATERÍSTICA		
1	Instauración rápida y brusca		

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°30: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Antebrazo.

GRUPO B: PUNTUACIÓN ANTEBRAZO					
ÁREA		PUESTO:REPOSICIÓN			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	PUNTUACIÓN ASIGNADA	PUNTUACION FINAL
1	El antebrazo está entre 60 y 100° de flexión			2	2
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	PUNTUACIÓN ASIGNADA	2
1	Antebrazo cruza la línea del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo			0	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona el antebrazo formando un ángulo de 100°, por ello lo clasificamos con una puntuación de 2; teniendo como puntuación final 2					

Figura N°31: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Muñeca.

GRUPO B: PUNTUACIÓN MUÑECA					
ÁREA		PUESTO:REPOSICIÓN			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	PUNTUACIÓN ASIGNADA	PUNTUACION FINAL
1	La muñeca esta entre 0 y 15° de flexión o extensión			3	4
2	La muñeca está flexionada o extendida mas de 15°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	PUNTUACIÓN ASIGNADA	4
1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona muñeca en una posición de 22°, por ello lo clasificamos con una puntuación de 3, con una puntuación adicional de 1 por torsión; teniendo una puntuación final de 4					

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°32: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Brazo.

GRUPO B: Puntuación BRAZO					
ÁREA		PUESTO:REPOSICIÓN			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	El brazo está entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión.	<p>-20° a 20° 20° a 45° 45° a 90° >90°</p> <p>>20° extensión</p> <p>Si el hombro está elevado +1 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1</p>		2	3
2	El brazo esta entre 21 y 45° de flexión o más de 20° de				
3	El brazo está entre 46° y 90° de flexión				
4	El brazo está flexionado más de 90°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	
1	Hombro elevado (+1) Brazo abducido (+1) Brazo apoyado (-1)			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona los brazos en una posición de 22°, con el hombro elevado, por ello le agregamos "1" un punto; teniendo de esta manera una puntuación final de brazo de 3.					

Figura N°33: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Agarre.

Puntuación	NIVEL DE AGARRE	DESCRIPCIÓN	IMAGEN REAL	ASIGNACIÓN DE Puntuación
0	Bueno	Buen agarre y fuerza de agarre		1
1	Regular	Agarre aceptable		
2	Malo	Agarre posible pero no aceptable		
3	Inaceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable u usando otras partes del cuerpo		

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°34: Asignación Grupo “A”; proceso de recepción; Cuello.

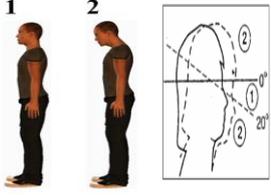
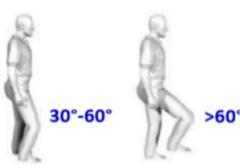
GRUPO A: Puntuación CUELLO					
ÁREA		PUESTO: DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	El cuello está entre 0 y 20° de flexión			2	
2	El está flexionado o extendido más de 20°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	3
1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello	 <p>+1 cuello rotado +1 inclinación lateral</p>		1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona la cabeza en una posición mayor a 20° por ello clasificamos con una puntuación de 2, y 1 punto adicional por giros, teniendo un total de 3 puntos.					

Figura N°35: Asignación Grupo “A”; proceso de recepción; Pierna.

GRUPO A: Puntuación DE LA PIERNA					
ÁREA		PUESTO: DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	Soporte Bilateral, andando o sentado.			2	4
2	Soporte Unilateral, soporteliger o postura inestable				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	
1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco			2	
2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sendente)				
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona una pierna, teniendo un soporte unilateral, por ello se le agrega "2" punto, así mismo ambas rodillas presentan un ángulo de inclinación mayor a 60°, por ello se le agrega "2"; teniendo de esta manera una puntuación final de 4.					

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°36: Asignación Grupo "A"; proceso de recepción; Tronco.

GRUPO A: Puntuación del tronco					
ÁREA		PUESTO: DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN COMPLETA	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	El tronco está erguido			3	4
2	El tronco está 0 y 20° de extensión				
3	El tronco está entre 20° y 60° grados de flexión o más de 20° de extensión				
4	El tronco está flexionado más de 60 grados				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	
1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador mantiene el tronco flexionado con un ángulo mayor a 60°, por ello lo clasificamos con una posición de "4", y se le agrega un punto por la torsión lateral al acomodar la jaba, teniendo una puntuación final de "5"					

Figura N°37: Asignación Grupo "A"; proceso de recepción; Carga.

GRUPO: "CARGA/FUERZA"			
ÁREA		PUESTO: DESCARGA	
PUNTO	CARATERÍSTICA	IMAGEN COMPLETA	ASIGNACIÓN DE PuntuACIÓN
0	<5 Kg.		3
1	De 5 a 10 Kg.		
2	>10 Kg.		
PUNTO DE MODIFICACIÓN	CARATERÍSTICA		
1	Instauración rápida y brusca		

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°38: Asignación Grupo “B”; proceso de recepción; Antebrazo.

GRUPO B: PUNTUACIÓN ANTEBRAZO					
ÁREA		PUESTO: DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	PUNTUACIÓN ASIGNADA	PUNTUACIÓN FINAL
1	El antebrazo está entre 60 y 100° de flexión			2	2
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	PUNTUACIÓN ASIGNADA	
1	Antebrazo cruza la línea del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo			0	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona el antebrazo formando un ángulo de 100°, por ello lo clasificamos con una puntuación de 2; teniendo como puntuación final 2					

Figura N°39: Asignación Grupo “B”; proceso de recepción; Muñeca.

GRUPO B: PUNTUACIÓN MUÑECA					
ÁREA		PUESTO: DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	PUNTUACIÓN ASIGNADA	PUNTUACIÓN FINAL
1	La muñeca esta entre 0 y 15° de flexión o extensión			3	4
2	La muñeca está flexionada o extendida mas de 15°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	PUNTUACIÓN ASIGNADA	
1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona muñeca en una posición de 22°, por ello lo clasificamos con una puntuación de 3, con una puntuación adicional de 1 por torción; teniendo una puntuación final de 4					

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°40: Asignación Grupo “B”; proceso de recepción; Brazo.

GRUPO B: Puntuación Brazo					
ÁREA		PUESTO:DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	El brazo está entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión.	<p>Si el hombro está elevado +1 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1</p>		2	3
2	El brazo está entre 21 y 45° de flexión o más de 20° de extensión				
3	El brazo está entre 46° y 90° de flexión				
4	El brazo está flexionado más de 90°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	
1	Hombro elevado (+1) Brazo abducido (+1) Brazo apoyado (-1)			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona los brazos en una posición de 22°, con el hombro elevado, por ello le agregamos "1" un punto; teniendo de esta manera una puntuación final de brazo de 3.					

Figura N°41: Asignación Grupo “B”; proceso de recepción; Agarre.

Puntuación	Nivel de Agarre	DESCRIPCIÓN	IMAGEN REAL	ASIGNACION DE PUNTAJE
0	Bueno	Buen agarre y fuerza de agarre		3
1	Regular	Agarre aceptable		
2	Malo	Agarre posible pero no aceptable		
3	Inaceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable u usando otras partes del cuerpo		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°18: Evaluación Pre- Test Metodología R.E.B.A.

PRE-TEST																			
Puntuacion Grupo "A"					A	B	A+B	Puntuación Grupo "B"				C	D	C+D	A+B=C+D	E	FIN	INDICADOR	
Proceso	N°de Evaluacion	Puntuación Cuello	Puntuacion Pierna	Puntuacion Tronco	Puntuacion Tabla "A"	Puntuación Carga/Fuerza	Puntuación G "A"	Puntuación Antebrazo	Puntuación Muñeca	Puntuación brazo	Puntuacion Tabla "B"	Puntuación Agarre	Puntuación G "B"	Puntuación Tabla "C"	Puntuacion Actividad	PUNRUACIÓN FINAL R.E.B.A.	Nivel de Riesgo	Nivel de Actuación	
REPOSICIÓN	1	3	2	5	8	2	10	2	3	3	4	1	5	11	1	12	Muy Alto	4	
	2	1	2	2	3	3	6	1	3	3	5	0	5	8	1	9	Alto	3	
	3	3	2	3	6	0	6	1	2	3	4	0	4	7	0	7	Medio	2	
	4	3	2	2	5	0	5	1	2	3	4	0	4	5	0	5	Medio	2	
	5	3	4	5	9	2	11	2	3	3	5	1	6	12	1	13	Muy Alto	4	
	6	3	2	4	7	2	9	2	3	3	5	1	6	10	0	10	Alto	3	
	7	3	2	2	5	3	8	2	3	4	7	1	8	10	1	11	Muy Alto	4	
	8	2	2	2	3	3	3	6	2	3	5	8	2	10	10	1	11	Muy Alto	4
RECEPCIÓN	1	3	4	4	9	3	12	1	3	3	5	1	6	12	0	12	Muy Alto	4	
	2	3	4	3	8	3	11	2	3	3	5	3	8	12	1	13	Muy Alto	4	
	3	3	3	4	8	3	11	1	3	3	5	2	7	12	1	13	Muy Alto	4	
	4	2	1	2	3	3	6	1	2	3	5	1	6	8	1	9	Alto	3	
	5	2	2	3	5	3	8	1	3	2	3	1	4	9	1	10	Alto	3	
	6	3	4	4	9	3	12	2	3	3	5	2	7	12	1	13	Muy Alto	4	
	7	2	3	2	5	1	6	2	3	3	5	1	6	8	0	8	Alto	3	
	8	1	3	2	4	2	6	2	2	3	5	2	7	9	0	9	Alto	3	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°19: Evaluación Pre-Test Índice de levantamiento.

Pre- Test											
Proceso	N° de Evaluación	Peso Real (W) KG	Carga Constante (LC)	Espacio Horizontal (HM)	Espacio Vertical (VM)	Desplazamiento Vertical (DM)	Ángulo (AM)	Puntuación Frecuencia (FM)	Tipo de Aguarre (CM)	Peso Recomendado (RWL)	Índice de Levantamiento
REPOSICIÓN	10	10	23	0,996	0,88	0,85	0,968	0,84	1	13,97	0,72
	5	10,2	23	0,996	0,835	0,88	0,856	1	0,9	13,04	0,78
	7	10,2	23	0,996	0,64	0,85	0,792	0,84	1	8,31	1,23
	8	10,2	23	0,996	0,445	0,93	0,712	0,94	1	6,37	1,60
RECEPCIÓN	2	60,8	23	0,50	1,225	0,85	0,91	0,94	0,9	9,17	6,63
	3	40,6	23	0,62	1,225	1,87	0,95	0,94	0,95	27,79	1,46
	4	40,6	23	0,62	1,225	1,87	0,90	0,84	0,9	22,34	1,82
	5	60,8	23	0,50	1,225	1,87	0,81	0,52	0,95	10,43	5,83
	8	6	23	1,09	0,64	0,85	0,90	0,84	0,95	9,84	0,61

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°20: Evaluación Pre-Test Productividad.

Pre- Test (Junio)												
Meses	Datos Brindados			Datos Adicionales						Indicadores		
	Dias	N°de Trabajadores	UNIDADES REPUESTAS	TIEMPO ESTANDAR (MIN)	TIEMPO ÚTIL (MIN)	HORAS DE TRABAJO (MIN)	TIEMPO PROGRAMADO (MIN)	UNIDADES ENTREGADAS	UNIDADES PROGRAMADAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Junio	1	6	6.8	293.80	1997.84	480	2880.00	6.9	6.9	69.37%	100.00%	69.37%
	2	6	5.9	293.80	1733.42	480	2880.00	5.9	6.9	60.19%	85.51%	51.47%
	3	6	5.9	293.80	1733.42	480	2880.00	5.9	6.9	60.19%	85.51%	51.47%
	4	6	6.9	293.80	2027.22	480	2880.00	6.9	6.9	70.39%	100.00%	70.39%
	5	6	6.9	293.80	2027.22	480	2880.00	6.9	6.9	70.39%	100.00%	70.39%
	6	6	5.9	293.80	1733.42	480	2880.00	5.9	6.9	60.19%	85.51%	51.47%
	7	6	4.9	293.80	1439.62	480	2880.00	4.9	6.9	49.99%	71.01%	35.50%
	8	6	4.9	293.80	1439.62	480	2880.00	6.9	6.9	49.99%	100.00%	49.99%
	9	6	4.2	293.80	1233.96	480	2880.00	5.9	6.9	42.85%	85.51%	36.64%
	10	6	4.9	293.80	1439.62	480	2880.00	6.9	6.9	49.99%	100.00%	49.99%
	11	6	4.9	293.80	1439.62	480	2880.00	5.9	6.9	49.99%	85.51%	42.74%
	12	6	6.9	293.80	2027.22	480	2880.00	6.9	6.9	70.39%	100.00%	70.39%
	13	6	4.8	293.80	1410.24	480	2880.00	5.9	6.9	48.97%	85.51%	41.87%
	14	6	3.9	293.80	1145.82	480	2880.00	3.9	6.9	39.79%	56.52%	22.49%
	15	6	4.9	293.80	1439.62	480	2880.00	6.9	6.9	49.99%	100.00%	49.99%
	16	6	6.9	293.80	2027.22	480	2880.00	6.9	6.9	70.39%	100.00%	70.39%
	17	6	5.9	293.80	1733.42	480	2880.00	5.9	6.9	60.19%	85.51%	51.47%
	18	6	5.7	293.80	1674.66	480	2880.00	5.9	6.9	58.15%	85.51%	49.72%
	19	6	6.9	293.80	2027.22	480	2880.00	6.9	6.9	70.39%	100.00%	70.39%
	20	6	3.9	293.80	1145.82	480	2880.00	5.9	6.9	39.79%	85.51%	34.02%
	21	6	5.6	293.80	1645.28	480	2880.00	5.9	6.9	57.13%	85.51%	48.85%
	22	6	5.8	293.80	1704.04	480	2880.00	5.9	6.9	59.17%	85.51%	50.59%
	23	6	5.9	293.80	1733.42	480	2880.00	5.9	6.9	60.19%	85.51%	51.47%
	24	6	6.9	293.80	2027.22	480	2880.00	6.9	6.9	70.39%	100.00%	70.39%
	25	6	5.7	293.80	1674.66	480	2880.00	6.9	6.9	58.15%	100.00%	58.15%
	26	6	4.8	293.80	1410.24	480	2880.00	6.9	6.9	48.97%	100.00%	48.97%
	27	6	4.9	293.80	1439.62	480	2880.00	6.9	6.9	49.99%	100.00%	49.99%
	28	7	6.8	293.80	1997.84	480	3360.00	6.8	6.9	59.46%	98.55%	58.60%
	29	6	5.9	293.80	1733.42	480	2880.00	6.8	6.9	60.19%	98.55%	59.32%
	30	7	4.7	293.80	1380.86	480	3360.00	6.8	6.9	41.10%	98.55%	40.50%

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3 Propuesta de mejora

Después de identificar y realizar el levantamiento de los datos de las principales causas que generan la baja productividad en el proceso de reposición de un centro comercial minorista, según el Pareto realizado en el desarrollo del proyecto, se tendrá que seleccionar la metodología adecuada de acuerdo a las causas que afectan al realizar su proceso, para ello se realizara una confrontación de las causas principales con las distintas alternativas de solución, y se le asignara una puntuación por cada alternativa.

Tabla N°21: Matriz de priorización de las alternativas de solución.

Causas	Descripción de las Causas	Métodos de Solución													
		ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS	5'S	Ergonomía	BPM	TPM	PCP	ANÁLISIS DE FALLAS	KAIZEN	CLASIFICACIÓN ABC	MRP	DISTRIBUCIÓN DE PLANTIA	SMED	ESTUDIO P...	
Causa 1	Adopción de malas posturas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 5	Fatiga	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 12	Inadecuada manipulación de cargas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 7	Demoras en sus procesos	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 9	Manual de procedimiento desactualizado	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 8	Falta de capacitación	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 16	Poco interés en la cultura de prevención	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 3	Movimientos repetitivos	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 4	Personal sin experiencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 6	Productos en mal estado	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 15	Procesos no defenidos	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Causa 10	Demoras del abastecedor de mercadería	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Causa 11	Pocos EPP en el trabajo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 17	Exposición al polvo y ruido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Causa 18	Tiempos de inactividad	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Causa 13	Incremento de merma	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Causa 14	Operación inadecuada de la maquina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Causa 2	Poca ventilación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	TOTAL	2	1	4	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	

Fuente: Elaboración propia.

Después de identificar las diferentes herramientas de ingeniería con todas las causas que afectan a la productividad, por medio de la asignación de puntuación a cada ítem mostrado en la tabla N°13, se consideró que la metodología a aplicar será la ergonomía para el desarrollo del proyecto que se llevara a cabo, puesto que tuvo una calificación del 24% representando la puntuación más alta que las otras herramientas de ingeniería.

Luego de identificar la herramienta que se utilizará para mejorar las causas descritas anteriormente se clasificará aquellas causas que representan el 20% del total con el objetivo de brindarles las alternativas de solución correspondientes para mejorar el proceso en que se realizan las actividades en la empresa; para ello en la siguiente tabla se describen las alternativas de solución propuesta a cada causa.

Tabla N°22. Alternativas de solución de las principales causas.

CAUSAS		MEJORA DE PROCESO	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
C1:	Adopción de malas posturas		Estudio de las posturas aplicando la metodología R.E.B.A.
C3:	Movimientos repetitivos		Pautas de estiramiento
C5:	Fatiga		Fichas de control de manipulación de cargas
C12:	Inadecuada manipulación de cargas		Medición del trabajo
C7:	Falta de estandarización en sus operaciones		Actualización del manual de procedimiento
C9:	Manual de procedimiento desactualizado		Capacitación en temas de prevención y seguridad en el trabajo
C8:	Falta de capacitación		
C16:	Poco interés a la cultura de prevención		
C4:	personal sin experiencia		

Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que; las causas expuestas en el recuadro representan aquellas principales causas que influyen en un alto efecto de la baja productividad de los trabajadores en el proceso de reposición; así mismo el investigador desarrollara e implementará y dará seguimiento a cada herramienta para mejorar la productividad; y este genere un impacto en la empresa que contribuya a mejorar la cultura de prevención. Por otro lado, se plantea realizar un cronograma para que la implementación propuesta se cumpla de acuerdo a tiempos establecidos; además se propone el presupuesto para su ejecución.

2.8 Cronograma de ejecución de la propuesta

Tabla N°23: Cronograma del proyecto de investigación.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN		Diagrama de Gantt																RESULTADOS
		Abril				Mayo				Junio				Julio				
		SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	
ETAPAS	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
INTRODUCCIÓN	Realidad problemática	■																
	Trabajos previos	■	■															
	Teorías relacionadas		■															
	Formulación del problema			■														
	Justificación del estudio				■													
	Hipótesis					■												
	Objetivo						■											
MÉTODO	Tipo y diseño de investigación				■													
	Operacionalización de la variables					■	■											
	Población, muestra y muestreo						■	x										
	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad							■										
	Métodos de análisis de datos y aspectos éticos								■									
DESARROLLO	Reseña histórica y descripción de la empresa								■	■								
	Situación actual de empresa.										■							
	Plataforma estratégica											■						
	Organigrama de la empresa												■					
	DOP, DAP; Diagrama de flujo; Diagrama de recorrido												■	■				
	Medición Pre-Test ergonomía y productividad										■	■	■					
	Propuesta de mejora														■			
	Cronograma de la propuesta															■	x	■

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°24: Cronograma de implementación de la mejora.

IMPLEMENTACIÓN DE LA ERGONOMÍA COMO PROPUESTA DE MEJORA		Diagrama de Gantt																								RESULTADOS			
		Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
		SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM				
ETAPAS	ACCIONES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Parte Inicial	Se inicia la implementación de la metodología	■																											
Parte Media	Identificar aquellas actividades donde se requieren mayor esfuerzo y tiempo		■	■																									
	Se brinda indicaciones para mejorar la posturas mientras realizan sus actividades			■	■																								
	Capacitación de ergonomía				■																								
Parte Final	Evaluación Inicial de conocimiento				■	■																							
	Determinación de temas a reforzar					■	■																						
	Evaluación Final de conocimiento							■																					
	se culmina el proceso de Implementación								■																				
	Evaluación Post test									■	■	■	■																

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°25: Cronograma de resultados de la mejora.

IMPLEMENTACIÓN DE LA ERGONOMÍA COMO PROPUESTA DE MEJORA		Diagrama de Gantt																								RESULTADOS	
		Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Resultados	Culminar la elaboración post test de la metodología REBA y el índice del levantamiento.																										
	Culminar la productividad post test.																										
	Resultados de la variable ergonomía																										
	Resultados de la variable productividad, y la dimensión de eficiencia y eficacia																										
Análisis económico y financiero	Elaborar el presupuesto, y el costo del proyecto																										
	Establecer el nuevo tiempo estándar; el dop y dap.																										
	Realizar el costo-beneficio; el VAN; y el TIR.																										
Análisis descriptivos	Variable dependiente: Ergonomía																										
	Variable independiente: Productividad																										
Análisis inferencial	Análisis de la hipótesis general																										
	Análisis de la hipótesis primera específica																										
	Análisis de la hipótesis segunda específica																										
Capítulos Finales	Discusión																										
	Conclusión																										
	Recomendaciones																										
	Bibliografía																										
	Sustentación																										

Fuente: Elaboración propia.

2.9 Presupuesto del proyecto

Los recursos utilizados en el cual solventaremos el presente proyecto de investigación son aquellos factores económicos que nos ayudaran a ejecutar el proceso que tenemos como objetivo mejorar.

Tabla N°26: Recursos para la implementación.

Recursos Humanos	
<i>Descripción</i>	<i>Costo</i>
Costo Horas-Hombre	S/. 1.545,10
Recursos Materiales	
<i>Descripción</i>	<i>Costo</i>
Hojas Bond A4	S/. 14,00
Lapiceros	S/. 4,80
Memoria 16GB USB	S/. 30,00
Copias(material)	S/. 9,20
Impresiones	S/. 37,50
Laptop	S/. 2.100,00
Anillado	S/. 5,00
Libros	S/. 50,00
Archivador Folio	S/. 4,50
Cámara	S/. 100,00
Memoria Interna 8GB	S/. 20,00
Transporte	S/. 60,00
Alimentación	S/. 35,00
Modém	S/. 199,00
Programas	S/. 10,00
Internet	S/. 149,70
PRESUPUESTO TOTAL	
<i>Descripción Total</i>	<i>Costo Total</i>
Recursos Humanos	S/. 1.545,10
Recursos Materiales	S/. 2.828,70
TOTAL	S/. 4.373,80

Fuente: Elaboración propia.

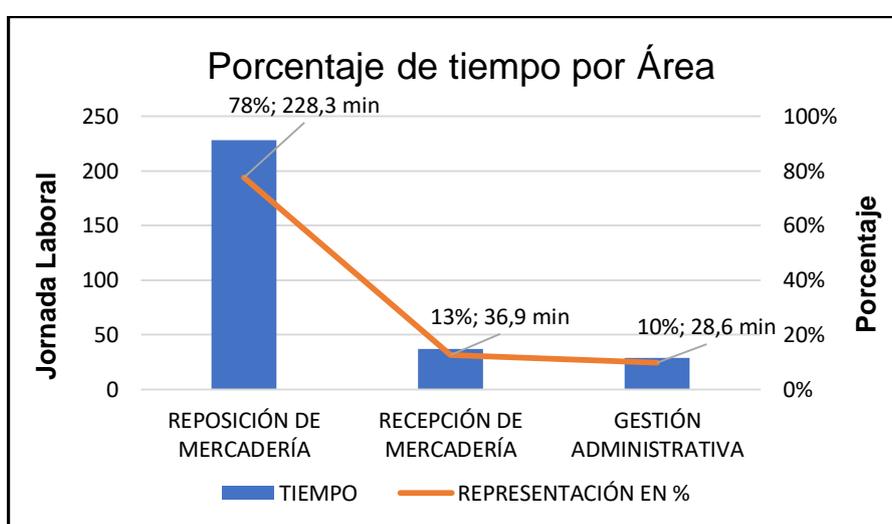
Como se puede percibir el costo de inversión del estudio realizado es moderado, teniendo en cuenta los beneficios que generaran su implementación en el local comercial, por lo que esta propuesta resulta atractiva.

2.10 Implementación de la propuesta

2.10.1 Seleccionar

Todas las actividades mostradas anteriormente se encuentran en condiciones de pasar por un proceso de mejora, pero en la práctica se debe dar prioridad a las actividades que resulten más críticas en su procedimiento. Por ello, para la selección de las actividades se escogió aquellas que demanda más tiempo; como se muestra en la siguiente figura.

Figura N°42: Identificación del cuello de botella del proceso.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la figura N°21, en la etapa de reposición de mercadería en la tienda toma 228.30 min, de la misma forma la etapa recepción de mercadería toma 36.9 min; por ello se evaluará ambas etapas porque representan el cuello de botella en el proceso.

2.10.2 Registrar

Después de encontrar el cuello de botella, se le dará prioridad en implementar las mejoras en ambas etapas seleccionadas por lo que registraremos sus operaciones; y continuaremos en presentar su DAP de cada etapa para estudiarlas; y analizar cada una de sus actividades que conllevan.

Figura N°43: DAP de la función Reposición de la mercadería.

FUNCIÓN	OPERACIÓN	DAP		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPOS		SUPERMERCADOS PERUANOS S.A.							
		Elaborado por:	Huamán Velásque, Diego Antonio	RESUMEN									
Reposición de Mercadería	Abrir el Transporte	Proceso :	Recepción, Reposición y Almacenamiento	Actividad	# Act.	Tiempo (m)		Propuesta					
		Evaluación:	PRE- TEST	Inspección	1	6,5		"APLICACIÓN DE LA ERGONOMIA"					
		Operarios :	8	Combinada	3	8,6							
		Máquinas :	2	Transporte	1	2,8							
		Aprobado por :	Supervisor de Tienda	Demora	1	2,1							
		Fecha :	18-ago-2019	Almacén	0	0							
					Total	11	36,9						
ACTIVIDADES			S (m2)	D (m)	T (min)	SÍMBOLOS			OBSERVACIÓN				
						●	■	◐		➔	◑	▼	
	1	Sacar la llave de apertura del transporte				2,3	X						
	2	Esperar la descarga de la mercadería				2,1						X	Tiempo de Inactividad
	3	Transportar la mercadería a la tienda			100	2,8				X			
	4	Apuntar el serial de la cinta de seguridad				1,7	X						Fatiga
	5	Recepcionar mercadería				3,5	X						
	6	Recibir y comprobar guía con la orden de entrega				1,5			X				
	7	Recepcionar guías y facturas				3,5			X				
	8	Contar y pesar productos				5,8	X						
	9	Inspeccionar cada pedido recepcionado				6,5			X				
	10	Apuntar los productos faltantes				3,6	X						
	11	Contar y devolver rollis y Jabas al proveedor				3,6			X				Movimiento repetitivos
TOTAL						36,9	5	1	3	1	1	0	

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°44: DAP de la función Reposición de la mercadería.

FUNCIÓN	OPERACIÓN	DAP		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPOS		SUPERMERCADOS PERUANOS S.A.							
		Elaborado por:	Huamán Velásque, Diego Antonio	RESUMEN									
Reposición de Mercadería	Ordenar Mercadería	Proceso :	Recepción, Reposición y Almacenamiento	Actividad	# Act.	Tiempo (m)		Propuesta					
		Evaluación:	PRE- TEST	Inspección	1	15,7		"APLICACIÓN DE LA ERGONOMIA"					
		Operarios :	8	Combinada	1	135,7							
		Máquinas :	2	Transporte	1	5,7							
		Aprobado por :	Supervisor de Tienda	Demora	0	0							
		Fecha :	18-ago-2019	Almacén	1	15,4							
					Total	8	228,3						
ACTIVIDADES			S (m2)	D (m)	T (min)	SÍMBOLOS			OBSERVACIÓN				
						●	■	◐		➔	◑	▼	
	28	Limpiar zona de ventas y gondolas				31,5	X						
	29	Asignar un lugar para cada mercadería				8,7	X						Posturas inadecuadas
	30	Acomodar y reponer físicamente la mercadería				135,7			X				
	31	Rotular cajas				6,9	X						
	32	Verificar cantidades en las cajas				15,7			X				
	33	Transportar los productos a almacén			120	5,7				X			
	34	Descargar productos a almacén				15,4						X	Inadecuada Manipulación de cargas
	35	Limpiar almacén				8,7	X						
TOTAL						228,30	4	1	1	1	0	1	

Fuente: Elaboración propia.

2.10.3 Examinar

Después de realizar el registro se continuará en examinar aquellas actividades que conllevan un mayor tiempo en realizar; luego se les dará algunos puntos de mejora implementando la ergonomía como metodología para lograr que las posturas de los trabajadores mejoren y se reduzcan los riesgos de los factores disergonómicos y se pueda evitar provocar lesiones musculares en sus operaciones; además se busca reducir la merma de productos por un mal agarre.

2.10.4 Idear la capacitación ergonómica

En esta etapa se continuará en capacitar a los trabajadores en tema de seguridad salud en el trabajo; poniendo énfasis en los riesgos que existe en la tienda; así mismo en la manipulación manual de las cargas; conjunto con las buenas posturas que debe realizar un trabajador para levantar cargas; etc. Después se realizará un examen de conocimiento del tema expuesto y se seguirá evaluando las etapas seleccionadas; si en caso lo trabajadores no alcancen el puntaje mínimo de 15; se evaluará los temas que les falte más reforzamiento y se programara una segunda capacitación para mejorar esos aspectos.

Luego el investigador dará indicaciones para mejorar las posturas de los trabajadores mientras realizan sus labores; finalmente después de capacitar, y evaluar el segundo examen; se volverá a evaluar con la metodología REBA las posturas de los operadores en el proceso de recepción y reposición; después se continuará a establecer el tiempo estándar una vez reducido los riesgos en las operaciones ya mencionadas anteriormente con la técnica MOST.

2.10.5 Desarrollar

En esta etapa se comenzará a reducir los riesgos que se evidenciaron en el pre test con el objetivo de mejorar las posturas, además se implementará la metodología ergonómica en las etapas de recepción y reposición; cabe mencionar que en las siguientes evaluaciones el evaluador propuso estrategias con las herramientas que tuvo en su alcance en la tienda con el propósito de reducir y mejorar las condiciones ambientales.

EVALUACIÓN DE LAS POSTURAS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN:

Figura N°45: Asignación Grupo "A", proceso de recepción; Cuello.

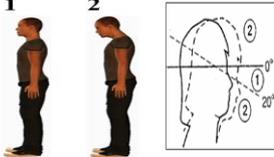
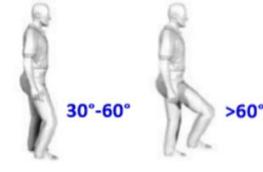
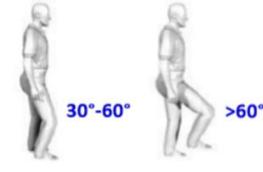
GRUPO A: PUNTUACIÓN CUELLO (POST-TEST)					
ÁREA		PUESTO: DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	PUNTUACIÓN ASIGNADA	PUNTUACIÓN FINAL
1	El cuello está entre 0 y 20° de flexión			2	
2	El está flexionado o extendido más de 20°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	PUNTUACIÓN ASIGNADA	3
1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello	 <p>+1 cuello rotado +1 inclinación lateral</p>		1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona la cabeza en una posición mayor a 20° por ello clasificamos con una puntuación de 2, y 1 punto adicional por giros, teniendo un total de 3 puntos.					

Figura N°46: Asignación Grupo "A", proceso de recepción; Pierna.

GRUPO A: PUNTUACIÓN DE LA PIERNA (POST-TEST)					
ÁREA		PUESTO: DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	PUNTUACIÓN ASIGNADA	PUNTUACIÓN FINAL
1	Soporte Bilateral, andando o sentado.			2	
2	Soporte Unilateral, soporteliger o postura inestable				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	PUNTUACIÓN ASIGNADA	3
1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco			1	
2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sendente)			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona una pierna, teniendo un soporte unilateral, por ello se le agrega "2" puntos, así mismo ambas rodillas presentan un ángulo de inclinación entre 30-60°, por ello se le agrega "1"; teniendo de esta manera una puntuación final de 3.					

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°47: Asignación Grupo “A”, proceso de recepción; Tronco.

GRUPO A: Puntuación del Tronco (POST-TEST)					
ÁREA		PUESTO: DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN COMPLETA	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	El tronco está erguido			2	3
2	El tronco está 0 y 20° de extensión				
3	El tronco está entre 20° y 60° grados de flexión o más de 20° de extensión				
4	El tronco está flexionado más de 60 grados				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	
1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador mantiene el tronco flexionado con un ángulo entre 0-20°, por ello lo clasificamos con una posición de "2", y se le agrega un punto por la torsión lateral al acomodar la jaba, teniendo una puntuación final de "3"					

Figura N°48: Asignación Grupo “A”, proceso de recepción; Carga.

GRUPO: "CARGA/FUERZA" (POST-TEST)			
ÁREA		PUESTO: DESCARGA	
PUNTO	CARATERÍSTICA	IMAGEN COMPLETA	ASIGNACIÓN DE Puntuación
0	< 5 Kg.		0
1	De 5 a 10 Kg.		
2	>10 Kg.		
PUNTO DE MODIFICACIÓN	CARATERÍSTICA		
1	Instauración rápida y brusca		

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°49: Asignación Grupo “B”, proceso de recepción; Antebrazo.

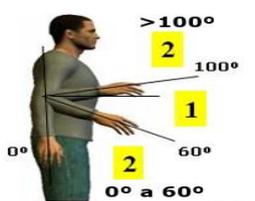
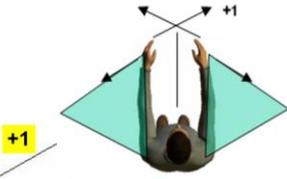
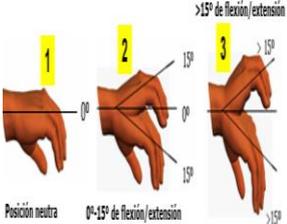
GRUPO B: Puntuación ANTEBRAZO (POST-TEST)					
ÁREA		PUESTO: DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	El antebrazo está entre 60 y 100° de flexión			1	1
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	
1	Antebrazo cruza la línea del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo			0	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona el antebrazo formando un ángulo entre 60 - 100°, por ello lo clasificamos con una puntuación de 1; teniendo como puntuación final 1					

Figura N°50: Asignación Grupo “B”, proceso de recepción; Muñeca.

GRUPO B: Puntuación MUÑECA (POST-TEST)					
ÁREA		PUESTO: DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	La muñeca esta entre 0 y 15° de flexión o extensión			1	2
2	La muñeca está flexionada o extendida mas de 15°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	
1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona muñeca en una posición menor a 15°, por ello lo clasificamos con una puntuación de 1, con una puntuación adicional de 1 por torsión; teniendo una puntuación final de 2					

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°51: Asignación Grupo “B”, proceso de recepción; Brazo.

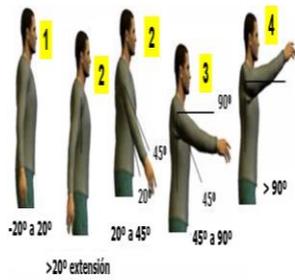
GRUPO B: Puntuación BRAZO (POST-TEST)					
ÁREA		PUESTO:DESCARGA			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	El brazo está entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión.	 <p>Si el hombro está elevado +1 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1</p>		1	2
2	El brazo está entre 21 y 45° de flexión o más de 20° de extensión				
3	El brazo está entre 46° y 90° de flexión				
4	El brazo está flexionado más de 90°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	
1	Hombro elevado (+1) Brazo abducido (+1) Brazo apoyado (-1)			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona los brazos en una posición menor a 20°, con el hombro elevado, por ello se agregamos "1" un punto; teniendo de esta manera una puntuación final de brazo de 2.					

Figura N°52: Asignación Grupo “B”, proceso de recepción; Agarre.

Puntuación	NIVEL DE AGARRE	DESCRIPCIÓN	IMAGEN REAL	ASIGNACION DE PUNTAJE
0	Bueno	Buen agarre y fuerza de agarre		0
1	Regular	Agarre aceptable		
2	Malo	Agarre posible pero no aceptable		
3	Inaceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable u usando otras partes del cuerpo		

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°53: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Cuello.

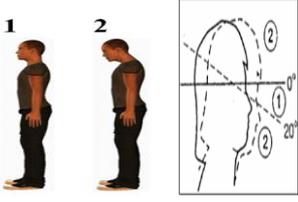
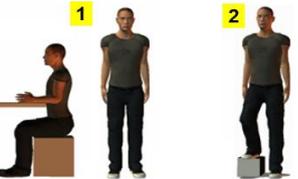
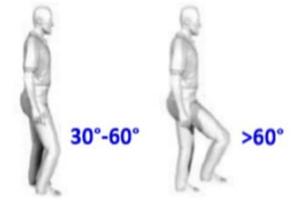
GRUPO A: Puntuación Cuello (POST-TEST)						
ÁREA		PUESTO:REPOSICIÓN				
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL	
1	El cuello está entre 0 y 20° de flexión			2	3	
2	El está flexionado o extendido más de 20°					
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA		
1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello	 +1 cuello rotado +1 inclinación lateral		1		
INTERPRETACIÓN						
El colaborador flexiona la cabeza en una posición mayor a 20° por ello clasificamos con una puntuación de 2, y 1 punto adicional por giros, teniendo un total de 3 puntos.						

Figura N°54: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Pierna.

GRUPO A: Puntuación de la Pierna (POST-TEST)						
ÁREA		PUESTO:REPOSICIÓN				
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL	
1	Soporte Bilateral, andando o sentado.			2	3	
2	Soporte Unilateral, soportelígero o postura inestable					
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA		
1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco			1		
2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sendente)					
INTERPRETACIÓN						
El colaborador mantiene ambas piernas flexionadas, teniendo un soporte bilateral, por ello se le agrega "2" punto, así mismo ambas rodillas presentan un ángulo de inclinación menor a 60°, por ello se le agrega "1"; teniendo de esta manera una puntuación final de 3.						

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°55: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Tronco.

GRUPO A: Puntuación del Tronco (POST-TEST)					
ÁREA		PUESTO: REPOSICIÓN FRUTA Y VERDURAS			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN COMPLETA	PUNTAJACIÓN ASIGNADA	PUNTAJACIÓN FINAL
1	El tronco está erguido			4	5
2	El tronco está 0 y 20° de extensión				
3	El tronco está entre 20° y 60° grados de flexión o más de 20° de extensión				
4	El tronco está flexionado más de 60 grados				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	PUNTAJACIÓN ASIGNADA	
1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador mantiene el tronco flexionado con un ángulo mayor a 60°, por ello lo clasificamos con una posición de "4", y se le agrega un punto por la torsión lateral al acomodar la jaba, teniendo una puntuación final de "5"					

Figura N°56: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Carga.

GRUPO: "CARGA/FUERZA" (POST-TEST)			
ÁREA		PUESTO: REPOSICIÓN FRUTA Y VERDURAS	
PUNTO	CARACTERÍSTICA	IMAGEN COMPLETA	ASIGNACIÓN DE PUNTAJACIÓN
0	< 5 Kg.		1
1	De 5 a 10 Kg.		
PUNTO DE MODIFICACIÓN	CARACTERÍSTICA		
1	Instauración rápida y brusca		

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°57: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Antebrazo.

GRUPO B: Puntuación Antebrazo (POST-TEST)					
ÁREA		PUESTO:REPOSICIÓN			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	El antebrazo está entre 60 y 100° de flexión			1	2
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	2
1	Antebrazo cruza la línea del cuerpo o antebrazo sale de la línea del cuerpo			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona el antebrazo formando un ángulo de 100°, por ello lo clasificamos con una puntuación de 2; teniendo como puntuación final 2					

Figura N°58: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Muñeca.

GRUPO B: Puntuación Muñeca (POST-TEST)					
ÁREA		PUESTO:REPOSICIÓN			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	Puntuación ASIGNADA	Puntuación FINAL
1	La muñeca esta entre 0 y 15° de flexión o extensión			1	2
2	La muñeca está flexionada o extendida mas de 15°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	Puntuación ASIGNADA	2
1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona muñeca en una posición menor de 22°, por ello lo clasificamos con una puntuación de 1, con una puntuación adicional de 1 por torsión; teniendo una puntuación final de 2					

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°59: Asignación Grupo “B”, proceso de reposición; Brazo.

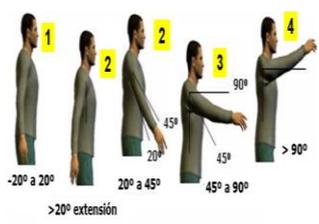
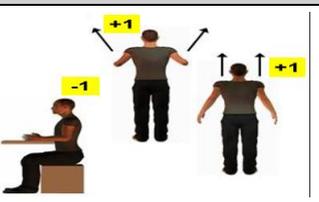
GRUPO B: PUNTUACIÓN BRAZO (POST-TEST)					
ÁREA		PUESTO:REPOSICIÓN			
PUNTO	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	IMAGEN REAL	PUNTUACIÓN ASIGNADA	PUNTUACION FINAL
1	El brazo está entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión.	 <p>Si el hombro está elevado +1 Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1 Si el brazo está apoyado o sostenido: -1</p>		1	2
2	El brazo esta entre 21 y 45° de flexión o más de 20° de				
3	El brazo está entre 46° y 90° de flexión				
4	El brazo está flexionado más de 90°				
PUNTOS DE MODIFICACIÓN	POSICIÓN	IMAGEN DE MUESTRA	PARTE DE ESTUDIO	PUNTUACIÓN ASIGNADA	
1	Hombro elevado (+1) Brazo abducido (+1) Brazo apoyado (-1)			1	
INTERPRETACIÓN					
El colaborador flexiona los brazos en una posición menor a 20°, con el hombro elevado, por ello le agregamos "1" un punto; teniendo de esta manera una puntuación final de brazo de 2.					

Figura N°60: Asignación Grupo “A”, proceso de reposición; Agarre.

PUNTUACIÓN	NIVEL DE AGARRE	DESCRIPCIÓN	IMAGEN REAL	ASIGNACIÓN DE PUNTUACIÓN
0	Bueno	Buen agarre y fuerza de agarre		0
1	Regular	Agarre aceptable		
2	Malo	Agarre posible pero no aceptable		
3	Inaceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable u sando otras partes del cuerpo		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°27: Evaluación pos-test metodología R.E.B.A.

POST-TEST																		
Puntuacion Grupo "A"					A	B	A+B	Puntuación Grupo "B"			C	D	C+D	A+B=C+D	E	FIN	INDICADOR	
Proceso	N°de Evaluacion	Puntuación Cuello	Puntuacion Pierna	Puntuacion Tronco	Puntuacion Tabla "A"	Puntuación Carga/Fuerza	Puntuación G "A"	Puntuación Antebrazo	Puntuación Muñeca	Puntuación brazo	Puntuacion Tabla "B"	Puntuación Agarre	Puntuación G "B"	Puntuación Tabla "C"	Puntuación Actividad	PUNRUACIÓN FINAL R.E.B.A.	Nivel de Riesgo	Nivel de Actuación
REPOSICIÓN	1	2	4	3	7	1	8	1	2	3	4	0	4	9	0	9	Alto	3
	2	2	3	2	5	1	6	2	2	2	3	0	3	6	1	7	Medio	2
	3	2	2	2	4	0	4	2	3	3	5	0	5	5	0	5	Medio	2
	4	3	3	3	7	0	7	2	2	3	5	0	5	9	0	9	Alto	3
	5	3	3	5	9	1	10	2	2	2	3	0	3	10	0	10	Alto	3
	6	2	3	3	6	1	7	2	2	2	3	0	3	7	0	7	Medio	2
	7	3	2	2	5	1	6	1	3	2	3	1	4	7	1	8	Alto	3
	8	2	2	2	4	1	5	1	3	2	3	1	4	5	1	6	Medio	2
RECEPCIÓN	1	2	3	3	6	0	6	1	2	2	2	0	2	6	0	6	Medio	2
	2	3	3	3	6	0	6	1	2	2	2	0	2	6	1	7	Medio	2
	3	2	3	3	6	1	7	1	2	4	5	1	6	9	1	10	Alto	3
	4	2	3	3	6	1	7	2	2	2	3	1	4	8	0	8	Alto	3
	5	1	3	2	4	1	5	2	2	3	5	0	5	6	1	7	Medio	2
	6	3	3	3	7	2	9	2	3	3	5	0	5	10	0	10	Alto	3
	7	2	3	2	5	1	6	2	3	2	4	0	4	7	0	7	Medio	2
	8	2	3	2	5	1	6	2	2	3	5	2	7	9	1	10	Alto	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°28: Evaluación post-test índice de levantamiento

Post-Test											
Proceso	N° de Evaluación	Peso Real (W) KG	Carga Constante (LC)	Espacio Horizontal (HM)	Espacio Vertical (VM)	Desplazamiento Vertical (DM)	Ángulo (AM)	Puntuación Frecuencia (FM)	Tipo de Aguarre (CM)	Peso Recomendado (RWL)	Índice de Levantamiento
REPOSICIÓN	1	10,2	23	0,996	0,88	0,85	0,9936	0,95	1	16,22	0,63
	5	10,2	23	0,996	0,835	0,88	0,9776	1	1	16,54	0,62
	7	10,2	23	0,996	0,64	0,85	0,984	0,84	1	10,33	0,99
	8	10,2	23	0,996	0,445	0,93	0,968	0,94	1	8,66	1,18
RECEPCIÓN	2	25,4	23	0,76	1,225	0,85	0,97	0,94	1	16,64	1,53
	3	30,6	23	0,71	1,225	1,87	0,95	0,94	1	33,39	0,92
	4	30,6	23	0,71	1,225	1,87	0,98	0,84	1	30,84	0,99
	5	25,4	23	0,76	1,225	1,87	0,97	0,52	1	20,28	1,25
	8	6	23	1,09	0,64	0,85	0,98	0,84	1	11,27	0,53

Fuente: Elaboración propia.

2.10.6 Evaluar conocimiento

Figura N°61: Modelo del examen de riesgos laborales.

EXÁMEN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	
<p>Apellido y Nombre: _____</p> <p>Cargo: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>NOTA</p>
<p>1) Preguntas de verdadero y falso (5 Puntos).</p> <p>A continuación, se detallarán 5 preguntas relacionadas con la seguridad y los riesgos laborales; en la cual usted debe marcar (V) o (F) según su conocimiento.</p> <p><input type="checkbox"/> Se denomina "carga física de trabajo" a los esfuerzos físicos a los que se encuentran sometidos los trabajadores durante su jornada</p> <p><input type="checkbox"/> el incidente es un suceso que interfiere en la actividad de la empresa sin generar lesiones o pérdidas económicas.</p> <p><input type="checkbox"/> el peligro es una situación intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.</p> <p><input type="checkbox"/> El riesgo es la probabilidad de que un peligro se materialice generando daños a las personas, equipos y al ambiente.</p> <p><input type="checkbox"/> Se define como accidente a un acontecimiento imprevisto, no deseado, que interfiere en la continuidad del trabajo.</p> <p>2) Pregunta para seleccionar (5 puntos).</p> <p>Para garantizar la seguridad que pasos se deben realizar; marcar la respuesta correcta.</p> <p><input type="radio"/> Proteger al operario</p> <p><input type="radio"/> Todas son correctas</p> <p><input type="radio"/> Suprimir el riesgo</p>	<p>3) Preguntas para relacionar (5 puntos).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;">Acto Sub-estándar</div> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;">Condición Sub-estándar</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;">ley 29783</div> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;">R.M N° 375-2008-TR</div> </div> <p>4) Preguntas para marcar (5 puntos)</p> <p>La prevención consiste en:</p> <p>a) Actuar sobre las condiciones de trabajo, en todos sus aspectos, con la intención de evitar el accidente.</p> <p>b) Son aquellas medidas que tratan de evitar o reducir el daño de los trabajadores.</p> <p>c) La "a" y "b" son correctas.</p> <p>d) Actuaciones y técnicas que permiten la atención inmediata de un accidentado.</p> <p>f) Ninguna de las anteriores.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Son aquellas instalaciones, equipos de trabajo , maquinaria y herramientas que NO estan en condiciones de ser usadas y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas.</p> </div> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales, sobre la base de observación del deber de prevención de los trabajadores.</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Tiene como objetivo establecer los parámetros necesarios para proporcionarles el bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño de los trabajadores.</p> </div> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Son negligencias cometidos por los trabajadores, además estos pueden ser errores u omisiones por falta de capacitación o conocimiento en temas de seguridad laboral.</p> </div> </div>

Fuente: Elaboración propia

2.10.7 Costos para la Implementación

Así mismo, se detallarán los materiales necesarios para que se pueda concretar la implementación especificando sus cantidades y costos respectivos.

Tabla N°29: Materiales para implementar las mejoras

MATERIALES	MARCA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
HOJAS BOND A4	STANFORD	1	MILLAR	S/. 14,00	S/. 14,00
LAPICEROS	FABERCASTELL	4	UNIDADES	S/. 1,20	S/. 4,80
MEMORIA 16GB USB	KINSTONG	1	UNIDADES	S/. 30,00	S/. 30,00
COPIAS		92	UNIDADES	S/. 0,10	S/. 9,20
IMPRESIONES		3	VECES	S/. 12,50	S/. 37,50
LAPTOP	ACER	1	UNIDADES	S/. 2.100,00	S/. 2.100,00
ANILLADO		2	UNIDADES	S/. 2,50	S/. 5,00
ARCHIVADOR	ARTESCO	1	UNIDADES	S/. 4,50	S/. 4,50
LIBROS		2	UNIDADES	S/. 25,00	S/. 50,00
CÁMARA		1	UNIDADES	S/. 100,00	S/. 100,00
MEMORIA INTERNA 8GB	KINSTONG	1	UNIDADES	S/. 20,00	S/. 20,00
TRANSPORTE		10	VECES	S/. 6,00	S/. 60,00
ALIMENTACIÓN		7	VECES	S/. 5,00	S/. 35,00
MODÉM	OLO	1	UNIDADES	S/. 199,00	S/. 199,00
PROGRAMAS	SPSS24; EXCEL2016	2	UNIDADES	S/. 5,00	S/. 10,00
INTERNET	SERVICIO	3	MESES	S/. 49,90	S/. 149,70
TOTAL					S/. 2.828,70

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se detallarán las horas necesarias que se invertirá para capacitar e implementar la mejora propuesta por el investigador especificando sus costos.

Tabla N°30: Inversión total de recursos humanos.

MANO DE OBRA	CANTIDAD	H.H. INVERTIDAS EN LA INVESTIGACIÓN	CAPACITACIÓN (HORAS)	IMPLEMENTACIÓN (HORAS)	TOTAL HORAS	COSTO/ HORAS	INVERSIÓN
MULTIFUNCIONAL	8	0	1	24	25	S/. 5,21	S/. 130,30
SUPERVISOR	1	0	1	24	25	S/. 7,45	S/. 186,27
ADMINISTRADOR	1	0	0	24	24	S/. 12,44	S/. 298,53
INVESTIGADOR	1	69	2	121	192	S/. 4,84	S/. 930,00
TOTAL DE INVERSIÓN							S/. 1.545,10

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°31. Planilla de remuneraciones de la tienda MASS; Ate; 2019.

PLANILLA DE REMUNERACIONES																			
PERIODO: 30/05/2019 RUC: 20100070970 DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: SUPERMERCADOS PERUANOS S.A																			
ORDEN	CÓDIGO	APELLIDO Y NOMBRE	CARGO U OCUPACIÓN	ASIGNACIÓN FAMILIAR	INGRESOS DEL TRABAJADOR					TOTAL REMUNERACIÓN BRUTA	RETENCIONES A CARGO DEL TRABAJADOR					REMUNERACIÓN NETA			APORTACIONES DEL EMPLEADOR
					SUELDO BÁSICO	AF	BN	BRC	BT		SNP/ONP	SITEMA PRIVADO DE PENSIONES - AFP			TOTAL DESCUENTO		ESSALUD		
1	MULTI_1	DANIXA GABRIEL	MULTIFUNCIONAL	NO	S/. 930.00	S/. -	S/. 9.58	S/. 10.00	S/. 200.00	S/. 1,149.58	NO	-	PRIMA	S/. 114.96	S/. 18.39	S/. 15.52	S/. 148.87	S/. 1,085.24	S/. 84.54
2	MULTI_2	ARCANGEL ABAL	MULTIFUNCIONAL	NO	S/. 930.00	S/. -	S/. 9.58	S/. 10.00	S/. 200.00	S/. 1,149.58	NO	-	PRIMA	S/. 114.96	S/. 18.39	S/. 15.52	S/. 148.87	S/. 1,085.24	S/. 84.54
3	MULTI_3	ENRIQUE CONCEPCION	MULTIFUNCIONAL	SI	S/. 930.00	S/. 93.00	S/. 9.58	S/. 10.00	S/. 200.00	S/. 1,242.58	NO	-	PRIMA	S/. 124.26	S/. 19.88	S/. 16.77	S/. 160.91	S/. 1,166.20	S/. 84.54
4	MULTI_4	JUAN BROCANO	MULTIFUNCIONAL	NO	S/. 930.00	S/. -	S/. 9.58	S/. 10.00	S/. 200.00	S/. 1,149.58	NO	-	PRIMA	S/. 114.96	S/. 18.39	S/. 15.52	S/. 148.87	S/. 1,085.24	S/. 84.54
6	MULTI_5	KEVIN OVANDO	MULTIFUNCIONAL	NO	S/. 930.00	S/. -	S/. 9.58	S/. 10.00	S/. 200.00	S/. 1,149.58	NO	-	PRIMA	S/. 114.96	S/. 18.39	S/. 15.52	S/. 148.87	S/. 1,085.24	S/. 84.54
7	SUP_1	YONI CHIPANA	SUPERVISOR	SI	S/. 1,300.00	S/. 93.00	S/. 13.39	S/. 13.98	S/. 200.00	S/. 1,620.37	NO	-	PRIMA	S/. 162.04	S/. 25.93	S/. 21.87	S/. 209.84	S/. 1,528.70	S/. 118.17
8	ADMI_1	RAFAEL AVELLANA	ADMINISTRADOR DE TIENDA	SI	S/. 2,400.00	S/. 93.00	S/. 24.72	S/. 25.80	S/. 200.00	S/. 2,743.52	NO	-	PRIMA	S/. 274.35	S/. 43.90	S/. 37.04	S/. 355.29	S/. 2,606.39	S/. 218.16

APORTE S OBLIGATORIOS	SNP/ONP	PRIMA	HABITAT	INTEGRA	PROFUTURO
APORTE S OBLIGATORIOS	13%	10%	10%	10%	10%
COMISION % R.A.	-	1,60%	1,47%	1,55%	1,69%
PRIMA SEGURO	-	1,35%	1,35%	1,35%	1,35%
TOTAL	13%	12,95%	12,82%	12,90%	13,04%

ES SALUD	A. FAMILIAR	Bonificación Nocturna	Bonificación Riesgo de caja	Bonificación Transporte
9%	10%	1,03%	1,08%	S/. 200,00

INTERPRETACIÓN:			
AF:	Asignación Familiar	BRC:	Bonificación Riesgo de Caja
BN:	Bonificación Nocturna	BT:	Bonificación Transporte

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el costo unitario de producción del mes de noviembre determinado de la recolección durante 1 mes, cada dos días de producción sin considerar los domingos.

Tabla N° 32. Costos de la tienda mes junio (PRE-TEST)

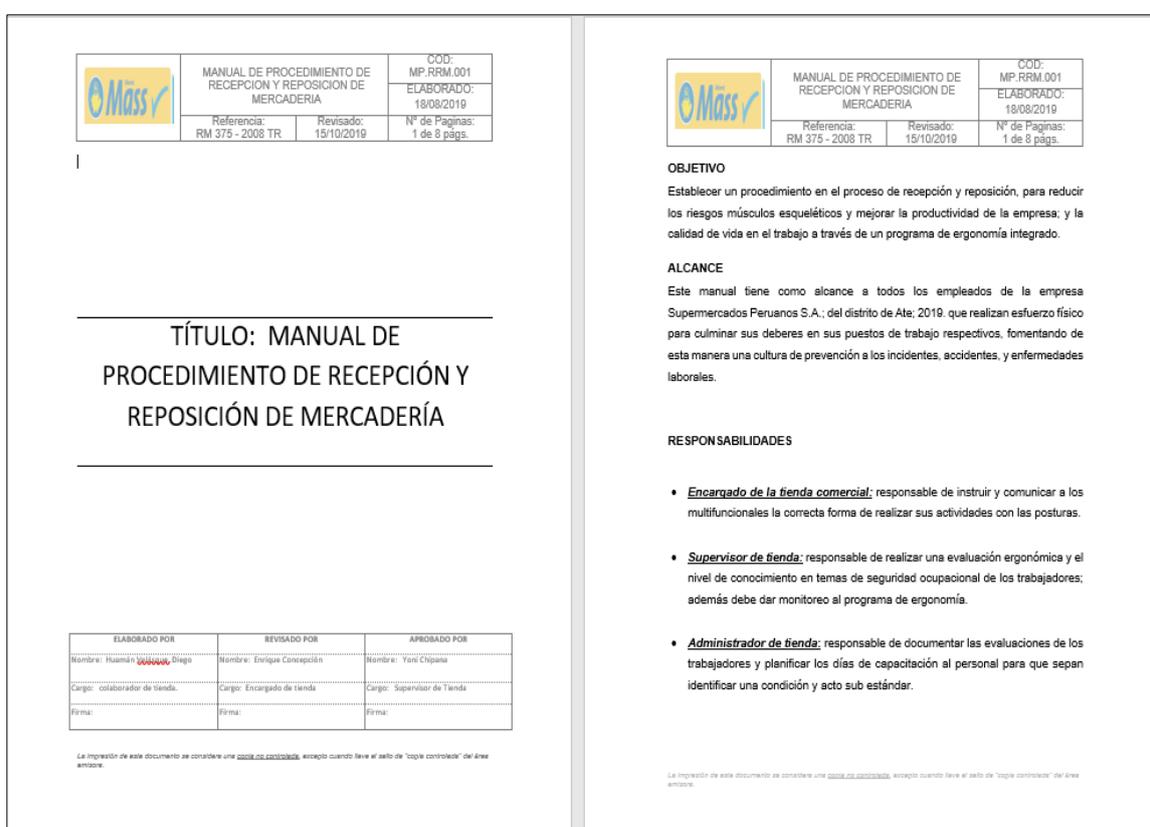
MES	JUNIO			
	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario	Total
Costos Directos	TOTAL			S/. 11,133.97
Mano de Obra				
Multifuncional 1	Sueldo	1 vez	S/. 1,085.24	S/. 1,085.24
Multifuncional 2	Sueldo	1 vez	S/. 1,085.24	S/. 1,085.24
Multifuncional 3	Sueldo	1 vez	S/. 1,166.20	S/. 1,166.20
Multifuncional 4	Sueldo	1 vez	S/. 1,085.24	S/. 1,085.24
Multifuncional 5	Sueldo	1 vez	S/. 1,085.24	S/. 1,085.24
Ausencia en el trabajo por accidente	27	Dias	costo/hora	Relación Hendrich
	216	Hrs.	S/. 5.21	5
Costos Indirectos	TOTAL			S/. 3,118.00
Desinfección del área de trabajo(plagas y roedores)	Soles	1 vez	S/. 550.00	S/. 550.00
Costos de suministros	TOTAL			S/. 2,568.00
Luz	Servicio	1mes	S/. 350.00	S/. 350.00
Agua	Servicio	1 mes	S/. 660.00	S/. 660.00
Alquiler	Servicio	1 mes	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
Internet	Servicio	1 mes	S/. 58.00	S/. 58.00
Gastos Administrativos	TOTAL			S/. 4,135.09
Administrador	Sueldo	1 mes	S/. 2,606.39	S/. 2,606.39
Supervisor	Sueldo	1 mes	S/. 1,528.70	S/. 1,528.70
Gatos en Merma	TOTAL			S/. 92.00
Bebidas	und.	7	3.5	S/. 24.50
Prod. Embasados	und.	18	45.5	S/. 45.50
Huevos	kg	4	5.5	S/. 22.00
Gasto en Depreciación	TOTAL			S/. 268.23
Muebles y enseres	Mensual	1	S/. 4.37	S/. 4.37
Computadora	Mensual	2	S/. 18.22	S/. 36.44
Refrigerador	Mensual	4	S/. 7.34	S/. 29.36
Congelador	Mensual	2	S/. 99.03	S/. 198.06
SUMATORIA TOTAL				S/. 18,747.30

Fuente: Elaboración propia.

2.10.8 Mantener

Posteriormente en esta etapa se busca mantener la implementación y que se dé el seguimiento necesario para que se pueda mantener el proyecto, por ello se debe comprometer y motivar al grupo de trabajo estableciendo responsabilidades; Así mismo el investigador propone un manual de procedimiento para las etapas de recepción y reposición; y este sirva para mejorar y monitorear sus actividades por medio de las fichas de control que se encuentran dentro del manual propuesto.

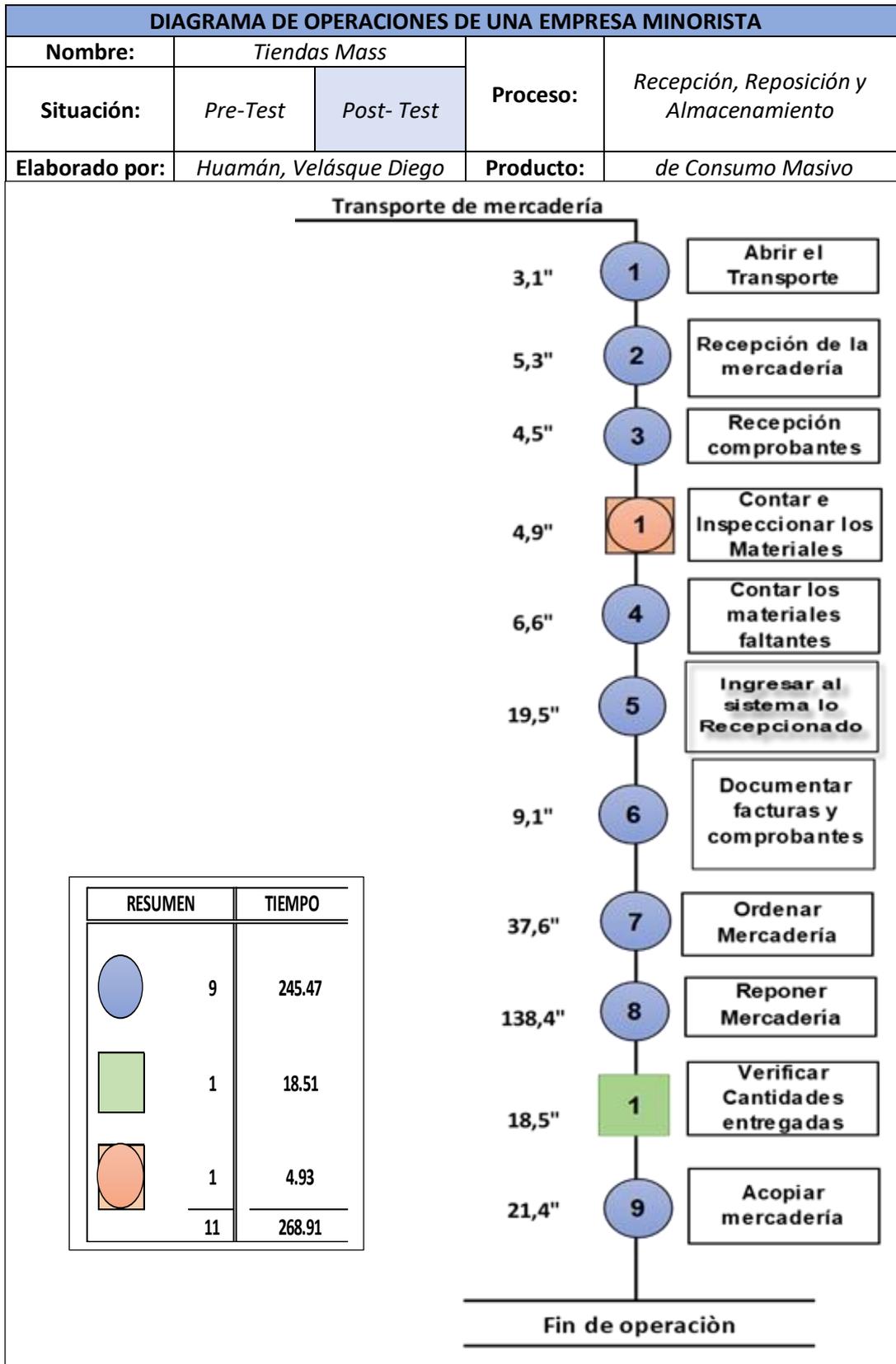
Figura N°62. Manual de procedimiento de recepción y reposición; 2019.



Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que; este manual fue propuesto con fines aplicativos por el investigador para reducir los costos de merma registrados por una inadecuada manipulación en la tienda; a su vez pretende reducir los accidentes e incidentes que ocurren en la tienda. De esta forma se busca aumentar la productividad de los trabajadores generando un impacto en el incremento de las ventas por las cantidades de reposiciones hechas; y creando un clima de trabajo seguro.

Figura N°63: Diagrama de operaciones.



Fuente: Elaboración propia.

2.11 Resultados de la implementación

Figura N°64: Diagrama de operaciones.

FUNCIÓN	OPERACIÓN	DAP		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPOS			SUPERMERCADOS PERUANOS S.A.									
		Elaborado por:	Huamán Velásque, Diego Antonio			RESUMEN										
		Proceso :	Recepción, Reposición y Almacenamiento		Actividad	# Act.	Tiempo (m)		Propuesta							
		Evaluación:	POST - TEST		Inspección	3	18.8		"APLICACIÓN DE LA ERGONOMIA"							
		Operarios :	8	Transporte	3	8.5										
		Máquinas :	2	Demora	2	3.6										
		Aprobado por :	Supervisor de Tienda		Almacén	1	14.2									
		Fecha :	18-Ago-2019		Total	35	268.9									
		ACTIVIDADES				S (m2)	D (m)	T (min)	SÍMBOLOS					OBSERVACIÓN		
									●	■	○	▶	▼			
Recepción de Mercadería	Abrir el Transporte	1	Sacar la llave de apertura del transporte				1.0	X								
		2	Esperar la descarga de la mercadería				2.1						X		Tiempo de Inactividad	
	Recepción de la mercadería	3	Transportar la mercadería a la tienda			100	2.0					X				
		4	Apuntar el serial de la cinta de seguridad				1.0	X							Fatiga	
	Recepción comprobantes	5	Recepcionar mercadería				2.3	X								
		6	Recibir y comprobar guía con la orden de entrega				1.0					X				
	Contar e Inspeccionar los Materiales	Contar los materiales faltantes	7	Recepcionar guías y facturas				3.5				X				
			8	Contar y pesar productos				2.4	X							
		9	Inspeccionar cada pedido recepcionado				2.5		X							
		10	Apuntar los productos faltantes				3.3	X								
	Gestión Administrativa	Ingresar al sistema lo Recepcionado	11	Contar y devolver rollis y Jabas al proveedor				3.3					X			Movimiento repetitivos
12			Transportar las guías a la oficina			100	2.3						X			
13			Devolverla llave a la oficina				4.2	X								
14			Ingresar al sistema Oracle				1.9	X								
15			Buscar pedido en el sistema				1.5	X								
16			Generar orden del producto				1.8	X								
17			Comprobar el pedido en el sistema				2.1	X								
18			Ingresar las cantidades de mercadería entregada en el sistema				1.3	X								Malas Posturas
19			Verificar en el sistema la entrega del pedido				2.0		X							
20			completar entrega en el sistema				0.8	X								
21			Esperar la trasacción en el sistema		19.48		1.5						X			Demoras en su procesos
Recepción de Mercadería	Documentar facturas y comprobantes	22	descargar comprobante de recepcion en el sistem				1.9	X								
		23	Imprimir e inspeccionar el comprobante (dos copia				1.6				X					
		24	Sellar y firmar guías y facturas				1.2					X				
		25	Devolver guía al proveedor				0.8	X								
		26	Archivar las guías y las facturas				0.9	X								
		27	Notificar los productos faltantes a la central		9.054		2.7	X								
Reposición de Mercadería	Ordenar Mercadería	28	Limpiar zona de ventas y gondolas				29.8	X								
		29	Asignar un lugar para cada mercadería				7.8	X							Posturas inadecuadas	
	Reponer Mercadería	30	Acomodar y reponer físicamente la mercadería				133.2					X				
		31	Rotular cajas				5.2	X								
	Verificar Cantidades entregadas	32	Verificar cantidades en las cajas				14.3				X					
		33	Transportar los productos a almacén			120	4.2						X		Inadecuada Manipulación de cargas	
	Acopiar mercadería	34	Descargar productos a almacén				14.2							X		
		35	Limpiar almacén				7.2	X								
TOTAL						320	268.9	20	3	6	3	2	1			

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°65: Tiempo estándar post test.

Num.	Método	CT.	MODELO DE SECUENCIA												TMU	F*TMU	FR.	MIN	
			A	B	G	A	B	P	A										
1	Sacar la llave de apertura del transporte	(MG)	6	3	1	153	3	3	0							1690	0.00	1	1.0
6	Recibir y comprobar guía con la orden de entrega	(MG)	16	6	1	16	3	6	10							580	0.00	3	1.0
8	Contar y pesar productos	(MG)	10	3	3	16	6	6	1							1350	0.00	3	2.4
9	Inspeccionar cada pedido recepcionado	(MG)	10	6	1	42	16	0	29							2080	0.00	2	2.5
28	Limpiar zona de ventas y gondolas	(MG)	220	16	1	54	16	6	239							16560	0.00	3	29.8
29	Asignar un lugar para cada mercadería	(MG)	16	16	3	42	10	6	232							3250	0.00	4	7.8
			A	B	G	M	X	I	A										
2	Esperar la descarga de la mercadería	(MC)	6	6	1	1	6	3	94							1170	0.00	3	2.1
3	Transportar la mercadería a la tienda	(MC)	16	6	3	10	3	0	10							480	0.00	7	2.0
5	Recepcionar mercadería	(MC)	16	16	1	16	16	3	120							1880	0.00	2	2.3
7	Recepcionar guías y facturas	(MC)	10	3	1	3	6	1	265							2890	0.00	2	3.5
11	Contar y devolver rollos y Jabas al proveedor	(MC)	16	10	3	1	10	16	220							2760	0.00	2	3.3
30	Acomodar y reponer físicamente la mercadería	(MC)	10	16	1	16	16	16	295							3700	0.00	60	133.2
33	Transportar los productos a almacén	(MC)	152	16	3	16	16	6	141							3500	0.00	2	4.2
34	Descargar productos a almacén	(MC)	173	6	3	6	16	10	23							2370	0.00	10	14.2
			A	B	G	A	B	P	*	A	B	P	A						
4	Apuntar el serial de la cinta de seguridad	(UH)	16	3	1	3	3	6	16	10	0	0	109	1670	0.00	1	1.00		
10	Apuntar los productos faltantes	(UH)	10	6	3	3	16	3	10	16	6	3	202	2780	0.00	2	3.3		
31	Rotular cajas	(UH)	16	16	3	220	16	6	54	6	16	6	75	4340	0.00	2	5.2		
32	Verificar cantidades en las cajas	(UH)	16	3	3	81	10	3	16	10	16	1	106	2650	0.00	9	14.3		
35	Limpiar almacén	(UH)	42	16	3	16	16	3	0	16	3	1	182	2980	0.00	4	7.2		
TOTAL			TOTAL 01											TOTAL 02		TOTAL 03			
			28.53											240.38		268.91			
			SUMATORIA= "T01 + T02"														268.91		

Fuente: Elaboración propia.

2.12 Análisis Económico Financiero

Tabla N°33. Costos de la tienda mes setiembre Post-Test.

MES	SETIEMBRE			
	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario	Total
Costos Directos	TOTAL			S/. 5,507.17
Mano de Obra				
Multifuncional 1	Sueldo	1 vez	S/. 1,085.24	S/. 1,085.24
Multifuncional 2	Sueldo	1 vez	S/. 1,085.24	S/. 1,085.24
Multifuncional 3	Sueldo	1 vez	S/. 1,166.20	S/. 1,166.20
Multifuncional 4	Sueldo	1 vez	S/. 1,085.24	S/. 1,085.24
Multifuncional 5	Sueldo	1 vez	S/. 1,085.24	S/. 1,085.24
Costos Indirectos	TOTAL			S/. 3,173.08
Desinfección del área de trabajo(plagas y roedores)	Soles	1 vez	S/. 550.00	S/. 550.00
Costos de suministros	TOTAL			S/. 2,623.08
Luz	Servicio	1mes	S/. 377.55	S/. 377.55
Agua	Servicio	1 mes	S/. 687.53	S/. 687.53
Alquiler	Servicio	1 mes	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
Internet	Servicio	1 mes	S/. 58.00	S/. 58.00
Gastos Administrativos	TOTAL			S/. 4,135.09
Administrador	Sueldo	1 mes	S/. 2,606.39	S/. 2,606.39
Supervisor	Sueldo	1 mes	S/. 1,528.70	S/. 1,528.70
Gatos en Merma	TOTAL			S/. 9.50
Bebidas	und.	1	1.5	S/. 1.50
Prod. Embasados	und.	1	2.5	S/. 2.50
Huevos	kg	1	5.5	S/. 5.50
Gasto en Depreciación	TOTAL			S/. 268.23
Muebles y enseres	Mensual	1	S/. 4.37	S/. 4.37
Computadora	Mensual	2	S/. 18.22	S/. 36.44
Refrigerador	Mensual	4	S/. 7.34	S/. 29.36
Congelador	Mensual	2	S/. 99.03	S/. 198.06
SUMATORIA TOTAL				S/. 13,093.08

Fuente: Elaboración propia.

2.13 Análisis Costo Beneficio

En la tabla 27, se visualiza que en el mes de junio del 2019 se produjo un costo relacionado en la tienda de S/. 18 747.30; así mismo produjo en ventas la siguiente cifra de S/.49 861,46; por otro lado, en el mes de setiembre; después de implementar la metodología propuesta; se generaron los siguientes costos de S/.13 093 .08. Así mismo, se registró en ventas el monto de S/. 49 954, 94.

Tabla N°34. Cálculo del margen de contribución

Datos	Ventas	Costos	Margen de Contribución
Antes	S/. 49,861.46	S/. 18,747.30	S/. 31,114.16
Después	S/. 49,954.94	S/. 13,093.08	S/. 36,861.86
Δ=			S/. 5,747.70

Fuente: Elaboración propia.

Una vez conocido el margen de contribución después de implementar la propuesta se proseguirá a evaluar si la inversión resulta viable ejecutar con la formula costos beneficio.

Para la interpretación del resultado, se deberá seguir el siguiente análisis:

- Si $B/C > 1$ El proyecto es factible, por tanto, será aceptado
- Si $B/C = 1$ El proyecto apenas tendrá rentabilidad esperada, por lo cual debe ser postergado
- Si $B/C < 1$ El proyecto será rechazado.

$$\frac{B}{C} = \frac{\Delta}{I} = \frac{S/5\,474.70}{S/4\,373.80} = 1.31 > 1$$

El ratio costo-beneficio, luego de la implementación nos da como resultado 1.31 y al ser este valor mayor que 1, esto nos indica que la inversión realizada para la ejecución del plan es factible y aceptada.

2.14 Evaluación VAN Y TIR

Seguidamente, se procederá a presentar el cálculo del valor actual neto y de la tasa interna de retorno en un periodo de doce meses, con datos promedios de actividad realizados en un mes. Este promedio es obtenido de nuestra operación obtenida entre el pre- test y post – test.

Tabla N°35. Datos previos para el cálculo del VAN y TIR.

Datos	UNIDADES RESPUESTAS POR MES- ANTES	UNIDADES RESPUESTAS POR MES- DESPUÉS	DIFERENCIA	VENTAS ANTES	VENTAS DESPUÉS	COSTOS ANTES	COSTOS DESPUÉS	INCREMENTO EN VENTAS	REDUCCIÓN EN COSTOS
Promedio	6	8	2	S/.49,861.46	S/.49,954.94	S/18,747.30	S/13,093.08	S/ 93.48	S/ 5,654.22

Tabla N°36. Evaluación del VAN y TIR.

	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12
INCREMENTO DE VENTAS		S/93.48											
REDUCCIÓN EN COSTOS		S/5,654.22											
COSTOS PARA MANTENER LA HERRAMIENTA		-S/2,963.60											
INVERSIÓN	-S/ 4,373.80	S/. 2,784.10											

Interés Mensual	1%
-----------------	----

VAN	S/.26,961
TIR	63.48%

Fuente: Elaboración propia.

2.15 Estimación de la productividad Post test

Una vez calculado el tiempo estándar, se continúa con el cálculo de la capacidad instalada para la recepción de mercadería en la tienda comercial minorista con la siguiente formula.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laboral} / \text{Tiempo estándar}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla N°37: Cálculo de la capacidad instalada

Cálculo de la capacidad instalada PRE TEST			
Número de trabajadores	Tiempo laboral	Tiempo estándar	Capacidad instalada
7	480	268.9	12.49

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 31, se aprecia que teóricamente se puede recepcionar 12.49 unidades de diversas mercaderías descritas anteriormente; por otro lado, una vez calculado la capacidad instalada, se puede hallar el número de servicios que se podrán hacer por día, para ello se puede usar la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades planificados} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla N°38: Cálculo de las unidades programadas

Unidades Programadas		
Capacidad instalada	Factor de valoración	Cantidad Programada
12.49	0.7	8.7

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N° 32, se obtiene que los servicios planificados son 8,7 lo que implica que cada producto recepcionado será repuesto y almacenado en la tienda, por último, con la información obtenida se puede realizar la evaluación para hallar la productividad después de la implementación; en la empresa Supermercados Peruanos S.A., para el mes de setiembre del 2019.

Tabla N°39: Productividad post test

Post-Test (Setiembre)												
Meses	Datos Brindados			Datos Adicionales						Indicadores		
	Dias	N°de Trabajadores	UNIDADES REPUESTAS	TIEMPO ESTANDAR (MIN)	TIEMPO ÚTIL (MIN)	HORAS DE TRABAJO (MIN)	TIEMPO PROGRAMADO (MIN)	UNIDADES ENTREGADAS	UNIDADES PROGRAMADAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
		A	B	C	B*C	D	(A)*(D)	E	F	(BC)/(AD)	E/F	(BC/AD)*(E/F)
Setiembre	1	6	5.8	268.9	2097.42	480	3360	8.6	8.7	62.42%	98.85%	61.71%
	2	7	6.7	268.9	2070.53	480	3360	8.7	8.7	61.62%	100.00%	61.62%
	3	7	7.6	268.9	2312.54	480	3360	8.6	8.7	68.83%	98.85%	68.03%
	4	7	6.7	268.9	2070.53	480	3360	7.9	8.7	61.62%	90.80%	55.96%
	5	7	7.6	268.9	2043.64	480	3360	7.6	8.7	60.82%	87.36%	53.13%
	6	7	7.6	268.9	2043.64	480	3360	8.6	8.7	60.82%	98.85%	60.12%
	7	7	8.6	268.9	2312.54	480	3360	8.6	8.7	68.83%	98.85%	68.03%
	8	6	5.7	268.9	2339.43	480	3360	8.7	8.7	69.63%	100.00%	69.63%
	9	7	5.6	268.9	2312.54	480	3360	8.6	8.7	68.83%	98.85%	68.03%
	10	7	8.6	268.9	2312.54	480	3360	8.6	8.7	68.83%	98.85%	68.03%
	11	7	7.7	268.9	2070.53	480	3360	8.7	8.7	61.62%	100.00%	61.62%
	12	7	8.6	268.9	2312.54	480	3360	8.6	8.7	68.83%	98.85%	68.03%
	13	7	7.7	268.9	2070.53	480	3360	7.7	8.7	61.62%	88.51%	54.54%
	14	7	6.7	268.9	1801.63	480	3360	6.7	8.7	53.62%	77.01%	41.29%
	15	6	5.7	268.9	2070.53	480	3360	7.7	8.7	61.62%	88.51%	54.54%
	16	7	7.6	268.9	2312.54	480	3360	8.6	8.7	68.83%	98.85%	68.03%
	17	7	7.7	268.9	2070.53	480	3360	7.8	8.7	61.62%	89.66%	55.25%
	18	7	7.7	268.9	2070.53	480	3360	7.8	8.7	61.62%	89.66%	55.25%
	19	7	8.6	268.9	2312.54	480	3360	8.6	8.7	68.83%	98.85%	68.03%
	20	7	8.6	268.9	2312.54	480	3360	8.6	8.7	68.83%	98.85%	68.03%
	21	7	7.6	268.9	2043.64	480	3360	8.6	8.7	60.82%	98.85%	60.12%
	22	6	5.8	268.9	2097.42	480	3360	8.6	8.7	62.42%	98.85%	61.71%
	23	7	6.8	268.9	2097.42	480	3360	8.7	8.7	62.42%	100.00%	62.42%
	24	7	7.8	268.9	2097.42	480	3360	6.6	8.7	62.42%	75.86%	47.36%
	25	7	7.8	268.9	2097.42	480	3360	8.6	8.7	62.42%	98.85%	61.71%
	26	7	6.7	268.9	2070.53	480	3360	8.7	8.7	61.62%	100.00%	61.62%
	27	7	7.8	268.9	2097.42	480	3360	6.6	8.7	62.42%	75.86%	47.36%
	28	7	6.8	268.9	2097.42	480	3360	8.6	8.7	62.42%	98.85%	61.71%
	29	6	5.8	268.9	2097.42	480	3360	8.6	8.7	62.42%	98.85%	61.71%
	30	7	6.6	268.9	2043.64	480	3360	8.6	8.7	60.82%	98.85%	60.12%

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III
RESULTADO

3.1 Análisis Descriptivo

3.1.1 Variable Independiente: Ergonomía.

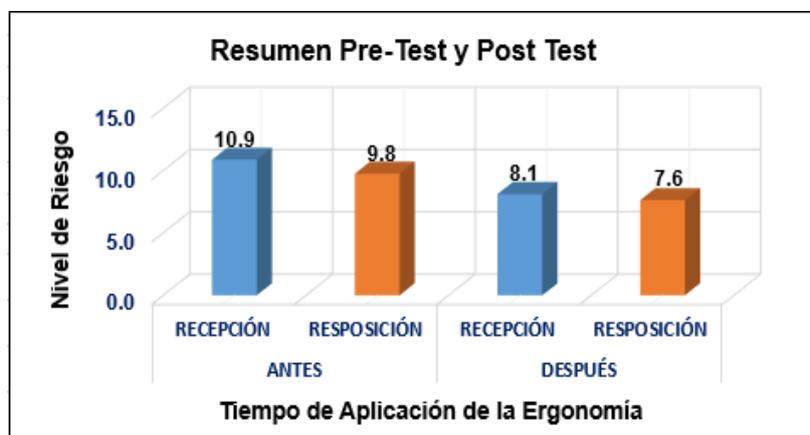
Dimensión: Metodología REBA.

Tabla N°40: Resumen del método REBA.

RESUMEN					
ETAPA	N° DE EVALUACIONES	Nivel de Riesgo			
		Puntaje Final REBA	PRE-TEST	Puntaje Final REBA	POST-TEST
REPOSICIÓN	1	12	Muy Alto	9	Alto
	2	9	Alto	7	Medio
	3	7	Medio	5	Medio
	4	5	Medio	9	Alto
	5	13	Muy Alto	10	Alto
	6	10	Alto	7	Medio
	7	11	Muy Alto	8	Alto
	8	11	Muy Alto	6	Medio
RECEPCIÓN	1	12	Muy Alto	6	Medio
	2	13	Muy Alto	7	Medio
	3	13	Muy Alto	10	Alto
	4	9	Alto	8	Alto
	5	10	Alto	7	Medio
	6	13	Muy Alto	10	Alto
	7	8	Alto	7	Medio
	8	9	Alto	10	Alto

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°66: Comparación entre del nivel de riesgo.



Fuente: Elaboración propia.

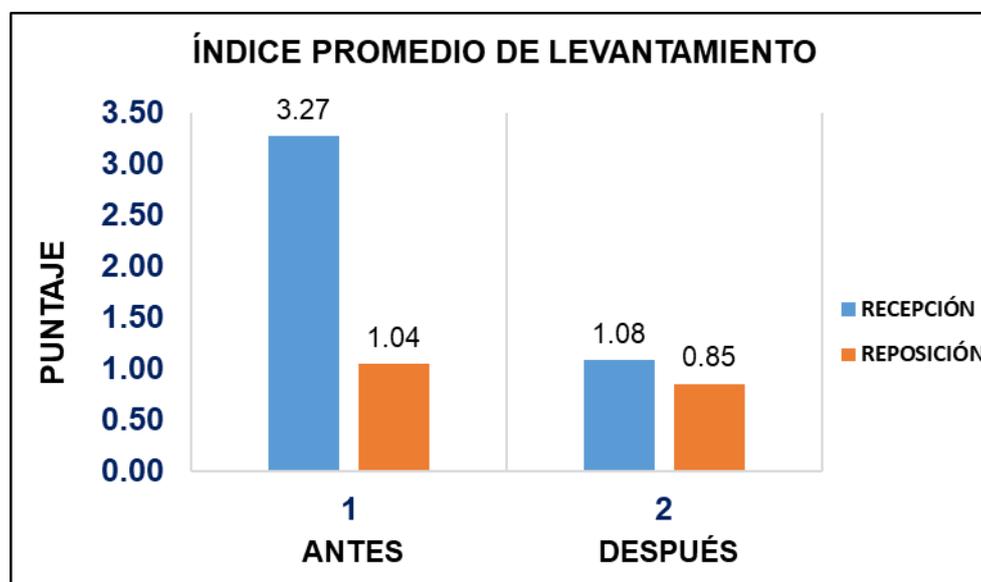
Dimensión: Manipulación manual de carga.

Tabla N°41: Resumen del índice de levantamiento.

RESUMEN					
ETAPA	N° DE EVALUACIONES	Nivel de Riesgo			
		ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	PRE-TEST	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	POST- TEST
RECEPCIÓN	2	6.63	Alto	1.53	Moderado
	3	1.46	Moderado	0.92	Limitado
	4	1.82	Moderado	0.99	Limitado
	5	5.83	Alto	1.25	Moderado
	8	0.61	Limitado	0.53	Limitado
REPOSICIÓN	1	0.72	Limitado	0.63	Limitado
	5	0.78	Limitado	0.62	Limitado
	7	1.23	Moderado	0.99	Limitado
	8	1.60	Moderado	1.18	Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°67: Comparación entre los índices de levantamiento.



Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Variable Dependiente: Productividad.

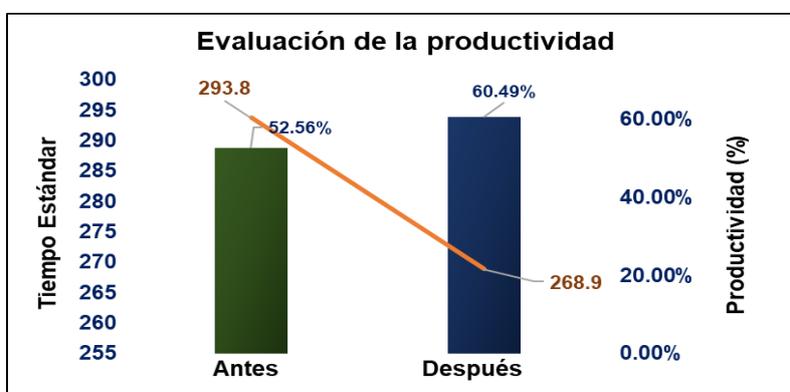
A continuación, se realiza un análisis descriptivo a los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad en una empresa comercial.

Tabla N°42: Productividad, antes y después.

N°de Evaluación	Productividad Antes	Productividad Después
Día 1	69.37%	61.71%
Día 2	51.47%	61.62%
Día 3	51.47%	68.03%
Día 4	70.39%	55.96%
Día 5	70.39%	53.13%
Día 6	51.47%	60.12%
Día 7	35.50%	68.03%
Día 8	49.99%	69.63%
Día 9	36.64%	68.03%
Día 10	49.99%	68.03%
Día 11	42.74%	61.62%
Día 12	70.39%	68.03%
Día 13	41.87%	54.54%
Día 14	22.49%	41.29%
Día 15	49.99%	54.54%
Día 16	70.39%	68.03%
Día 17	51.47%	55.25%
Día 18	49.72%	55.25%
Día 19	70.39%	68.03%
Día 20	34.02%	68.03%
Día 21	48.85%	60.12%
Día 22	50.59%	61.71%
Día 23	51.47%	62.42%
Día 24	70.39%	47.36%
Día 25	58.15%	61.71%
Día 26	48.97%	61.62%
Día 27	49.99%	47.36%
Día 28	58.60%	61.71%
Día 29	59.32%	61.71%
Día 30	40.50%	60.12%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°67: Productividad antes y después.



Fuente: Elaboración propia.

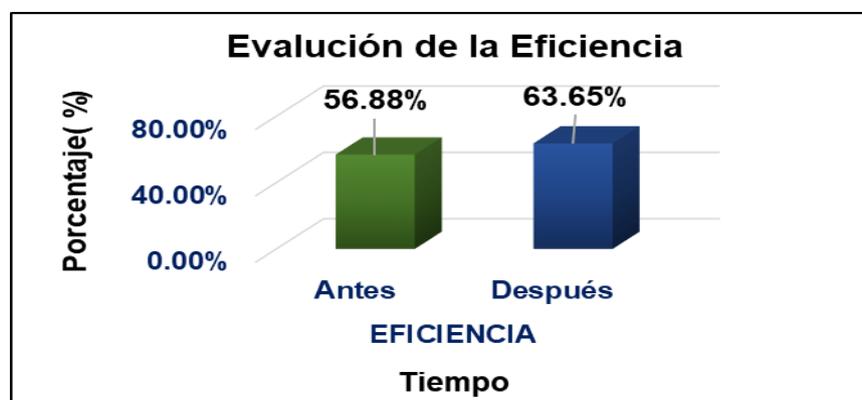
Dimensión: Eficiencia.

Tabla N°43: Eficiencia, antes y después.

N°de Evaluación	Eficiencia Antes	Eficiencia Después
Día 1	69.37%	62.42%
Día 2	60.19%	61.62%
Día 3	60.19%	68.83%
Día 4	70.39%	61.62%
Día 5	70.39%	60.82%
Día 6	60.19%	60.82%
Día 7	49.99%	68.83%
Día 8	49.99%	69.63%
Día 9	42.85%	68.83%
Día 10	49.99%	68.83%
Día 11	49.99%	61.62%
Día 12	70.39%	68.83%
Día 13	48.97%	61.62%
Día 14	39.79%	53.62%
Día 15	49.99%	61.62%
Día 16	70.39%	68.83%
Día 17	60.19%	61.62%
Día 18	58.15%	61.62%
Día 19	70.39%	68.83%
Día 20	39.79%	68.83%
Día 21	57.13%	60.82%
Día 22	59.17%	62.42%
Día 23	60.19%	62.42%
Día 24	70.39%	62.42%
Día 25	58.15%	62.42%
Día 26	48.97%	61.62%
Día 27	49.99%	62.42%
Día 28	59.46%	62.42%
Día 29	60.19%	62.42%
Día 30	41.10%	60.82%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°68: Eficiencia, antes y después.



Fuente: Elaboración propia.

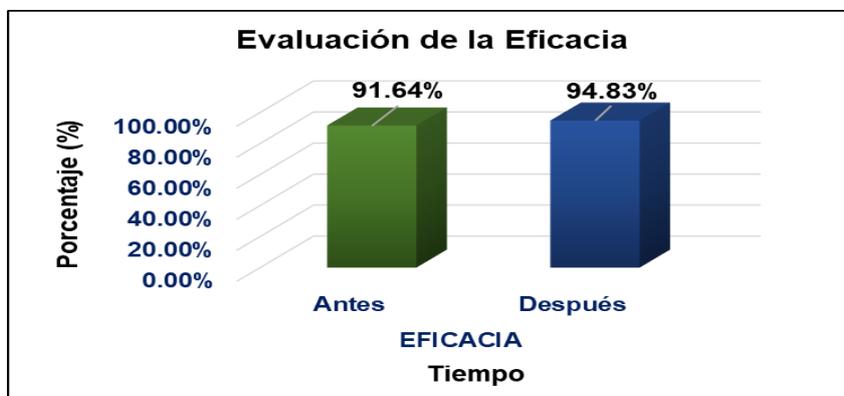
Dimensión: Eficacia.

Tabla N°44: Eficacia, antes y después.

N°de Evaluación	Eficacia Antes	Eficacia Después
Día 1	100.00%	98.85%
Día 2	85.51%	100.00%
Día 3	85.51%	98.85%
Día 4	100.00%	90.80%
Día 5	100.00%	87.36%
Día 6	85.51%	98.85%
Día 7	71.01%	98.85%
Día 8	100.00%	100.00%
Día 9	85.51%	98.85%
Día 10	100.00%	98.85%
Día 11	85.51%	100.00%
Día 12	100.00%	98.85%
Día 13	85.51%	88.51%
Día 14	56.52%	77.01%
Día 15	100.00%	88.51%
Día 16	100.00%	98.85%
Día 17	85.51%	89.66%
Día 18	85.51%	89.66%
Día 19	100.00%	98.85%
Día 20	85.51%	98.85%
Día 21	85.51%	98.85%
Día 22	85.51%	98.85%
Día 23	85.51%	100.00%
Día 24	100.00%	75.86%
Día 25	100.00%	98.85%
Día 26	100.00%	100.00%
Día 27	100.00%	75.86%
Día 28	98.55%	98.85%
Día 29	98.55%	98.85%
Día 30	98.55%	98.85%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°69: Eficacia, antes y después.



Fuente: Elaboración propia.

3.2 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis hipótesis general productividad

Con la finalidad de contrastar la hipótesis general, es importante determinar si los datos de la variable productividad de antes y después, tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para ello se efectuará un análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk, porque la muestra de la investigación es menor a 30.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $\rho_{valor} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla N° 45. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

Pruebas de normalidad						
INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ANTES	0.215	30	0.001	0.904	30	0.011
DESPUÉS	0.179	30	0.015	0.895	30	0.006

La tabla N° 04, nos muestra que la significancia de la productividad de antes es de (0.011) y la productividad después es de (0.006), el primer valor pertenece a una distribución no paramétrica y el segundo pertenece a un comportamiento no paramétrico.

Tabla N°46: Criterio de selección del estadígrafo

ANTES	DESPUES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Parametrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Por consiguiente, para conocer si la productividad ha mejorado, se procederá a realizar el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon para contrastar la hipótesis general.

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación de la ergonomía no mejora la productividad en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

H_a: La aplicación de la ergonomía mejora la productividad en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N°47: Estadísticos descriptivos.

INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD	N total	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
ANTES	30.00	52.56	51.03	70.39	70.39	22.49	12.49
DESPUÉS	30.00	60.49	61.66	68.03	69.63	41.29	7.12

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación de resultados:

De la tabla 41, se ha demostrado que la media de la productividad de antes fue de (52.56%), y es menor que la media de la productividad después de la implementación de (60.49%), por consiguiente, según la regla de decisión se observa que hay una mejora en la eficiencia por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Conclusión de resultados:

Por medio de la interpretación de los resultados, queda demostrado que la media de la productividad de antes fue de (52.56%) y este es menor que la productividad media después de (60.49%), por consiguiente, según la regla de decisión no se cumple que $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; por ello se rechaza la hipótesis nula del estudio que la aplicación de la ergonomía no mejora la productividad en una empresa comercial minorista. Ate, 2019; y se acepta la hipótesis alterna.

Con el fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procederá con el análisis de P valor o significancia de los resultados de la aplicación de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N°48: Análisis de la significancia de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
INDICADOR DE EFICACIA	DESPUES-ANTES
Z	-3,364 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.00
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación de resultados:

De la Tabla 42, se puede verificar que la significancia de la prueba wilcoxon tiene un valor de p de (0,00) y este es menor al nivel de significación de (0.05) entonces se corrobora que existen diferencias altamente significativas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Conclusión de resultados:

Por medio de la interpretación de los resultados, queda demostrado que la aplicación de la ergonomía mejora significativamente la productividad en una empresa comercial minorista. Ate, 2019; dado que es ($p= 0,00$), por consiguiente, según la regla de decisión se cumple que $\rho_{valor} \leq 0.05$; por ello se rechaza la hipótesis nula del estudio que la aplicación de la ergonomía no mejora la productividad en una empresa comercial minorista. Ate, 2019; y se acepta la hipótesis alterna.

3.2.2 Análisis de la hipótesis específica eficiencia

Con la finalidad de contrastar la hipótesis específica, es importante determinar si los datos de la variable eficiencia de antes y después, tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para ello se efectuará un análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk, porque la muestra de la investigación es menor a 30.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $\rho_{valor} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla N°49. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

Pruebas de normalidad						
INDICADOR DE EFICIENCIA	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ANTES	0.289	30	0.000	0.867	30	0.001
DESPUÉS	0.326	30	0.000	0.789	30	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla N° 04, nos muestra que la significancia de la eficiencia de antes es de (0.001) y la productividad después es de (0.000), el primer valor pertenece a una distribución no paramétrica y el segundo pertenece a un comportamiento no paramétrico.

Tabla N°50: Criterio de selección del estadígrafo

ANTES	DESPUES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Parametrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Por consiguiente, para conocer si la eficiencia ha mejorado, se procederá a realizar el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon para contrastar la hipótesis general.

Contrastación de la hipótesis específica

H₀: La aplicación de la ergonomía no mejora la eficiencia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

H_a: La aplicación de la ergonomía mejora la eficiencia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N°51: Estadísticos descriptivos

INDICADOR DE EFICIENCIA	N total	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
ANTES	30.00	56.88	58.66	49.99	70.39	39.79	9.78
DESPUÉS	30.00	63.65	62.42	61.62	69.63	53.62	3.84

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación de resultados:

De la tabla 44, se ha demostrado que la media de la eficiencia de antes fue de (56.88%), y es menor que la media de la eficiencia después de la implementación de (63.65%), por consiguiente, según la regla de decisión se observa que hay una mejora en la eficiencia por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Conclusión de resultados:

Por medio de la interpretación de los resultados, queda demostrado que la media de la eficiencia de antes fue de (56.88%) y este es menor que la eficiencia media después de (63.65%), por consiguiente, según la regla de decisión no se cumple que **H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$** ; por ello se rechaza la hipótesis nula del estudio que la aplicación de la ergonomía no mejora la eficiencia en una empresa comercial minorista; Ate, 2019; y se acepta que la aplicación de la ergonomía mejora la eficiencia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

Con el fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procederá con el análisis de P valor o significancia de los resultados de la aplicación de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 52: Análisis de la significancia de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
INDICADOR DE EFICIENCIA	ANTES - DESPUES
Z	-3,860 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación de resultados:

De la Tabla 45, se puede verificar que la significancia de la prueba wilcoxon tiene un valor de p de (0,00) y este es menor al nivel de significación de (0.05) entonces se corrobora que existen diferencias altamente significativas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Conclusión de resultados:

Por medio de la interpretación de los resultados, queda demostrado que la aplicación de la ergonomía mejora significativamente la eficiencia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019; dado que es ($p= 0,00$), por consiguiente, según la regla de decisión se cumple que $\rho_{valor} \leq 0.05$; por ello se rechaza la hipótesis nula del estudio que la aplicación de la ergonomía no mejora la eficiencia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019; y se acepta la hipótesis alterna.

3.2.3 Análisis de la hipótesis específica eficacia

Con la finalidad de contrastar la hipótesis específica, es importante determinar si los datos de la variable eficacia de antes y después, tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para ello se efectuará un análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk, porque la muestra de la investigación es menor a 30.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $p_{valor} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla N°53. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

Pruebas de normalidad						
INDICE DE EFICACIA	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ANTES	0.382	30	0.000	0.687	30	0.000
DESPUES	0.404	30	0.000	0.664	30	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla N° 04, nos muestra que la significancia de la eficacia de antes es de (0.00) y la eficacia después es de (0.00), el primer valor pertenece a una distribución no paramétrica y el segundo pertenece a un comportamiento no paramétrico.

Tabla N°54: Criterio de selección del estadígrafo

ANTES	DESPUES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Parametrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Por consiguiente, para conocer si la eficacia ha mejorado, se procederá a realizar el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon para contrastar la hipótesis general.

Con el fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procederá con el análisis de P valor o significancia de los resultados de la aplicación de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N°55: Análisis de la significancia de Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
INDICADOR DE EFICACIA	DESPUES-ANTES
Z	-1,650 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.099
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación de resultados:

De la Tabla 11, se puede verificar que la significancia de la prueba wilcoxon tiene un valor de p de (0,099) y este es mayor al nivel de significación de (0.05) entonces se corrobora que existen diferencias altamente significativas, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

Conclusión de resultados:

Por medio de la interpretación de los resultados, queda demostrado que la aplicación de la ergonomía no mejora significativamente la eficacia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019; dado que es ($p= 0,099$), por consiguiente, según la regla de decisión se cumple que $\rho_{valor} > 0.05$; por ello se acepta la hipótesis nula del estudio que la aplicación de la ergonomía no mejora la eficacia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019; y se rechaza la hipótesis alterna.

Contrastación de la hipótesis específica eficacia

H₀: La aplicación de la ergonomía no mejora la eficacia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

H_a: La aplicación de la ergonomía mejora la eficacia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N°56: Estadísticos descriptivos

INDICADOR DE EFICACIA	N total	Media	Mediana	Moda	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
ANTES	30.00	91.64	98.55	100.00	100.00	56.52	10.44
DESPUÉS	30.00	94.83	98.85	98.85	100.00	75.86	7.51

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación de resultados:

De la tabla 44, se ha demostrado que la media de la eficacia de antes fue de (91.64%), y es menor que la media de la eficacia después de la implementación de (94.83%), por consiguiente, según la regla de decisión se observa que hay una mejora en la eficacia por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Conclusión de resultados:

Por medio de la interpretación de los resultados, queda demostrado que la media de la eficacia de antes fue de (91.64%) y este es menor que la eficacia media después de (94.83%), por consiguiente, según la regla de decisión no se cumple que **H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$** ; por ello se rechaza la hipótesis nula del estudio que la aplicación de la ergonomía no mejora la eficacia en una empresa comercial minorista; Ate, 2019; y se acepta que la aplicación de la ergonomía mejora la eficacia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

CAPÍTULO IV
DISCUSIÓN

En la investigación realizada, al aplicar la ergonomía para mejorar la productividad en una empresa comercial minorista, se logró cumplir los objetivos planteados mediante la implementación de la metodología REBA para disminuir los riesgos en sus actividades corrigiendo sus posturas y reduciendo los tiempos en su operación, aplicando la técnica MOST de tiempos predeterminados; así mismo se elaboró un manual de levantamientos de cargas; y se capacito al personal en temas de seguridad salud en el trabajo lo que provoco un aumento en la eficiencia y generando un impacto en la productividad.

Con respecto a los resultados de la productividad, se observó que la media de esta antes tiene un valor de 52.56 %y la media de la productividad después es de 60.49% siendo equivalente a un 15.08% de incremento en la productividad.

Esta mejora es respaldada por MEGA, Giovanni y AZUAJE, Jesús; quién en su tesis " Propuesta de mejoras ergonómicas en el proceso de fabricación de postes y torres de iluminación caso: suministros atlas C.A.", donde se utilizó tres metodologías de evaluación ergonómica como el método REBA; Snook & Ciriello; y Sue Rogerds; logró reducir los riesgos en 11 de sus operaciones; lo que provoco un incremento en la productividad del 14.28%; ya que antes de la implementación su producción era de 21 postes al día; y después de la aplicación su producción fue de 24 postes al día; lo que se traduce en un beneficio de S/.7 175,10.

Esta mejora es respaldada por GONZALES; Juan; quién en su tesis "Impacto de un programa ergonómico en la productividad de una empresa de fabricación de envases de hojalata.", donde utilizó la metodología REBA para realizarla evaluación ergonómica; logró reducir los riesgos promedios de 11.5 a 9.25 puntos; lo que provoco un incremento en la productividad del 1.94%; ya que antes de la implementación su producción era de 339,7 láminas por hora hombre; y después de la aplicación su producción fue de 346,3 láminas por hora hombre; lo que se traduce en un valor actual neto de S/. 7 5231.

Esta mejora es respaldada por ARIAS, Joel; quién en su tesis “Estudio ergonómico y propuesta de mejora de la productividad en el cambio de liners de una empresa especializada en mantenimiento de maquinaria y equipo”, donde se utilizó el software E- lest como evaluación ergonómica; y su implementación logró reducir los riesgos de 8.5 a 7 en temas de carga física ; lo que provoco un incremento en la productividad del 23.07%; ya que antes de la implementación su producción era de 13 liners al día; y después de la aplicación su producción fue de 16 liners al día; lo que se traduce en un valor actual neto de S/.48,075.

Esta mejora es respaldada por ALVAREZ, Ruiz y OJEDA, Yara; quién en su tesis “Implementación de un sistema ergonómico basado en salud ocupacional para aumentar la productividad del área de envasado - retail de la empresa vínculos agrícolas SAC, 2018”, donde se utilizó la metodología REBA; JSI; y OWAS para realizar la evaluación ergonómica; y su implementación logró reducir las ausencias por permisos médicos de 10 permisos promedios a 6 permisos; lo que provoco un incremento en la productividad del 4.26%; ya que antes de la implementación su producción era de 469 cajas de quinua al día; y después de la aplicación su producción fue de 489 cajas de quinua al día.

Esta mejora es respaldada por TUDELA, Mercedes, quién en su tesis “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de logística y operaciones en la empresa transportes payano E.I.R.L, Ate, 2018.”, donde se utilizó la metodología REBA para realizar la evaluación ergonómica, y en su implementación se logró reducir los riesgos en un 75% de sus operaciones, ya que redujo el puntaje de 4 puntos 1 punto; Aun así, se debe realizar un seguimiento y control para no regresar a las malas posturas y afecten el trabajo. Lo que provoco un incremento de la eficacia del (11%) y la eficiencia del (15.94%) y como resultado se incrementó la productividad en un (21.12%) en la elaboración de documentos mercantiles.

CAPÍTULO V
CONCLUSIÓN

- a) Con la aplicación de la ergonomía, se redujo el nivel de riesgo en un (25.69%) de la reposición ; ya que se redujo el puntaje de 10.9 a 8.1; así mismo se redujo el nivel riesgo en la reposición en un (22.45%); ya que se redujo el puntaje de 9.8 a 7.6; por otro lado, se aplicó la técnica MOST para determinar el tiempo estándar; y se redujo el tiempo establecido de 293.8 minutos a 268.9 minutos desde la recepción hasta el almacenamiento, permitiendo aumentar las unidades repuestas de 6 a 8 unidades; por ello se concluye que, se determinó que la aplicación de la ergonomía mejora la productividad en un 15.08% en una empresa comercial minorista Ate, 2019. Dado que, antes de la implementación su productividad era de 52.56% y después de la implementación fue de 60.49%.
- b) En cuanto a la eficiencia, se concluye que se determinó que la aplicación de la ergonomía mejora la eficiencia en un 11.9% en una empresa comercial minorista Ate, 2019. Dado que, la eficiencia de sus operaciones antes de implementación fue de 56.88%; y después de la implementación fue de 63.65%; esto ocurrió debido a que el tiempo estándar se redujo, ya que los trabajadores fueron capacitados para aprender el nuevo método de trabajo.
- c) Por último, con respecto a la eficacia, se determinó que la aplicación de la ergonomía mejora la eficacia en un 3.48% en una empresa comercial minorista Ate, 2019. Dado que, la eficacia de sus operaciones antes de implementación fue de 91.64%; y después de la implementación fue de 94.83%; esto ocurrió debido a que el tiempo estándar se redujo, y modifico capacidad instalada de la tienda; además que contribuyo a la reducción de faltas por accidentes; logrando tener al personal completo realizando sus actividades.

CAPÍTULO VI
RECOMENDACIÓN

Al terminar el trabajo de investigación queda demostrado que por medio de la aplicación de principios ergonómicos se logra mejorar la productividad, si se realizan las siguientes pautas:

- a) La implementación de la ergonomía es recomendable aplicarse en cualquier organización por su viabilidad; sencillez y su bajo costo de inversión, por otro lado, cabe resaltar que es importante recordar que el personal responsable de la implementación se encuentre comprometido con el monitoreo del proyecto para asegurar la continuidad y su funcionamiento; así mismo, se debe tomar registro de las operaciones de forma periódica para evaluar el nivel de riesgo expuesto de los trabajadores para corregir las malas posturas y tomar las acciones correctivas que se requieran.

- b) Para garantizar la eficiencia, se utilizó las diversas herramientas y técnicas propuestas por la ingeniería de métodos y tiempos, estas son: la técnica MOST de micro-movimientos; el diagrama de operaciones y diagrama de análisis; así mismo se debe realizar un estudio meticuloso de las actividades que se realizan en la empresa para tener una óptima medición, que nos permita determinar todas las oportunidades de mejora, también se debe actualizar los datos con cada cambio de variación del tiempo estándar buscando que este se reduzca eventualmente.

- c) Con respecto a la eficacia, es fundamental contar con capacitaciones periódicas establecidas, con el objetivo de que los trabajadores se mantengan informados y mejoren sus conocimientos en temas de prevención de accidentes, además que se promueve la mejora continua de la organización cumpliendo con los objetivos propuestos de la investigación que consiste en aumentar la productividad. Por último, se recomienda identificar aquellas actividades que no contribuyen en cualquier operación, y buscar una metodología ideal que mejore la actividad y garantice resultados favorables; cabe resaltar que es primordial conocer la teoría y restricciones de cada metodología para que la implementación sea exitosa.

REFERENCIAS

- ARDUENGO, Andrea. 2018. Análisis ergonómico del puesto de trabajo de enfermera en una unidad de hospitalización. 2018.
Disponibile en: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/46056>.
- BALBINOTTI, Giles [Et. Al.]. 2015. Lean manufacturing y condiciones de trabajo ergonomicas en la industria del automovil. Procedia Manufacturing. [En línea] 2015. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]
Disponibile_en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978915006885>.
ISSN:2351-9789.
- BALDEON, Juan [Et. Al.]. 2005. El trabajo a turnos como factor de riesgo para lumbago en un grupo de trabajadores peruanos. Revista Medica Herediana. [En línea] 2005. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]
Disponibile_en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2005000300005.
ISSN: 1729-214X.
- BLAYA, Fernando; [Et. Al.]. 2012. Los factores humanos y la ergonomia en entornos industriales. Revista de Tecnología y desarrollo. [En línea] 2012. [Citado el: 9 de Agosto de 2019.]
Disponibile en: https://revistas.uax.es/index.php/tec_des/article/view/575.
ISSN: 1696-8085.
- BUILTRAGO; Angely. 2016. Utilidad de las metodologías REBA, RULA y OCRA para valorar la carga física en trabajadores de una empresa del sector floricultor. Universidad Nacional de Colombia. [En línea] 16 de Diciembre de 2016.
Disponibile en: <http://bdigital.unal.edu.co/55012/>.
- CÁCERES, Steffany [Et. Al.]. 2017. Efecto de un programa de pausa activa más folletos informativos en la disminución de molestias musculo esqueléticas en trabajadores administrativos. . Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica. [En línea] 2017. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]
Disponibile_en:http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342017000400005&script=sci_abstract.
ISSN: 1726-4634.

- CALDERON; Rita; [Et.Al.]. 2018. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo mediante la técnica rapid entire body assessment. Revista De Iniciación Científica. [En línea] 1, 29 de Octubre de 2018. [Citado el: 09 de Agosto de 2019.]
 Disponible en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/1866>.
 ISSN: 2412-0464.

- CASTAÑEDA, Erick. 2017. Implementación de un módulo de trabajo ergonómico para el aumento de la productividad en el área de asesoramiento de la Edpyme acceso crediticio S.A., Los Olivos 2017. (Tesis). s.l. : Para obtener el grado de Ingeniero Industrial. Facultad de Ingeniería. Universidad César Vallejo, 2017.
 Disponible_en:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_08980fc87f65d9d452a7d1812767ad0f/Details.

- CORREA, Jorge [Et. Al.]. 2013. Aplicación de la ergonomía a los trabajadores del terminal pesquero “mercado mayorista” de Buenos Aires, Víctor Larco. Revista Ciencia y Tecnología. [En línea] 2013. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]
 Diaponible_en:
<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/download/802/729>. ISSN: 1810–6781.

- CORRUGANDO. 2008. Ergonomía, mejora la productividad. www.corrugando.com/. [En línea] Mayo de 2008. [Citado el: 09 de Agosto de 2019.]
 Disponible en: <http://pdf.corrugando.com/CORRUGANDO-04.pdf>.

- CRUZ, Alberto y GARNICA, Andres. 2010. Ergonomia aplicada. 3° Ed. Bogotá : EcoeEdiciones, 2010. pág. pp. 220.
 ISBN: 978-958-648-664-4.

- G. Giovana y R. Falcón. 2016. Condiciones de trabajo y calidad laboral en el sector de construcción civil de Lima Metropolitana. Revista del instituto de investigación, UNMSM. [En línea] 2016. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]
 Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5599>.

- GARCIA; Manuel [Et. Al.]. 2013. Análisis de métodos de valoración postural en las herramientas de simulación virtual para la ingeniería de fabricación. Dyna rev.fac.nac.minas. [En línea] vol. 80; n.181, pp.5-15; de Octubre de 2013. [Citado el: 08 de Agosto de 2019.]
 Disponible_en:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532013000500001&lang=es. ISSN:0012-7353.

- GUTIERREZ, Humberto. 2010. Calidad total y productividad. 3° Ed. México : McGrillHil Educación, 2010. pág. pp. 387.

ISBN: 978-607-10-4877-1..

- GUTIÉRREZ, Rita [Et. Al.]. 2006. Salud ocupacional del trabajo de estiba: los trabajadores de mercados mayoristas de Huancayo. Revista Perú Medicina. [En línea] 2006. [Citado el: 20 de Mayo de 2019.]

Disponible_en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342007000400003&lang=es. ISSN:1726-4634.

- HERNÁNDEZ, Akram [Et. Al.]. 2016. Distribución espacial de los accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo en el Perú, 2012-2014. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. [En línea] 2016. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36344764013>.

ISSN: 1726-4642 .

- HERNÁNDEZ, Juan. [Et. Al.]. 2015. Aplicación de una metodología de diseño axiomático difuso para la evaluación de compatibilidad ergonómica en la selección de máquinas de moldeo de plástico: un estudio de caso. Procedia Manufacturing. [En línea] 31 de Diciembre de 2015. [Citado el: 20 de Mayo de 2019.]

Disponible_en:https://www.researchgate.net/publication/283962417_Application_of_a_Fuzzy_Axiomatic_Design_Methodology_for_Ergonomic_Compatibility_Evaluation_on_the_Selection_of_Plastic_Molding_Machines_A_Case_Study.

ISSN:5769-5776.

- MEJIA, Cristian [Et. Al.] . 2015. Notificación de accidentes y enfermedades laborales al ministerio de trabajo Perú 2010-2014. . Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública . [En línea] 2015. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]

Disponible_en:

<https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/1689/1649>. ISSN: 1726-4642.

- MEJIA, Cristian [Et. Al.]. 2015. Notificación de accidentes y enfermedades laborales al ministerio de trabajo Perú 2010-2014. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. [En línea] 2015. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]

Disponible_en:

<https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/1689/1>. ISSN:1726-4642.

- MEZA, Jimmy con QUIROZ, Winston. 2018. Gestión de riesgos ergonómicos para mejorar la productividad de los colaboradores del área de productos terminados en una empresa pesquera. (Tesis). s.l. : Para obtener el grado de Ingeniero Industrial. Facultad de Ingeniería. Universidad César Vallejo., 2018.

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/28797>.

- MINTRA. 2018. Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales. [En línea] 2018. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.]
Disponible en: <http://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/>.
- MOEMA, Greca y MOREIRA, Luiz. 2015. Análisis ergonómico del trabajo en la estación de inspección de materiales de calidad en una industria gráfica. Revista de Manufactura. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de Mayo de 2019.]
Disponible_en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978915004278#kwd0005>. ISSN: 2351-9789.
- MOHAN, Ram y MAJUNATHA, Niels. MOHAN, Ram y MAJUNATHA, Niels. Productividad y mejora del puesto de trabajo mediante ergonomía; Un caso de estudio. Revista Indexada (IJTRA). Department of Industrial and Production Engineering, Mysuru (2016). [En línea] [Citado el: 11 de Mayo de 2019.]
Disponible en: <https://www.ijtra.com/abstract.php?id=productivity-and-workplace-improvement-using-ergonomics-a-case-study>. ISSN: 2320-8163.
- MORALES, Juan [Et. Al.]. 2016. Trastornos musculo esqueléticos en recicladores que laboran en Lima Metropolitana. Anales de la Facultad de Medicina. [En línea] 2016. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]
Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832016000400007&lang=es. ISSN: 1025-5583.
- NORIEGA, María [Et. Al.] . 2016. Identificación de malestares músculo-esqueléticos en una planta de manufactura en Los Olivos, Lima-Perú. . Revistas Científicas de América Latina y el Caribe. [En línea] 2016. [Citado el: 20 de Mayo de 2019.]
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337450992002>. ISSN:1025-9929.
- OIT. 2015. Tendencias mundiales sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. [En línea] 28 de Abril de 2015. [Citado el: 2 de Mayo de 2018.]
Disponible_en:https://www.ilo.org/legacy/english/osh/es/story_content/external_files/fs_st_1-ILO_5_es.pdf.
- OLTRA, Pastor [Et. Al.]. 2011. Ergonomía participativa y mejora de la productividad en las empresas. Revista de Biomecánica. [En línea] 2011. [Citado el: 10 de Mayo de 2019.]
Disponible en: <http://www.ibv.org/publicaciones/revista-de-biomecanica>. ISSN: 1575-5622.

- PEREZ, Sebastián y SANCHEZ, Pablo. 2009. Riesgos ergonómicos en las tareas de manipulación de pacientes, en ayudantes de enfermería y auxiliares generales de dos unidades del hospital clínico de la universidad de Chile. (Tesis). s.l. : Para obtener el grado de Licenciado en Kinesiología. Facultad de medicina. Universidad de Chile., 2009. pág. 58 pp.

Disponible en: www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/me-perez_a/pdfAmont/me-perez_a.pdf.

- RAMÓN, Arnaldo. Relación Beneficio/Costo percibida de la Higiene y Seguridad por parte de empresas e instituciones de la industria de la construcción en la Provincia del Chaco. Tesis. s.l. : (Para optar el grado de Maestro en Administración de negocios). Argentina: Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Resistencia, 2017. 146 pp.

- RAMOS, Magaly; OCAÑA, Tito. 2017. Efectividad del programa mi postura, mi salud en los conocimientos y prácticas para la prevención de trastornos músculo esqueléticos basado en la ergonomía participativa en una empresa textil de Lima Este. s.l. : Para obtener el grado de Licenciada de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Peruana Unión, 2017.

Disponible en: repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/403.

- RODRÍGUEZ, Yordan y MERGAREJO, Elizabeth. 2013. Implementación de un proceso de intervención ergonómica en una imprenta cubana. Revista de Acciones Ergonómicas. [En línea] 01 de Enero de 2013. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]

Disponible_en:https://www.researchgate.net/publication/284177947_IMPLEMENTACION_DE_UN_PROCESO_DE_INTERVENCION_ERGONOMICA_EN_UNA_IMPRENTA_CUBANA. ISSN:-.

- SABASTIZAGAL, Iselle [Et. Al.]. 2018. Fiabilidad y cumplimiento de las preguntas sobre condiciones de trabajo incluidas en el cuestionario CTESLAC. Instituto Nacional de Salud. [En línea] 2018. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6587137>. ISSN: 1138-9672.

- SALAS, Melissa [Et. Al.]. 2018. Factores que influyen en los errores humanos en los procesos de fabricación moderna. Tecnología en Marcha. [En línea] 2018. [Citado el: 8 de Mayo de 2019.]

Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822018000100022&lang=es. ISSN: 0379-3982.

- SAMAYOA, José. 2018. Estudio y selección para la mejora ergonómica del proceso de empaque manual en una fábrica de pinturas. (Tesis). Guatemala : Para obtener el grado de Ingeniero Industrial. Universidad de San Carlos, 2018. pág. 140 pp.

Disponible en: biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3792_IN.pdf.

- SAMPIERI, Roberto. FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. 2010. Metodología de la investigación. 5° Ed. México D.F. : Mc Graw – Hill, 2010. pág. pp. 613. ISBN: 9786071502919.
- SATHEISH, Kumars; S.Loganathan. 2016. Estudio sobre ergonomía en la mejora de la productividad laboral. Scientific Journal Impact Factor. [En línea] 31 de Mayo de 2016. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]

Disponible_en:

<https://www.ijcter.com/?s=Study+on+Ergonomics+in+Improving+Labour+Productivity>. ISSN: 2455–1392.

- SOLANO; Jesús. 2014. ERGONOMÍA Y PRODUCTIVIDAD. Lima : Industrial Data, 2014. Vol. 2. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/idata.v2i1.6474>.
- TOMASINA, Fernando. 2015. MANUAL BÁSICO EN SALUD,. s.l. : Universidad de la República de Uruguay, 2015.

ISBN:978-9974-0-0730-7.

- VARGAS, Martin y LÓPEZ, Virginia. 2008. Los riesgos de trabajo en una manufactura de productos plásticos. Gestión Práctica de Riesgos. [En línea] 2008. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2879125>.

ISSN:1698-6881.

- VIGIL, Liliana [Et. Al.]. 2016. Salud ocupacional en el trabajo de estiba: los trabajadores de mercados mayoristas de Huancayo. Revista Perú Medicina. [En línea] 2016. [Citado el: 24 de Mayo de 2019.]

Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342007000400003&lang=es.

ISSN:1726-4634.

ANEXOS

Anexo 1: Datos de resumen

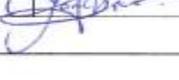
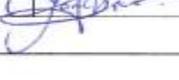
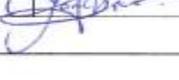
Indicadores	Tiempo Estándar		% Δ
	PRE- TEST	POST- TEST	
Eficiencia	56.88	63.65	11.91%
Eficacia	91.64	94.83	3.48%
Productividad	52.56	60.49	15.08%
Tiempo Estándar	293.8	268.9	-8.48%
Costos Totales	S/18,747.30	S/13,093.08	-30.16%
Costos Directos	S/11,133.97	S/ 5,507.17	-50.54%
Costos Indirectos	S/ 3,118.00	S/ 3,173.08	1.77%
Restantes	S/ 4,495.32	S/ 4,412.82	-1.84%
Representación	% Pre- Test	% Post-Test	% Δ
Costos Directos	59.39%	42.06%	-29.18%
Costos Indirectos	16.63%	24.23%	45.71%
Restantes	23.98%	33.70%	40.56%
TOTAL	100.00%	100.00%	

N°ro	Descripción de Operaciones	Tipo de Operación	Pre- Test	%	Post- test	%	% Δ	% equilante al proceso
1	Abrir el Transporte	Manual	4.4	12.56%	3.1	9.07%	30%	27.75%
2	Recepción de la mercadería	Manual	8		5.3		34%	
3	Recepción comprobantes	Manual	5		4.5		10%	
4	Contar e Inspeccionar los	Manual	12.3		4.9		60%	
5	Contar los materiales faltantes	Manual	7.2		6.6		8%	
SUB-TOTAL			36.9		24.4			
6	Ordenar Mercadería	Manual	40.2	77.71%	37.6	80.29%	6%	3.33%
7	Reponer Mercadería	Manual	142.6		138.4		3%	
8	Verificar Cantidades entregadas	Manual	21.4		18.5		14%	
9	Acopiar mercadería	Manual	24.1		21.4		11%	
SUB-TOTAL			228.3		215.9			
TOTAL			293.8		268.9			

Anexo 1: Matriz de Coherencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS
GENERALIDADES		
<p>¿Cómo la aplicación de la ergonomía mejora la productividad en una empresa comercial minorista en Ate, 2019?</p>	<p>Determinar como la aplicación de la ergonomía mejora la productividad en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.</p>	<p>La aplicación de la ergonomía mejora la productividad en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.</p>
ESPECÍFICOS		
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo la aplicación de la ergonomía mejora la eficiencia en una empresa comercial minorista en Ate, 2019?. • ¿Cómo la aplicación de la ergonomía mejora la eficacia en una empresa comercial minorista en Ate, 2019? 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar como la aplicación de la ergonomía mejora la eficiencia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019. • Determinar como la aplicación de la ergonomía mejora la eficacia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.. 	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación de la ergonomía mejora la eficiencia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019. • La aplicación de la ergonomía mejora la eficacia en una empresa comercial minorista. Ate, 2019.

Anexo 2: Formato de compromiso de los empleados y validación de causas

		COMPROMISO DE LOS TRABAJADORES AL CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES EXPUESTAS POR EL EVALUADOR DURANTE LA APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA EN EL PROCESO DE REPOSICIÓN Y DESCARGA																																																									
Supermercados Peruanos S.A. Dirección: Calle Morelli N°181 San Borja- Lima RUC: 20100070970 Teléfono: 6188000 Página Web: www.supermercadosperuanos.com.pe		<table border="1"> <tr> <td>N° TRABAJADORES</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>CAUSAS HALLADAS</td> <td>18</td> </tr> </table>		N° TRABAJADORES	5	CAUSAS HALLADAS	18																																																				
N° TRABAJADORES	5																																																										
CAUSAS HALLADAS	18																																																										
TIENDA /CD: DIRECCIÓN : PROCESO: TEMA A ESPECIFICAR: NOMBRE DEL EVALUADOR: RESPONSABLE DE LA TIENDA: FECHA DE INICIO: N° DE DURACIÓN : N° DE HORAS/ TÉCNICA FECHA DE TERMINO:	MASS QUECHUAS 10 AV. LOS QUECHUAS 1265, MZ V LOTE 14 URB. OLIMPO 4 ETAPA-ATE . REPOSICIÓN Y DESCARGA DE MERDADERÍA CUIDAR SU INTEGRIDAD FISICA CUANDO NO ESTE DENTRO DEL HORARIO DEL TRABAJO DURANTE EL PERIODO DE EVALUACIÓN DIEGO ANTONIO, HUAMÁN VELÁSQUE. RAFAEL AVELLANA 01/05/2019 60 DIAS 4 Hrs./Dia - OBSERVACIÓN 01/07/2019																																																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ranking</th> <th>Causas que afectan la Productividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Causa 1</td><td>Adopción de malas posturas</td></tr> <tr><td>Causa 2</td><td>Fatiga</td></tr> <tr><td>Causa 3</td><td>Inadecuada manipulación de cargas</td></tr> <tr><td>Causa 4</td><td>Demoras en sus procesos</td></tr> <tr><td>Causa 5</td><td>Manual de procedimiento desactualizado</td></tr> <tr><td>Causa 6</td><td>Falta de capacitación</td></tr> <tr><td>Causa 7</td><td>Poca interés en la cultura de prevención</td></tr> <tr><td>Causa 8</td><td>Movimientos repetitivos</td></tr> <tr><td>Causa 9</td><td>Personal sin experiencia</td></tr> <tr><td>Causa 10</td><td>Productos en mal estado</td></tr> <tr><td>Causa 11</td><td>Procesos no definidos</td></tr> <tr><td>Causa 12</td><td>Demoras del abastecedor de mercadería</td></tr> <tr><td>Causa 13</td><td>Pocos EPP en el trabajo</td></tr> <tr><td>Causa 14</td><td>Exposición al polvo y ruido</td></tr> <tr><td>Causa 15</td><td>Tiempos de inactividad</td></tr> <tr><td>Causa 16</td><td>Incremento de merma</td></tr> <tr><td>Causa 17</td><td>Operación inadecuada de la máquina</td></tr> <tr><td>Causa 18</td><td>Poca ventilación</td></tr> </tbody> </table>		Ranking	Causas que afectan la Productividad	Causa 1	Adopción de malas posturas	Causa 2	Fatiga	Causa 3	Inadecuada manipulación de cargas	Causa 4	Demoras en sus procesos	Causa 5	Manual de procedimiento desactualizado	Causa 6	Falta de capacitación	Causa 7	Poca interés en la cultura de prevención	Causa 8	Movimientos repetitivos	Causa 9	Personal sin experiencia	Causa 10	Productos en mal estado	Causa 11	Procesos no definidos	Causa 12	Demoras del abastecedor de mercadería	Causa 13	Pocos EPP en el trabajo	Causa 14	Exposición al polvo y ruido	Causa 15	Tiempos de inactividad	Causa 16	Incremento de merma	Causa 17	Operación inadecuada de la máquina	Causa 18	Poca ventilación																		
Ranking	Causas que afectan la Productividad																																																										
Causa 1	Adopción de malas posturas																																																										
Causa 2	Fatiga																																																										
Causa 3	Inadecuada manipulación de cargas																																																										
Causa 4	Demoras en sus procesos																																																										
Causa 5	Manual de procedimiento desactualizado																																																										
Causa 6	Falta de capacitación																																																										
Causa 7	Poca interés en la cultura de prevención																																																										
Causa 8	Movimientos repetitivos																																																										
Causa 9	Personal sin experiencia																																																										
Causa 10	Productos en mal estado																																																										
Causa 11	Procesos no definidos																																																										
Causa 12	Demoras del abastecedor de mercadería																																																										
Causa 13	Pocos EPP en el trabajo																																																										
Causa 14	Exposición al polvo y ruido																																																										
Causa 15	Tiempos de inactividad																																																										
Causa 16	Incremento de merma																																																										
Causa 17	Operación inadecuada de la máquina																																																										
Causa 18	Poca ventilación																																																										
		<table border="1"> <tr> <td>FIRMA</td> <td>  SUPERMERCADOS PERUANOS S.A. MASS QUECHUAS AT, </td> </tr> </table>		FIRMA	 SUPERMERCADOS PERUANOS S.A. MASS QUECHUAS AT,																																																						
FIRMA	 SUPERMERCADOS PERUANOS S.A. MASS QUECHUAS AT,																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>APELLIDOS Y NOMBRES</th> <th>N° DNI</th> <th>CARGO</th> <th>SECCIÓN/ÁREA</th> <th>FIRMA</th> <th>OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>RAFAEL AVELLANA</td> <td>47582582</td> <td>ADMINISTRADOR DE TIENDA</td> <td>GESTIÓN</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DANIXA GABRIEL</td> <td>45813285</td> <td>MULTIFUNCIONAL</td> <td>OPERCAIÓ/ CAJA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ARCANGEL ABAL</td> <td>72572386</td> <td>MULTIFUNCIONAL</td> <td>OPERCAIÓ/ CAJA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ENRIQUE CONCEPCION</td> <td>46351200</td> <td>MULTIFUNCIONAL</td> <td>OPERCAIÓ/ CAJA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>JUAN BROCANO</td> <td>76069839</td> <td>MULTIFUNCIONAL</td> <td>OPERCAIÓ/ CAJA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>KEVIN OVANDO</td> <td>70394246</td> <td>MULTIFUNCIONAL</td> <td>OPERCAIÓ/ CAJA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>YONI CHIPANA</td> <td>72783876</td> <td>SUPERVISOR</td> <td>SUPERVISOR/ GESTIÓN</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	CARGO	SECCIÓN/ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	1	RAFAEL AVELLANA	47582582	ADMINISTRADOR DE TIENDA	GESTIÓN			2	DANIXA GABRIEL	45813285	MULTIFUNCIONAL	OPERCAIÓ/ CAJA			3	ARCANGEL ABAL	72572386	MULTIFUNCIONAL	OPERCAIÓ/ CAJA			4	ENRIQUE CONCEPCION	46351200	MULTIFUNCIONAL	OPERCAIÓ/ CAJA			5	JUAN BROCANO	76069839	MULTIFUNCIONAL	OPERCAIÓ/ CAJA			6	KEVIN OVANDO	70394246	MULTIFUNCIONAL	OPERCAIÓ/ CAJA			7	YONI CHIPANA	72783876	SUPERVISOR	SUPERVISOR/ GESTIÓN		
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	CARGO	SECCIÓN/ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES																																																					
1	RAFAEL AVELLANA	47582582	ADMINISTRADOR DE TIENDA	GESTIÓN																																																							
2	DANIXA GABRIEL	45813285	MULTIFUNCIONAL	OPERCAIÓ/ CAJA																																																							
3	ARCANGEL ABAL	72572386	MULTIFUNCIONAL	OPERCAIÓ/ CAJA																																																							
4	ENRIQUE CONCEPCION	46351200	MULTIFUNCIONAL	OPERCAIÓ/ CAJA																																																							
5	JUAN BROCANO	76069839	MULTIFUNCIONAL	OPERCAIÓ/ CAJA																																																							
6	KEVIN OVANDO	70394246	MULTIFUNCIONAL	OPERCAIÓ/ CAJA																																																							
7	YONI CHIPANA	72783876	SUPERVISOR	SUPERVISOR/ GESTIÓN																																																							
		<table border="1"> <tr> <td>FIRMA</td> <td>  SUPERMERCADOS PERUANOS S.A. MASS QUECHUAS AT, </td> </tr> </table>		FIRMA	 SUPERMERCADOS PERUANOS S.A. MASS QUECHUAS AT,																																																						
FIRMA	 SUPERMERCADOS PERUANOS S.A. MASS QUECHUAS AT,																																																										

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3: Validación instrumentos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Metodología R.E.B.A. • Riesgo Inapreciable (1) • Riesgo Bajo (2-3) • Riesgo Medio (4-7) • Riesgo Alto (8-10) • Riesgo Muy Alto (11-15)							
	Dimensión 2: Levantamiento manual de carga Índice de levantamiento = $\frac{\text{peso levantado kg}}{\text{peso recomendado kg}}$							
N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Dimensión 1: Eficiencia $EFICIENCIA = \left(\frac{TIEMPO \acute{U}TIL}{TIEMPO TOTAL} \right)$							
	Dimensión 2: Eficacia $EFICACIA = \left(\frac{UNIDADES PRODUCIDAS}{TIEMPO \acute{U}TIL} \right)$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []
 Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: B. D. A. Rojas L. C. de la J. A. DNI: 28031346
 Especialidad del validador: Ing. en Organización y Métodos de Trabajo

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

11 de 06 del 2019

 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

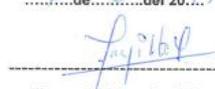
N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Metodología R.E.B.A. • Riesgo Inapreciable (1) • Riesgo Bajo (2-3) • Riesgo Medio (4-7) • Riesgo Alto (8-10) • Riesgo Muy Alto (11-15)							
	Dimensión 2: Levantamiento manual de carga Índice de levantamiento = $\frac{\text{peso levantado kg}}{\text{peso recomendado kg}}$							
N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Dimensión 1: Eficiencia $EFICIENCIA = \left(\frac{TIEMPO \acute{U}TIL}{TIEMPO TOTAL} \right)$							
	Dimensión 2: Eficacia $EFICACIA = \left(\frac{UNIDADES PRODUCIDAS}{TIEMPO \acute{U}TIL} \right)$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []
 Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Guido Tejuelo Valdivia DNI: 25570359
 Especialidad del validador: Ing. en Organización y Métodos de Trabajo

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

6 de 6 del 2019

 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Metodología R.E.B.A. • Riesgo Inapreciable (1) • Riesgo Bajo (2-3) • Riesgo Medio (4-7) • Riesgo Alto (8-10) • Riesgo Muy Alto (11-15)	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Levantamiento manual de carga $\text{Indice de levantamiento} = \frac{\text{peso levantado kg}}{\text{peso recomendado kg}}$	✓		✓		✓		
	Dimensión 1: Eficiencia $\text{EFICIENCIA} = \left(\frac{\text{TIEMPO ÚTIL}}{\text{TIEMPO TOTAL}} \right)$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia $\text{EFICACIA} = \left(\frac{\text{UNIDADES PRODUCIDAS}}{\text{TIEMPO ÚTIL}} \right)$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Antonio Obregón R. DNI: 08685618

Especialidad del validador: Mg. Gertrón Pulbrac

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

07 de 06 del 2019


Firma del Experto Informante.

Anexo 4: Validez y confiabilidad

Ficha N°01: Matriz de Puntuación del método R.E.B.A.

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

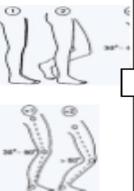
CUELLO

Movimiento	Punt	Correc.
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



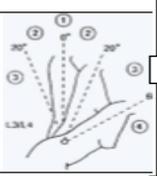
PIERNAS

Movimiento	Punt.	Correc.
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



TRONCO

Movimiento	Punt	Correc.
Erguido	1	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10	> 10 Kg.	Instauración rápida o

Empresa: _____
Puesto de trabajo: _____

TABLA A

PIERNAS		TRONCO				
		1	2	3	4	
CUELLO	1	1	1	2	2	3
		2	2	3	4	5
		3	3	4	5	6
		4	4	5	6	7
CUELLO	2	1	1	3	4	5
		2	2	4	5	6
		3	3	5	6	7
		4	4	6	7	8
CUELLO	3	1	3	4	5	6
		2	3	5	6	7
		3	5	6	7	8
		4	6	7	8	9

TABLA B

MUÑECA		BRAZO					
		1	2	3	4	5	
ANTEBRAZ	1	1	1	1	3	4	6
		2	2	2	4	5	7
		3	2	3	5	5	8
ANTEBRAZ	2	1	1	2	4	5	7
		2	2	3	5	6	8
		3	3	4	5	7	8

TABLA C

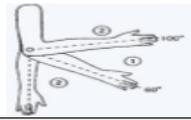
Puntuación B														
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13
4	3	4	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14
5	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10	11	12	13	14
6	5	6	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13	14	15
7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	14	15
8	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	15	16
9	9	9	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	17
10	10	10	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	17	18
11	11	11	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	18	19
12	12	12	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	19	20

Corrección: Añadir +1 si:
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.
Cambios posturales importantes o

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

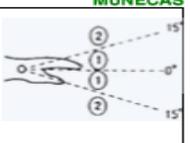
ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión >100° flexión	2



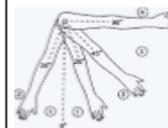
MUÑECAS

Movimiento	Punt	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	



BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro. - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
20°-45° flexión	3	
>90° flexión	4	



Resultado TABLA B

Puntuación Final

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

Fuente: Google académico.

Figura N°01: Niveles de riesgo según la puntuación de la metodología R.E.B.A.

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11-15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Ergonautas.

Figura N°02: Niveles de riesgo según el índice de levantamiento de la metodología NIOSH.

Puntuación Final	Nivel de Riesgo	Nivel de Actuación
<1	Riesgo Limitado	La tarea no ocasiona problemas
<1 y <3	Riesgo Moderado	Estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes
>3	Riesgo Alto	La tarea debe modificarse

Fuente: Ecuación NIOSH.

Ficha N°02: Datos para la manipulación de cargas.

1) PESO REAL DE LA CARGA: Kg.

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE:

2.1 PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN Kg.

2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL

	Factor corrección	<input type="text"/>
Hasta 25 cm	1	
Hasta 50 cm	0,91	
Hasta 100 cm	0,87	
Hasta 175 cm	0,84	
Más de 175 cm	0	

2.3 GIRO DEL TRONCO

	Factor corrección	<input type="text"/>
Sin giro	1	
Poco girado (Hasta 30°) 	0,9	
Girado (Hasta 60°) 	0,8	
Muy girado (90°) 	0,7	

2.4 TIPO DE AGARRE

	Factor corrección	<input type="text"/>
Agarre bueno 	1	
Agarre regular 	0,95	
Agarre malo 	0,9	

2.5 FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

	Duración de la manipulación		
	≤ 1h/día	> 1h y ≤ 2h	> 2h y ≤ 8h
	Factor corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00

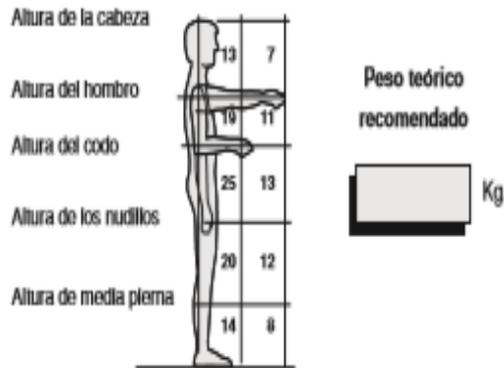
3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE Kg

4) DISTANCIA DE TRANSPORTE m

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad de e Higiene en el Trabajo.

Ficha N°03: Selección del peso aceptable.

· SELECCIONAR EL PESO TEÓRICO RECOMENDADO



· CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

Este peso se calcula multiplicando el PESO TEÓRICO por los factores de reducción que se hayan marcado en los apartados 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5, correspondientes al desplazamiento vertical, el giro del tronco, el tipo de agarre y la frecuencia de manipulación, respectivamente.

$$\text{PESO (*) ACEPTABLE} = \text{PESO TEÓRICO} \times \text{F.C. (**) DESPL. VERTICAL} \times \text{F.C. GIRO} \times \text{F.C. AGARRE} \times \text{F.C. FRECUENCIA} = \text{Peso aceptable Kg.}$$

(*) Si se desea proteger al 95% de la población, el peso Aceptable se deberá multiplicar por un factor de corrección nuevo (0.6), que equivaldría a tener como punto de partida un Peso Teórico máximo de 15 kg, en lugar de 25 kg.

Para situaciones esporádicas, con trabajadores jóvenes y entrenados, se puede multiplicar por un factor de corrección de 1,6, equivalente a tener como punto de partida un Peso Teórico máximo de 40 kg, en lugar de 25 kg. Naturalmente, el porcentaje de la población cubierta en este caso sería mucho menor del 85%, aunque no está determinado concretamente el porcentaje.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad de e Higiene en el Trabajo.

Ficha N°04: Actividades y subactividades Metodología MOST.

Movimiento general

Tomar A B G	Poner A B P	Regresar A
----------------	----------------	---------------

Movimiento controlado

Tomar A B G	Mover/Actuar M X I	Regresar A
----------------	-----------------------	---------------

Uso de herramienta/equipo

Tomar A B G	Poner en lugar A B P	Usar *	Poner a un lado A B P	Regresar A
----------------	-------------------------	-----------	--------------------------	---------------

A B G A B P A		Movimiento general					
Tomar Poner Regresar							
Índice x 10	A	B	G	P	Índice x 10		
	Distancia de acción	Movimiento del cuerpo	Obtener control	Colocación			
0	≤ 2 pulg (5 cm)			Recoger Lanzar	0		
1	Dentro de alcance		AGARRAR Objeto ligero Objetos ligeros simo	PONER Dejar a un lado Ajuste holgado	1		
3	1-2 pasos	Sentarse o pararse Doblar y levantarse 50% ocasionalmente	TOMAR Objetos ligeros no simo Pesado o voluminoso Ciego u obstruido Desenmarañar Asegurar Recoger	COLOCAR Ajuste holgado ciego u obstruido Ajustes Presión ligera Colocación doble	3		
6	3-4 pasos	Doblar y levantarse		POSICIÓN Cuidado o precisión Presión fuerte Ciego u obstruido Movimientos intermedios	6		
10	5-7 pasos	Sentarse o pararse ajustado			10		
16	8-10 pasos	Pararse y doblarse Doblar y sentarse Trepas o bajar Pasar el umbral de una puerta			16		

A			
Distancia de acción Unidades estandarizadas			
Índice	Pasos	Pies	Metros
24	11 - 15	38	12
32	16 - 20	50	15
42	21 - 26	65	20
54	27 - 33	83	25
67	34 - 40	100	30
81	41 - 49	123	38
96	50 - 57	143	44
113	58 - 67	168	51
131	68 - 78	195	59
152	79 - 90	225	69
173	91 - 102	255	78
196	103 - 115	288	88
220	116 - 128	320	98
245	129 - 142	355	108
270	143 - 158	395	120
300	159 - 174	435	133
330	175 - 191	476	146

A B G A B P * A B P A		Uso de herramienta											
Tomar herramienta Poner herramienta Acción de herramienta Dejar herramienta Regresar													
		F L											
		Apretar o aflojar											
Índice x 10	Acción de dedo		Acción de muñeca				Acción de brazo				Herramienta eléctrica	Índice x 10	
	Giros	Vueltas	Rotaciones	Giros de manivela	Golpes	Giros	Rotaciones	Giros de manivela	Golpes	Diámetro de tornillo			
	Dedos, desarmador	Mano, desarmador, trinquete, llave T	Llave	Llave, trinquete	Mano, martillo	Trinquete	Llave T, Dos manos	Llave	Llave, trinquete	Martillo	Llave eléctrica		
1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	
3	2	1	1	1	3	1	-	1	-	1	¼ pulg (6 mm)	3	
6	3	3	2	3	6	2	1	-	1	3	1 pulg (25 mm)	6	
10	8	5	3	5	10	4	-	2	2	5		10	
16	16	9	5	8	16	6	3	3	3	8		16	
24	25	13	8	11	23	9	6	4	5	12		24	
32	35	17	10	15	30	12	8	6	6	16		32	
42	47	23	13	20	39	15	11	8	8	21		42	
54	61	29	17	25	50	20	15	10	11	27		54	

Fuente: Benjamin W. Niebel; Andris Freivalds; métodos estándares y diseño de trabajo.

Uso de herramienta											
A		B		G		A		B		P	
Tomar herramienta		Poner herramienta		Acción de herramienta		Dejar herramienta		Regresar			
Índice x 10	C Corte			S Tratamiento de superficie			M Medición			Índice x 10	
	Cortar	Asegurar	Pinzas	Cortar	Rebanar	Cuchillo	Limpiar con aire	Limpiar con brocha	Tallar		Medir
							Boquilla	Brocha	Trapo	Herramienta de medición	
							pie cuadrado (0.1 m ²)	pie cuadrado (0.1 m ²)	pie cuadrado (0.1 m ²)		
1		Puño		1	-		-	-	-		1
3	Suave			2	1		-	-	1/2		3
6	Medio	Giro, forma lazo		4	-		1 punto, cavidad	1	-		6
10	Duro			7	3		-	-	1	Calibrador de perfil	10
16		Asegurar chaveta		11	4	3	3	2	2	Escala fija, calibrador ≤ 12 pulg	16
24				15	6	4	4	3	-	Calibrador alimentación	24
32				20	9	7	7	5	5	Cinta de acero ≤ 6 pies (2 m) micrómetro profundidad	32
42				27	11	10	10	7	7	Micrómetro- OD ≤ 4 pulg (10 cm)	42
54				33						ID-Micrómetro ≤ 4 pulg (10 cm)	54

P Colocación de herramienta			
Herramienta	Índice	Herramienta	Índice
Martillo	0 (1)	Herramienta de medición	1
Dedos o mano	1 (3) (6)	Desarmador	3
Pinzas	1 (3)	Trinquete	3
Pinzas	1 (3)	Llave T	3
Cuchillo	1 (3)	Llave T	3
Herramienta para tratamiento de superficie	1	Herramienta eléctrica	3
		Llave ajustable	6 (3)

Uso de herramienta											
A		B		G		A		B		P	
Tomar herramienta		Poner herramienta		Acción de herramienta		Dejar herramienta		Regresar			
Índice x 10	R Registro			T Pensar						Índice x 10	
	Escribir	Marcar	Inspeccionar	Leer							
1	1	-	-	Marca	1	1	3	1			1
3	2	-	1	Rehglón	3	3	Calibrador	8	2		3
6	4	1	3	2	5	6	Valor de escala, fecha u hora	15	4		6
10	6	-	5	3	9	12	Escala vernier	24	8		10
16	9	Firma o fecha	2	8	5	14	Valor de tabla	38	13		16
24	13	3	10	7	19			54			24
32	18	4	14	10	26			72			32
42	23	5	18	13	34			94			42
54	29	7	22	16	42			119			54

P Colocación de herramienta	
Herramienta	Índice
Herramienta de escritura	1
Teclado/máquina de escribir eléctrica	1
Tableta	1
Manejo de carta/documento	1

Movimiento controlado											
A		B		G		M		X		I	
Tomar		Mover/rotar		Regresar							
Índice x 10	M Movimiento controlado			X Tiempo de proceso			I Alineación			Índice x 10	
	Empujar/alar/girar	Manivela	Segundos	Minutos	Horas						
1	≤ 12 pulg. (30 cm)	Botón Interruptor Perilla	.5 seg.	.01 Min.	.0001 Hr.	1 punto					1
3	> 12 pulg. (30 cm)	Resistencia Sentar o desmontar Alto control 2 etapas ≤ 24 pulg (60 cm) Total	1 Rev.	1.5 seg.	.02 Min.	.0004 Hr.	2 puntos ≤ 4 pulg (10 cm)				3
6	2 etapas > 24 pulg (60 cm) Total 1-2 pasos	2 - 3 Rev.	2.5 seg.	.04 Min.	.0007 Hr.	2 puntos > 4 pulg (10 cm)					6
10	3-4 etapas 3-5 pasos	4 - 6 Rev.	4.5 seg.	.07 Min.	.0012 Hr.						10
16	6-9 pasos	7 - 11 Rev.	7.0 seg.	.11 Min.	.0019 Hr.	Precisión					16

M Jalar o empujar Valores extendidos	
Índice	Pasos
24	10 - 13
32	14 - 17
42	18 - 22
54	23 - 28
67	29 - 34

Manivela Valores extendidos	
Índice	Revoluciones
24	12 - 16
32	17 - 21
42	22 - 28
54	29 - 36

I Alineamiento de herramientas de maquinado	
Índice	Alinear con
3	Pieza de trabajo
6	Marca de escala
10	Cartulina indicadora

Alineación de objetos no rígidos	
Índice	Método de posicionamiento
0	Contratopos(s)
3	1 ajuste al tope
6	2 ajustes al tope(s) 1 ajuste a 2 topes
10	3 ajustes a tope(s) 2-3 ajustes a línea de marca

Características de objeto no típico	
Índice	Características
1	Plano, largo, débil, aguda
1	Difícil de manejar

Fuente: Benjamín W. Niebel; Andris Freivalds; métodos estándares y diseño de trabajo.

Ficha N°05: Ficha de registro de datos del trabajo

Dias	N° de Trabajadores	Unidades Entregadas	Unidades Programadas	Unidades Repuestas
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

Fuente: Elaboración propia.

Ficha N°06: Base de datos de la productividad.

Datos Brindados				Post- Test (Setiembre)						Indicadores		
Meses	Dias	N° de Trabajadores	UNIDADES REPUESTAS	TIEMPO ESTANDAR (MIN)	TIEMPO REAL (MIN)	HORAS DE TRABAJO (MIN)	TIEMPO PROGRAMADO (MIN)	UNIDADES ENTREGADAS	UNIDADES PROGRAMADAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
		A	B	C	B*C	D	(A)*(D)	E	F	(BC)/(AD)	E/F	(BC/AD)*(E/F)
Setiembre												

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5: Turnitin

The screenshot displays the Turnitin Feedback Studio interface. The main document area shows the title page of a research project from Universidad César Vallejo. The document text includes:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN
UNA EMPRESA COMERCIAL MINORISTA, ATE, 2019".
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
AUTOR

The right sidebar shows the 'Resumen del partido' (Summary of the match) with a similarity score of 24%. Below the score, it lists the sources used in the document:

Partidos	Porcentaje
1 Presentado a la Univer... Papel de estudiante	10%
2 repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5%
3 www.scielo.org.pe Fuente de Internet	1%
4 www.redalyc.org Fuente de Internet	1%
5 www.scielo.sa.cr Fuente de Internet	1%
6 issuu.com Fuente de Internet	1%

At the bottom of the interface, the status bar indicates: 'Página: 1 de 89', 'Recuento de palabras: 12583', 'Informe de solo texto', and 'Alta resolución'.

Yo, Egúsqiza Rodriguez, Margarita Jesús; docente asesor de tesis de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, revisor(a) de la Tesis Titulada: "Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad en una empresa comercial minorista, Ate, 2019.", del estudiante; Huamán Velásque, Diego Antonio; constato que la investigación tiene un índice de similitud del 24% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 10 de diciembre del 2019.



.....
Mgr. Margarita Egúsqiza Rodriguez
EP Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------