

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**"APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA  
EN EL PROCESO DE SELECCIÓN DEL EMPACADO DE LAS  
UVAS CANDY SNAPS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGROLATINA S.A.C., ICA-2022"**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORES:

DEBORATH SARA ARIAS OLAZABAL

JUAN MANUEL SÁNCHEZ CASTILLA

OSCAR TINCO CUARESMA

ASESOR:

Dr. MORALES CHALCO OSMART RAÚL

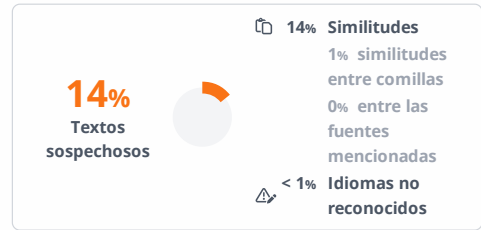
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Callao, 2024

PERÚ



# 1A, ARIAS OLAZABAL, SANCHEZ CASTILLA, TINCO CUARESMA - TESIS PREGRADO-2024



<p><b>Nombre del documento:</b> 1A, ARIAS OLAZABAL, SANCHEZ CASTILLA, TINCO CUARESMA - TESIS PREGRADO-2024.docx</p> <p><b>ID del documento:</b> 69322d357fcf2515b38577d13e5f3ac3add19c19</p> <p><b>Tamaño del documento original:</b> 6,82 MB</p> <p><b>Autores:</b> []</p>	<p><b>Depositante:</b> FIIS PREGRADO UNIDAD DE INVESTIGACION</p> <p><b>Fecha de depósito:</b> 5/9/2024</p> <p><b>Tipo de carga:</b> interface</p> <p><b>fecha de fin de análisis:</b> 5/9/2024</p>	<p><b>Número de palabras:</b> 29.487</p> <p><b>Número de caracteres:</b> 188.229</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes de similitudes

### Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<p><b>repositorio.unac.edu.pe</b>  <a href="https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/20.500.12952/7832/1/TESIS%20CALDERON-ARIAS-RODRIGUE...">https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/20.500.12952/7832/1/TESIS CALDERON-ARIAS-RODRIGUE...</a>                      59 fuentes similares</p>	5%		Palabras idénticas: 5% (1615 palabras)
2	<p><b>unac.edu.pe</b>  <a href="https://unac.edu.pe/wp-content/uploads/documentos/transparencia/articulo-11/11-2/transparencia-...">https://unac.edu.pe/wp-content/uploads/documentos/transparencia/articulo-11/11-2/transparencia-...</a>                      8 fuentes similares</p>	2%		Palabras idénticas: 2% (776 palabras)
3	<p><b>1A, CRUZ CHAVEZ, TUPACYUPANQUI JAEN, CUPEN MARTINEZ-TESIS PRE...</b> #c2789b                      El documento proviene de mi biblioteca de referencias                      18 fuentes similares</p>	2%		Palabras idénticas: 2% (558 palabras)
4	<p><b>repositorio.unac.edu.pe</b>  <a href="https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4240/QUINTO%20DE%20LA%20CRUZ_POSGRA...">https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4240/QUINTO DE LA CRUZ_POSGRA...</a>                      20 fuentes similares</p>	2%		Palabras idénticas: 2% (514 palabras)
5	<p><b>repositorio.ucv.edu.pe</b>  <a href="https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/20.500.12692/109059/1/Mendoza_CCY-Ruelas_CKG-SD.pdf">https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/20.500.12692/109059/1/Mendoza_CCY-Ruelas_CKG-SD.pdf</a>                      3 fuentes similares</p>	1%		Palabras idénticas: 1% (320 palabras)

### Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<p><b>Documento de otro usuario</b> #275305                      El documento proviene de otro grupo</p>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
2	<p><b>repositorio.unac.edu.pe</b>   Listar por autor "Calderón Ramírez, Arturo Alejandro"  <a href="https://repositorio.unac.edu.pe/browse?type=author&amp;value=Calderón%20Ramírez,%20Arturo%20Alejandro&amp;lo...">https://repositorio.unac.edu.pe/browse?type=author&amp;value=Calderón Ramírez, Arturo Alejandro&amp;lo...</a></p>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (29 palabras)
3	<p><b>Documento de otro usuario</b> #a5afd2                      El documento proviene de otro grupo</p>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)
4	<p><b>repositorio.unjfsc.edu.pe</b>  <a href="https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/20.500.14067/3102/1/LARIOS%20HUARACA%20EDWARD%20RUFO...">https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/20.500.14067/3102/1/LARIOS HUARACA EDWARD RUFO...</a></p>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)
5	<p><b>alicia.concytec.gob.pe</b>   Descripción: Diseño e implementación de tiempos estándar...  <a href="https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAS_117cdce7235b1272363c9d47c52419fb">https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAS_117cdce7235b1272363c9d47c52419fb</a></p>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (29 palabras)

**Fuente mencionada (sin similitudes detectadas)** Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	<a href="https://books.google.com.pe/books?id=GI-dQwAACAAJ">https://books.google.com.pe/books?id=GI-dQwAACAAJ</a>
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD: **FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS.**

ESCUELA PROF.: **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

TÍTULO: **“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL PROCESO DE SELECCIÓN DEL EMPACADO DE LAS UVAS CANDY SNAPS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022”**

EJECUTORES: **ARIAS OLAZABAL, DEBORATH SARA**  
DNI: **76416555**  
CODIGO ORCID: **0000-0003-0496-5339**

**SÁNCHEZ CASTILLA, JUAN MANUEL**  
DNI: **70284471**  
CODIGO ORCID: **0000-0001-8696-1846**

**TINCO CUARESMA, OSCAR**  
DNI: **77810805**  
CODIGO ORCID: **0000-0002-6020-5468**

ASESOR: **MORALES CHALCO, OSMART RAUL**  
DNI: **09900421**  
CODIGO ORCID: **0000-0002-5850-4899**

LUGAR DE EJECUCIÓN: **CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C. - ICA.**

UNIDAD DE ANÁLISIS: **PERSONAL DEL PROCESO DE SELECCIÓN DEL EMPACADO DE LAS UVAS CANDY SNAPS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C.**

TIPO DE INVESTIGACIÓN: **APLICADA.  
DESCRIPTIVA**

ENFOQUE INVESTIGACIÓN: **LONGITUDINAL  
CUANTITATIVO**

DISEÑO INVESTIGACIÓN: **EXPERIMENTAL**

TEMA OCDE: **OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS**

## HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

### MIEMBROS DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN:

Dr. SAKIBARUMAURICIO LUIS ALBERTO	PRESIDENTE
Mg. CASTILLO PAREDES OMAR TUPAC AMARU	SECRETARIO
Ing. GOMEZ ALVARADO CARLOS JOEL	VOCAL

**ASESOR:** Dr. MORALES CHALCO OSMART RAUL

Nº de Libro: 001

Nº de Folio: 054

Nº de Acta: 039 - UIFIIS

Fecha de Aprobación de la tesis: 17 de setiembre de 2024

Resolución de Jurado Evaluador: Nº 296-2024-D-FIIS



# ACTA DE SUSTENTACIÓN



LIBRO 001 FOLIO N°54 ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
N°039-UIFIS-UNAC DEL 17.09.2024

## ACTA DE SUSTENTACION POR LA MODALIDAD: SIN CICLO TALLER DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

Siendo las **11:30** horas del día Martes 17 de septiembre del año 2024, reunidos en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas; el **JURADO DE SUSTENTACIÓN** de la tesis titulada: **“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL PROCESO DE SELECCIÓN DEL EMPACADO DE LAS UVAS CANDY SNAPS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C, ICA-2022”**, presentada por los Bachilleres: **ARIAS OLAZABAL DEBORATH SARA, SANCHEZ CASTILLA JUAN MANUEL y TINCO CUARESMA OSCAR**; para la obtención del título profesional de **INGENIERO INDUSTRIAL** en la Facultad de INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, en concordancia a la Resolución Decanal **N.º 296-2024-D-FIIS** de fecha 09 de Setiembre del 2024, el Jurado de Sustentación está conformado por los siguientes Docentes Ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

<b>PRESIDENTE</b>	Dr. SAKIBARU MAURICIO LUIS ALBERTO
<b>SECRETARIO</b>	Mg. CASTILLO PAREDES OMAR TÚPAC AMARU
<b>VOCAL</b>	Ing. GOMEZ ALVARADO CARLOS JOEL
<b>SUPLENTE</b>	Mg. FARFAN GARCIA JOSÉ
<b>ASESOR</b>	Dr. MORALES CHALCO OSMART RAÚL

Con el quórum reglamentario de ley y de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente según resolución de consejo universitario N°150-2023-CU de fecha 15 de junio del 2023, se dio inicio al acto de sustentación de los bachilleres: quienes han cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de **INGENIERO INDUSTRIAL**. Sustentan la tesis titulada: **“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL PROCESO DE SELECCIÓN DEL EMPACADO DE LAS UVAS CANDY SNAPS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C, ICA-2022”**, Cumpliendo con la sustentación en Acto Público, de manera presencial en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, el **JURADO DE SUSTENTACIÓN** acordó: Dar por **APROBADA** con la escala de calificación cualitativa **MUY BUENA** y calificación cuantitativa **16** la presente tesis, conforme a los dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 150-2023- CU del 15 de junio del 2023.

Se dio por concluida la Sesión a las **12:30** horas del día 17 de septiembre del 2024.

Dr. SAKIBARU MAURICIO LUIS ALBERTO  
**Presidente**

Mg. CASTILLO PAREDES OMAR TÚPAC AMARU  
**Secretario**

Ing. GOMEZ ALVARADO CARLOS JOEL  
**Vocal**



## DICTAMEN

Los Miembros del **JURADO DE SUSTENTACION DE TESIS** designados por Resolución N° N.º 296-2024-D-FIIS de fecha 09 de setiembre del 2024, de acuerdo al reglamento de Grados y Títulos, aprobado según Resolución 150-2023-CU del 15 de junio del 2023, expresa lo siguiente: **Artículo N° 78º, inciso i.)** Elaboración del informe, en donde el jurado de sustentación señala las observaciones finales, si las hubiera, que debe levantar o subsanar en un plazo máximo de 30 días, antes de la presentación de la tesis empastada. Luego de haber sido revisado exhaustivamente, por cada uno de los Jurados de Sustentación de la tesis, presentado por los Bachilleres: **ARIAS OLAZABAL DEBORATH SARA, SANCHEZ CASTILLA JUAN MANUEL y TINCO CUARESMA OSCAR.**

Por lo tanto, los Miembros del **JURADO DE SUSTENTACION DE TESIS**, de esta Comisión **DICTAMINA** como **FAVORABLE** la tesis "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL PROCESO DE SELECCIÓN DEL EMPACADO DE LAS UVAS CANDY SNAPS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C, ICA-2022".

Callao, 30 de setiembre del 2024.

Dr. SAKIBARU MAURICIO LUIS ALBERTO  
Presidente

Mg. CASTILLO PAREDES OMAR TÚPAC AMARU  
Secretario

Ing. GOMEZ ALVARADO CARLOS JOEL  
Vocal

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la dedico primeramente a Dios, quien me supo guiar por el camino correcto, darme fuerzas para perseverar y ser fuente de fortaleza, A mis padres Manuel y Leyla quienes con su paciencia, amor y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un sueño más, gracias por inculcarme el ejemplo de valentía y de no temer a las adversidades porque Dios está con nosotros siempre.*

**J.M.S.C.**

*Esta tesis se la dedico a mis padres Talvy y María, por el apoyo incondicional que me han brindado, por sus consejos y ejemplo de que con perseverancia se pueden lograr grandes cosas, asimismo se lo dedico a mis hermanos por estar presentes en cada momento motivándome para no desistir en mis metas.*

**D.S.A.O.**

*Dedico esta tesis a mis padres, Climaco y Avelina, por su amor eterno, apoyo inquebrantable y esmero sin tregua. Su dedicación sin límites ha sido el fundamento de mi logro y me ha permitido alcanzar mis metas. Agradezco su presencia constante, por creer en mí y por darme la fuerza para superar los obstáculos. A mi amada Leydi, por su amor puro, comprensión generosa y apoyo constante. Su presencia en mi vida ha sido un regalo celestial y me ha permitido evolucionar como persona, descubriendo nuevas dimensiones de mí mismo.*

**O.T.C.**



## **AGRADECIMIENTO**

Queremos expresar nuestro agradecimiento a Dios y a nuestros padres que siempre nos han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos nuestros objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño nos han impulsado siempre a perseguir nuestras metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. También son los que nos han brindado el soporte material y económico para poder concentrarnos en nuestras metas e impulsarnos a ser cada día mejor.

Agradecemos a nuestro grupo conformado, por el tiempo compartido que nos enriqueció de conocimientos y momentos gratos durante nuestra etapa como estudiantes y durante la realización de la tesis.

Asimismo, agradecemos a nuestros docentes que, con sus enseñanzas, confianza y consejos, nos motivaron a investigar, aprender y profundizar en el conocimiento.

Finalmente, agradecemos a la Universidad Nacional del Callao por habernos formado durante 5 años y ser personas de éxito en el ámbito profesional y personal.

## INDICE DE CONTENIDO

CARATULA.....	1
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCIÓN.....	16
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	17
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	23
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	24
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	25
1.5 DELIMITANTES.....	26
II. MARCO TEÓRICO.....	27
2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	27
2.2 BASES TEÓRICAS.....	41
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	74
2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	100
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	104
3.1 HIPÓTESIS.....	104
3.1.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	106
IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	107
4.1 DISEÑO METODOLÓGICO.....	107
4.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	108
4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	108
4.4 LUGAR DE ESTUDIO.....	109
4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	110
4.6 ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS.....	112
4.7 ASPECTOS ÉTICOS EN INVESTIGACIÓN.....	114
4.8 Estudio económico.....	114
V. RESULTADOS.....	116
5.1 Dimensión 1: Eficiencia.....	123
5.1 Resultados descriptivos.....	146
5.2 Resultados inferenciales.....	153
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	159
6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.....	159

6.2	Contrastación de los resultados con otros estudios similares. ....	160
6.3	Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes .....	164
VII.	CONCLUSIONES .....	165
VIII.	RECOMENDACIONES.....	166
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	167
	ANEXOS .....	172
	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	172
	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	173
	INSTRUMENTOS .....	174
	CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	188
	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS. ....	189
	BASE DE DATOS SPSS V.27. ....	194

## INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Exportaciones agrarias anuales 1994-2017 (Miles US\$) .....	18
Figura N° 2: Evolución de exportaciones competidores del Perú .....	19
Figura N° 3: Diagrama de Ishikawa.....	21
Figura N° 4: Diagrama de Pareto. ....	23
Figura 5: Esquema de los factores de la productividad.....	67
Figura 6: Diagrama del Sistema de producción de la Corporación Agrolatina .	97
Figura 7: Diagrama de Análisis del Proceso – Recepción de Uva .....	98
Figura 8: D. Análisis del Procesos – Producción de Cajas de Uva Fresca. ....	99
Figura 9: Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP) – Pre Test .....	116
Figura 10: Rendimiento de la producción - Pre Test .....	125
Figura 11: Producción eficaz – Pre Test .....	126
Figura 12: Productividad – Pre Test.....	127
Figura 13: Nivel de producción del proceso de selección del empaçado.....	129
Figura 14: Visión General del Proceso en el proceso del empaçado .....	130
Figura 15: Rendimiento de la producción - Post Test .....	143
Figura 16: Producción Eficaz - Pre Test.....	144
Figura 17: Producción Eficaz - Post Test .....	145
Figura 18: Productividad Pre test .....	147
Figura 19: Productividad Post test .....	148
Figura 20: Eficiencia Pre test .....	149
Figura 21: Eficiencia Post test.....	150
Figura 22: Eficacia Pre test .....	152
Figura 23:Eficacia Post test.....	152

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Exportaciones y demanda mundial productos de agroexportación ...	18
Tabla 2: Frecuencia de inconvenientes que se han presentado .....	22
Tabla 3: Criterios de evaluación.....	79
Tabla 4: Holguras revisadas.....	81
Tabla 5: Diseño Pre experimental de la investigación.....	107
Tabla 6: Matriz de Análisis de datos.....	113
Tabla 7: Ahorro de Costos por reducción de la cantidad de Mano de Obra...	114
Tabla 8: Ahorro de Costos por reducción del tiempo perdido .....	115
Tabla 9: Beneficio por ahorro de costos.....	115
Tabla 10: Diagrama de Análisis de Procesos – Pre Test .....	117
Tabla 11: Cálculo del número de observaciones – Pre Test.....	119
Tabla 12: Medición de tiempos observados – Pre Test.....	121
Tabla 13: Medición de tiempo normal – Pre Test.....	122
Tabla 14: Medición de tiempo estándar – Pre Test.....	122
Tabla 15: Capacidad de producción teórica – Pre Test.....	123
Tabla 16: Unidades programadas – Pre Test.....	123
Tabla 17: Rendimiento de la producción – Pre Test.....	123
Tabla 18: Producción eficaz - Pre Test .....	125
Tabla 19: Productividad – Pre Test.....	127
Tabla 20: Nivel de producción en el proceso de selección del empaçado .....	128
Tabla 21: Actividades productivas.....	132
Tabla 22: Ahorro de Costos por reducción de la cantidad de Mano de Obra.	132
Tabla 23: Ahorro de Costos por reducción del tiempo perdido .....	133
Tabla 24: Beneficio por ahorro de costos.....	133
Tabla 25: Diagrama de Análisis de Procesos – Post – Test.....	135
Tabla 26: Cálculo del número de observaciones – Post Test .....	137
Tabla 27: Medición de tiempos observados – Post – Test.....	139
Tabla 28: Medición de tiempo normal – Post – Test .....	140
Tabla 29: Medición del tiempo estándar – Post Test.....	140
Tabla 30: Capacidad de producción teórica – Post Test.....	141
Tabla 31: Unidades programadas – Post Test .....	141

Tabla 32: Rendimiento de la producción – Post Test.....	142
Tabla 33: Producción Eficaz - Post Test .....	143
Tabla 34: Productividad - Post Test .....	145
Tabla 35: Estudio de tiempo del proceso de selección de empaçado.....	146
Tabla 36: Estudio de tiempos del proceso de selección de empaçado .....	146
Tabla 37: Productividad .....	147
Tabla 38: Eficiencia.....	149
Tabla 39: Eficacia.....	151
Tabla 40; Prueba de normalidad de productividad.....	153
Tabla 41: Contrastación de hipótesis general .....	154
Tabla 42: Prueba de normalidad de eficiencia .....	155
Tabla 43: Contrastación de hipótesis específica 1 .....	156
Tabla 44: Prueba de normalidad de eficacia .....	157
Tabla 45: Contrastación de hipótesis específica 2 .....	158

## RESUMEN

Para mejorar su competitividad en el mercado nacional y aumentar su productividad, Corporación Agrolatina S.A.C enfrenta desafíos. Es fundamental que busquen métodos para disminuir los costos y se enfoquen en la innovación constante de sus procesos, como en el caso de las Uva Candy Snaps. El siguiente cuestionamiento surgió como resultado de esta necesidad: ¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empaclado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA - 2022? El Estudio de Tiempos es una herramienta muy utilizada para ordenar y mejorar la producción; por lo tanto, nos ayuda a aumentar la productividad, lo cual ayudará fundamentalmente a la empresa a ser competitiva y a mantener y/o mejorar su posición en el mercado.

Por esta razón, la presente investigación se enfoca en la implementación del Estudio de Tiempos para aumentar la productividad.

El Capítulo I de esta investigación ofrece una visión general del contexto en el que surge el problema; enfatiza la importancia de poner en práctica el Estudio de Tiempos debido a la baja productividad, lo cual se muestra en el diagrama de Causa-Efecto que se incluye en ese capítulo.

Los fundamentos teóricos de la investigación se explican en el Capítulo II; se abordan las variables en estudio, en particular el Estudio de Tiempos y la Productividad. Además de ofrecer definiciones, también proporciona una explicación detallada de sus dimensiones.

El Capítulo III explica la hipótesis general y las hipótesis específicas de la investigación. También define la variable dependiente (productividad) y la variable independiente (estudio de tiempos). Además, se explica cómo se operan esas variables.

El estudio es de tipo aplicado, descriptivo-explicativo y longitudinal, según se indica en el Capítulo IV cuando se trata de la metodología de la investigación. El diseño de la investigación es pre experimental y se utiliza el método deductivo

hipotético. También se explican la población, el método para calcular el tamaño de la muestra y otros aspectos pertinentes a la metodología.

Comenzando con un análisis general del área de producción y un estudio comparativo de los principales indicadores: eficiencia, eficacia, producción, tiempos estándar, tiempos muertos, actividades productivas e improductivas y, por último, productividad, se presenta el Capítulo V.

Estos hallazgos muestran que la aplicación del Estudio de Tiempos ha mejorado la productividad.

La implementación del Estudio de Tiempos aumenta la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empaclado de las uvas candy snaps en la empresa Corporación Agrolatina S.A.C., según la contrastación de las hipótesis generales y específicas en el Capítulo VI.

El uso del Estudio de Tiempos aumenta significativamente la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empaclado de las uvas candy snaps en la empresa Corporación Agrolatina S.A.C., según se explica en el Capítulo VII de esta investigación. Las recomendaciones derivadas de los resultados de la investigación se presentan en el Capítulo VIII.

Los anexos de la tesis se encuentran en el Capítulo X y las referencias bibliográficas consultadas en este trabajo se encuentran en el Capítulo IX.

La investigación muestra que el uso del estudio de tiempos en la empresa corporación Agrolatina S.A.C. mejora el trabajo de la mano de obra en el proceso de selección del empaclado de las uvas candy snaps, además de aumentar la productividad.

Palabras claves: **Estudio de Tiempos; Productividad; Eficiencia; Eficacia.**



## **ABSTRACT**

To improve its competitiveness in the domestic market and increase its productivity, Corporación Agrolatina S.A.C. faces challenges. It is essential that they look for methods to reduce costs and focus on constant innovation in their processes, as in the case of CANDY SNAPS grapes. The following question arose as a result of this need: How does the application of the time study increase labor productivity in the selection process of packaging CANDY SNAPS grapes in the company CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA - 2022? The Time Study is a widely used tool to organize and improve production; therefore, it helps us to increase productivity, which will fundamentally help the company to be competitive and to maintain and/or improve its position in the market.

For this reason, the present research focuses on the implementation of the Time Study to increase productivity.

Chapter I of this research provides an overview of the context in which the problem arises; it emphasizes the importance of implementing the Time Study due to low productivity, which is shown in the Cause-Effect diagram included in that chapter.

The theoretical foundations of the research are explained in Chapter II; it addresses the variables under study, in particular the Time Study and Productivity. In addition to offering definitions, it also provides a detailed explanation of their dimensions.

Chapter III explains the general hypothesis and the specific hypotheses of the research. It also defines the dependent variable (productivity) and the independent variable (time study). In addition, it explains how these variables are operationalized.

The study is applied, descriptive-explanatory and longitudinal, as indicated in Chapter IV on research methodology. The research design is pre-experimental and the deductive-hypothetical method is used. The population, the method for calculating the sample size and other aspects pertinent to the methodology are also explained.

Beginning with a general analysis of the production area and a comparative study of the main indicators: efficiency, effectiveness, production, standard times, dead times, productive and unproductive activities and, finally, productivity, Chapter V is presented.

These findings show that the application of the Time Study has improved productivity.

The implementation of the Time Study increases labor productivity in the selection process of packing candy snaps grapes at Corporación Agrolatina S.A.C., according to the testing of the general and specific hypotheses in Chapter VI.

The use of the Time Study significantly increases labor productivity in the selection process of packing candy snaps grapes in the company Corporación Agrolatina S.A.C., as explained in Chapter VII of this research. The recommendations derived from the research results are presented in Chapter VIII.

The annexes of the thesis are in Chapter X and the bibliographical references consulted in this work are in Chapter IX.

The research shows that the use of the time study in the company Agrolatina S.A.C. improves the work of the labor force in the selection process of packing candy snaps grapes, in addition to increasing productivity.

**Keywords: Time Study; Productivity; Efficiency; Effectiveness; Efficiency.**

## INTRODUCCIÓN

La fuerte competencia, en la que se ven envueltos las empresas por ganar cada vez más cuotas de participación de los mercados en la actualidad, demandan que las mismas busquen constantemente, incrementar su productividad; ya que, esta sería una estrategia de costos que tendría como finalidad mejorar la rentabilidad de dichas empresas. En tal sentido, se entiende que las empresas busquen herramientas o metodologías que aumenten o mejoren dicha productividad, entre dichas herramientas y/o metodologías podemos mencionar, el Estudio de Tiempos, los balances de línea, la ingeniería de métodos, las herramientas Lean Manufacturing, etc.

De lo descrito líneas arriba, podemos señalar al Estudio de Tiempos como una herramienta muy efectiva para mejorar la productividad, a pesar de ser una herramienta utilizada desde hace muchas décadas, pero su sencillez, bajo costo de implementación y efectividad la hacen imprescindible para mejorar; sobre todo, en trabajos donde las actividades son repetitivas y con amplia participación de mano de obra o trabajos tecnomanales. Es por ello, que el Estudio de Tiempos, puede ser la primera herramienta a utilizar cuando queremos aumentar la productividad; asimismo, esta herramienta puede ser implementada en paralelo o complementada con otras herramientas o metodologías, para así tener un mayor efecto.

Es así, que el presente trabajo, busca aplicar el estudio de tiempos para incrementar la eficiencia de la mano de obra en el proceso de selección del empaclado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C.; asimismo, se busca que la presente investigación, pueda ser tomada como un aporte para otras investigaciones del mismo rubro o como punto de partida para nuevas investigaciones o sirva como modelo para la mejora de la productividad en empresas similares. Por tal motivo, presentamos la presente investigación para su consideración.

# I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Entre una de las actividades económicas más dinámicas a nivel mundial, se tiene al sector agroindustrial, no solo por los dividendos que genera al país de origen, sino porque es una actividad que demanda intensiva mano de obra y que tiene que ver con la alimentación y bienestar de un país; pero tan igual como en otros rubros, este sector no se escapa de la fuerte competencia que se genera por ganar las cuotas de mercado, para así asegurar la permanencia de las empresas en dichos mercados.

Cabe señalar, que en la actualidad, nos encontramos saliendo de una crisis sanitaria, la cual contrajo la economía a nivel mundial, sumado a esto otras crisis como el conflicto que vienen atravesando Rusia con Ucrania y problemas climatológicos, generan que el sector agroindustrial se pueda ver afectado en un futuro inmediato, incluso algunos especialistas auguran una posible crisis alimentaria para los próximos años, por lo que las empresas que se encuentran inmersas en dicho sector están tratando de apelar por un lado al avance tecnológico, mientras que en paralelo buscan mejorar su competitividad.

Por otro lado, el Perú, no está exento de esta realidad, a pesar de que este sector ha sido uno de los que más crecimiento ha tenido en las últimas décadas, creciendo en un 10% entre los años 1994 y 2004 y alrededor del 14% entre el 2005 y 2017, este crecimiento se debe a que se dictaran políticas de impulso al sector como la Ley de Promoción Agraria 27360 donde se flexibiliza el régimen laboral; asimismo, la inversión en grandes proyectos de irrigación en la costa y en forma especial a las firmas de Tratados de libre Comercio con países desarrollados, que nos dieron accesos a grandes mercados. Asimismo, es importante señalar, que el mayor dinamismo se ha concentrado en las frutas y hortalizas, como se puede ver en la siguiente Figura N° 1.

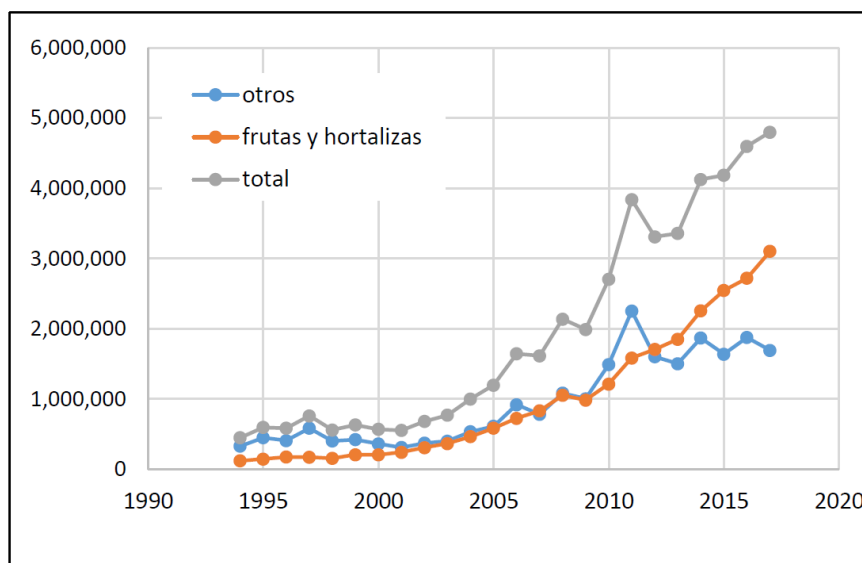


Figura N° 1: **Exportaciones agrarias anuales 1994-2017 (Miles US\$)**

Fuente: [www.sunat.gob.pe](http://www.sunat.gob.pe)

Cabe mencionar, que los países desarrollados en los últimos 20 a 25 años, han aumentado su demanda, sobre todo en frutas y hortalizas, esto se puede explicar en gran parte a cambios en los hábitos de consumo por los crecientes problemas alimentarios de una dieta desbalanceada; esto ha permitido al Perú, mejorar su nivel de agroexportador, basado en algunos productos que a continuación podemos visualizar en la siguiente Tabla N° 1.

Tabla N° 1: **Exportaciones y demanda mundial de productos de agroexportación 2016 (Miles US\$)**

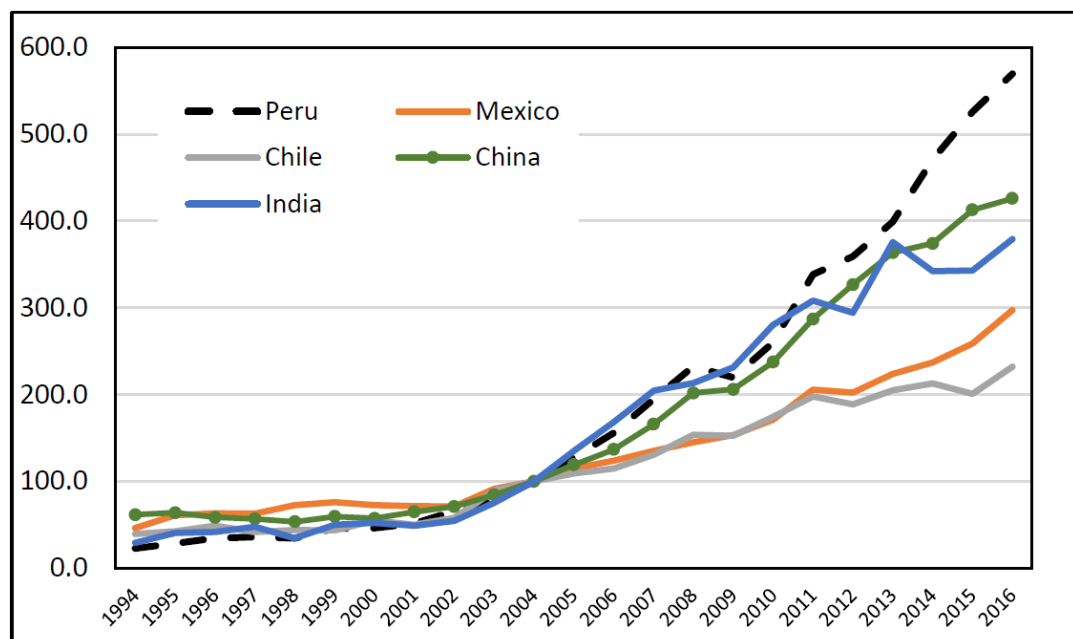
		Perú	% Perú	Mundo	% al Mundo
1	Espárragos	809,970	28.1%	10,571,000	7.66%
2	Uvas	659,718	22.9%	8,466,736	7.79%
3	Paltas	396,888	13.8%	4,821,859	8.23%
4	Mangos	306,246	10.6%	5,027,100	6.09%
5	Arándanos	241,256	8.4%	2,523,507	9.56%
6	Mandarinas	135,313	4.7%	4,326,989	3.13%
7	Páprika	91,107	3.2%	1,418,148	6.42%
8	Cebollas	71,075	2.5%	2,918,181	2.44%
9	Otros vegetales	54,661	1.9%	3,345,572	1.63%
10	Otras frutas	41,220	1.4%	2,649,205	1.56%
11	Legumbres	36,502	1.3%	11,495,452	0.32%
12	Frijoles	24,460	0.8%	1,365,151	1.79%
13	Aceitunas	7,958	0.3%	100,158	7.95%
14	Naranjas	4,249	0.1%	4,938,445	0.09%
15	Melones	2,305	0.1%	3,590,959	0.06%
16	Tomates	437	0.0%	8,567,357	0.01%
	<b>Total</b>	<b>2,883,365</b>	<b>100.0%</b>	<b>76,125,819</b>	<b>3.8%</b>

Fuente: COMTRADE (2018)

Se puede ver en la tabla anterior, la oferta está fuertemente concentrada en cinco productos: espárragos, uvas, paltas, mangos y arándanos, que ocupan el 84% del total, en estos cinco productos el Perú ocupa entre el 6% y 9% de la demanda mundial. Esto indica que la demanda ha sido importante pero también la capacidad competitiva del sector agroexportador peruano, en otras palabras, quiere decir que el sector agroexportador peruano no solo ha crecido porque ha aumentado la demanda mundial, sino que ha crecido a tasas que están por encima del crecimiento de la demanda promedio mundial, en base a mejorar su nivel competitivo.

Lo mencionado en el párrafo anterior, se puede corroborar, comparando la evolución peruana con los competidores de países en desarrollo más importantes en los mercados de frutas y hortalizas, como se puede ver en siguiente Figura N° 2.

*Figura N° 2: Evolución de exportaciones competidores del Perú 1994-2016 (Índice, 2004=100)*



Fuente: COMTRADE (2018)

Como se puede apreciar, por lo descritos tanto en las gráficas como en la tabla líneas arriba, las Uvas, son uno de los productos peruanos más demandados internacionalmente y por ende de mayor crecimiento en las exportaciones, es importante mencionar que existe una gran variedad de tipos de uvas, los cuales se comercializan y exportan, entre las cuales tenemos: Candy Snaps, Candy Drops, Candy Hearts, Candy Dreams y Candy Crunch, que tienen muy buena acogida en los mercados, gracias a sus sabores especiales. Las tres primeras son variedades rosadas, mientras que Candy Dreams y Candy Crunch son variedades de uva negra.

Por lo descrito hasta aquí, se entiende la gran importancia que muchas empresas agroindustriales peruanas, dedicadas a la exportación de dichos productos, muestran por seguir mejorando su nivel competitivo, es por tal motivo que entre una de esas empresas agroexportadoras es donde se realizará el presente trabajo de investigación, la empresa en mención tiene los siguientes datos:

Razón social: CORPORACION AGROLATINA S.A.C.  
RUC: 20176770474  
Domicilio Fiscal: AV. MANUEL OLGUIN NRO. 335 (EDIFICIO LINK TOWER OFICINA 102) LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO  
Actividad Económica: Principal - 0150 - CULTIVO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS EN COMBINACIÓN CON LA CRÍA DE ANIMALES (EXPLOTACIÓN MIXTA)

En tal sentido y en la búsqueda de mejorar su competitividad ante el panorama mundial incierto y el duro nivel de competencia que se presenta en el sector, es que esta empresa busca que mejorar su productividad a través de una herramienta básica como lo es el estudio de tiempos, para así mejorar independientemente las áreas y/o procesos que se concentran gran cantidad de recursos (mano de obra), para nuestro caso en particular el

proceso de selección y empaque de productos, mejorando la eficiencia y eficacia del personal que labora en dichos procesos.

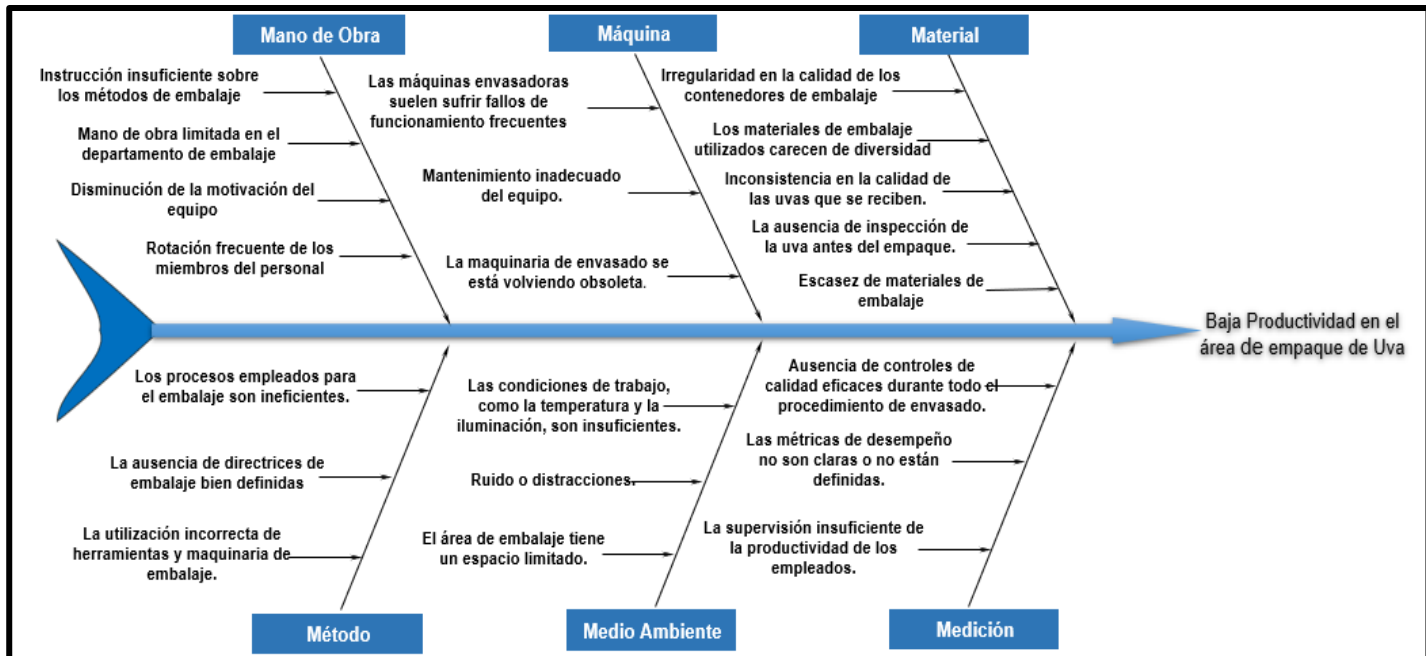


Figura N° 3: Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De acuerdo al diagrama de Ishikawa se diagnostica los problemas que influyen de forma negativa en la productividad (área de empaque de uva de la empresa) siendo respectivamente en mano de obra la instrucción es insuficiente sobre los métodos de embalaje, la mano de obra limitada en el departamento de embalaje, disminución de la motivación del equipo y rotación frecuente de los miembros del personal, en cuanto a la maquinaria se observa que las máquinas envasadoras suelen sufrir fallos de funcionamiento frecuentes, mantenimiento inadecuado del equipo y la maquinaria de envasado se está volviendo obsoleta; en base a materiales se presentan irregularidad en la calidad de los contenedores de embalaje, los materiales de embalaje utilizados carecen de diversidad, inconsistencia en la calidad de las uvas que se reciben, la ausencia de inspección de la uva antes del empaque, la escasez de materiales de embalaje, en cuanto al método, se muestra que los procesos empleados para el embalaje son ineficientes, la ausencia de directrices de embalaje bien definidas, la utilización incorrecta de herramientas y maquinaria de embalaje; en

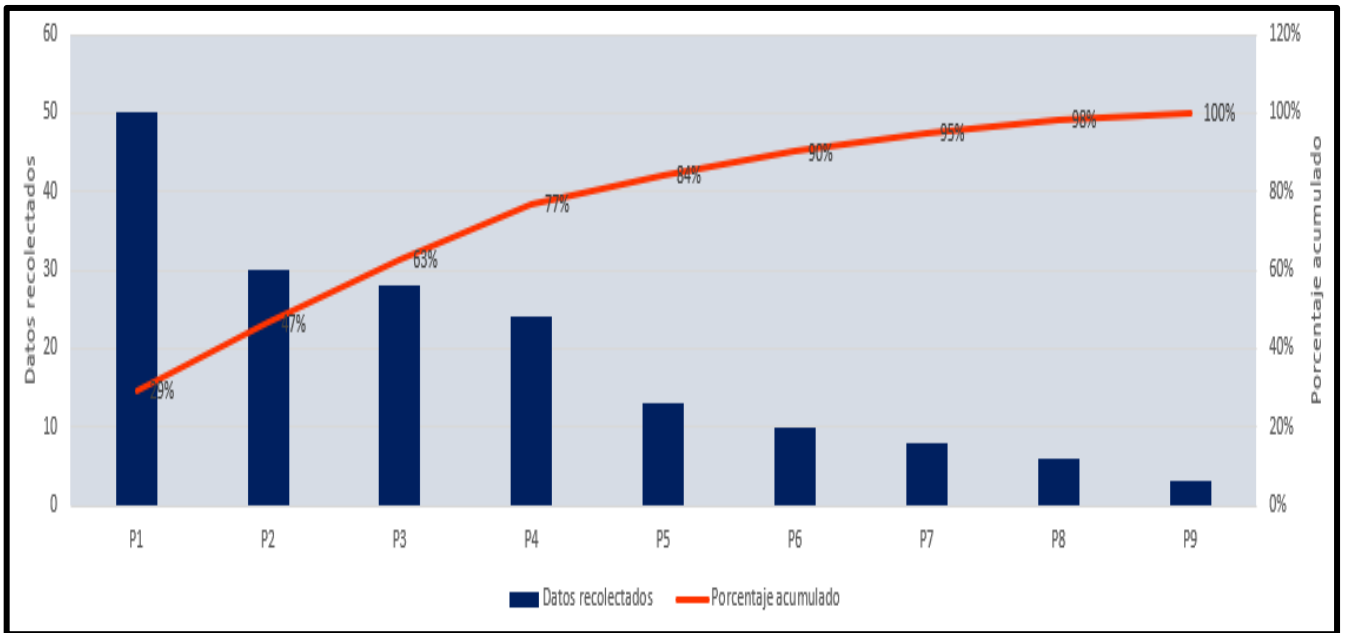


relación al medio ambiente, las condiciones de trabajo, como la temperatura y la iluminación, son insuficientes, el ruido o distracciones, el área de embalaje tiene un espacio limitado, en cuanto a la medición, se observa la ausencia de controles de calidad eficaces durante todo el procedimiento de envasado, las métricas de desempeño no son claras o no están definidas, la supervisión insuficiente de la productividad de los empleado. De acuerdo con las causas mostradas, determinan el efecto que es baja productividad en el área de empaque de Uva. Se cuantifico y los datos obtenidos se dan de acuerdo a la inspección que se realizó en un período de tiempo de 8 horas donde se identificaron las ocurrencias.

Tabla N° 2: Frecuencia de inconvenientes que se han presentado

ID en Gráfico	Causas	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
P1	Tiempo inapropiado para realizar tareas	50	29%	29%
P2	Instrucción insuficiente sobre los métodos de embalaje	30	17%	47%
P3	Mantenimiento inadecuado del equipo	28	16%	63%
P4	Rotación frecuente de los miembros del personal	24	14%	77%
P5	La supervisión insuficiente de la productividad de los empleados.	13	8%	84%
P6	Inconsistencia en la calidad de las uvas que se reciben.	10	6%	90%
P7	Irregularidad en la calidad de los contenedores de embalaje	8	5%	95%
P8	La utilización incorrecta de herramientas y maquinaria de embalaje	6	3%	98%
P9	El área de embalaje tiene un espacio limitado	3	2%	100%

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 4: Diagrama de Pareto.**

Fuente: Elaboración propia

Analizando la figura, la elaboración del diagrama de Pareto demuestra que las causas con mayor frecuencia son:

- Tiempo inapropiado para realizar tareas
- Instrucción insuficiente sobre los métodos de embalaje
- Mantenimiento inadecuado del equipo
- Rotación frecuente de los miembros del personal

Por consiguiente, se puede concluir que en el diagrama de Pareto el 80% de las demoras se atribuyen a cuatro causas específicas de un conjunto total de nueve, lo que equivale al 44%. Tras el análisis realizado, se determinó que hay un nivel de productividad en el departamento de empaque de la empresa estudiada. A continuación, se expondrá lo siguiente:

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1 PROBLEMA GENERAL

- ¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del

empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA - 2022?

### **1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficiencia de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA - 2022?
  
- ¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficacia de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA - 2022?

## **1.3 OBJETIVO GENERAL**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Aplicar el estudio de tiempos para incrementar la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA - 2022.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Aplicar el estudio de tiempos para incrementar la eficiencia de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA - 2022.
  
- Aplicar el estudio de tiempos para incrementar la eficacia de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA - 2022.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

La presente investigación, se justifica de la siguiente manera:

### **1.4.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

La justificación de esta investigación desde el enfoque teórico radica en la importancia del Estudio de Tiempos como herramienta crucial para la planificación y control de la producción, con el objetivo de incrementar la productividad. Según Cruelles (2013, pág. 531), 'El estudio de tiempos es una técnica utilizada para registrar los tiempos de trabajo y las actividades asociadas a una tarea específica, realizada bajo condiciones determinadas. Su propósito es analizar estos datos para calcular el tiempo necesario para realizar la tarea de acuerdo con un método de ejecución establecido. En esencia, busca establecer medidas o normas de rendimiento para la realización de una tarea.

### **1.4.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

La investigación sugiere emplear el análisis de tiempos como una herramienta para aumentar los niveles de productividad en las líneas de embalaje de la empresa Corporación Agrolatina S.A.C. Asimismo, se propone ajustar la utilización de dispositivos móviles para introducir un enfoque más simple, seguro y eficaz. Por último, se plantea la meta de ampliar la implementación del nuevo método de trabajo a las otras sedes de la empresa a nivel nacional.

### **1.4.3 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

La investigación actual se fundamenta en consideraciones económicas, dado que la aplicación del Estudio de Tiempos incrementa la productividad, mejorando la eficiencia y la eficacia en la producción. Este aumento se reflejará en una mayor rentabilidad para la empresa.

### **1.4.4 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA**

La investigación se clasifica como aplicada, con un diseño preexperimental y un enfoque cuantitativo.

## **1.5 DELIMITANTES**

El presente trabajo presenta las siguientes limitantes:

### **1.5.1 DELIMITANTE TEÓRICA**

De acuerdo con (CASO, 2000, pág. 53), el estudio de tiempos se define como una técnica de medición del trabajo que se emplea para registrar los tiempos y ritmos de trabajo de los elementos de una tarea específica realizada en condiciones determinadas. El objetivo es analizar estos datos para determinar el tiempo necesario para completar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. En este contexto, el presente trabajo se enfoca en maximizar la productividad exclusivamente a través del estudio de tiempos, sin la inclusión de otras metodologías o herramientas.

### **1.5.2 DELIMITANTE TEMPORAL**

El estudio actual se enfoca en un periodo específico, desde julio de 2022 hasta abril de 2023, durante el cual se lleva a cabo la implementación y recopilación de datos.

### **1.5.3 DELIMITANTE ESPACIAL**

La presente investigación, se delimita espacialmente, en que la misma se desarrolla estrictamente en el área de operaciones de la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C.; específicamente, en el proceso de selección de las Uvas CANDY SNAPS.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

#### 2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- a. Maldonado Castro, Santiago Xavier. Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de productividad en la línea de ropa interior en una empresa de confección. tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad de las Américas, Santiago - Chile, 2018.

El objetivo de esta tesis es proponer mejoras en la línea de producción de ropa interior, específicamente en la confección de bóxers y calzoncillos, mediante la optimización de los recursos de la empresa.

Las conclusiones más destacadas de este estudio son las siguientes:

- ❖ El análisis de tiempos y movimientos reveló la presencia de tiempos ociosos y movimientos excesivos e innecesarios en la línea de confección. Esto indicaba una gestión ineficiente de los recursos humanos, maquinaria e infraestructura, además de un método de trabajo inadecuado.
- ❖ La propuesta de mejora resultó en un incremento de la eficiencia de la línea del 29,21% en la confección de bóxers y del 21,60% en la confección de calzoncillos, lo que permitió la producción de hasta 760 unidades de bóxers y 920 unidades de calzoncillos.
- ❖ Tras la implementación de las mejoras, se logró un aumento en la productividad de la línea, alcanzando 29,33 unidades por hora en la confección de bóxers y 26,66 unidades por hora en

la confección de calzoncillos, permitiendo a la empresa producir hasta 101 unidades por hora de bóxers y 122 unidades por hora de calzoncillos."

Se considera este antecedente, debido a que utiliza ambas variables que tiene nuestra investigación, lo cual nos permitirá realizar un análisis comparativo con nuestra investigación.

- b. PESILLO Montilla, Angie Vanessa. "Propuesta de estudio de tiempos y movimientos para la estandarización de métodos en el área de producción de la empresa "CASA MUEBLES RIVERA" ubicada en el Valle del Cauca". Tesis de título (tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Industrial). Universidad Antonio Nariño. Cali – Colombia, 2021.

El objetivo de esta tesis es realizar un estudio de tiempos y movimientos para el proceso de fabricación de colchones en la empresa Casa Muebles Rivera SAS, ubicada en el Valle de Cauca. El autor optó por el estudio de casos como tipo de investigación, con un enfoque cuantitativo.

Las conclusiones más destacadas del estudio son:

- ❖ Durante el análisis en el área de producción de Casa Muebles Rivera SAS, se identificó una falta de organización tanto en el plan de inventarios como en los desplazamientos de los operarios. Esta desorganización provoca tiempos muertos y retrasos que afectan negativamente la producción.
- ❖ Se documentaron los procesos de producción utilizando diagramas de recorrido y de flujo, lo que permitió identificar y analizar las deficiencias en la empresa, como retrasos en el

tránsito de productos entre estaciones, desperdicio de materiales, mala manipulación, recorridos innecesarios y un uso ineficiente del espacio de trabajo.

- ❖ Para desarrollar una propuesta de mejora en tiempos y movimientos, se calcularon el tiempo, la distancia y la eficiencia con la que los operarios realizan las actividades en cada área de producción. Posteriormente, se identificaron y corrigieron las falencias en los procesos mencionados. Al recalcular los tiempos, distancias y eficiencia, se obtuvo un aumento en la productividad. Los resultados muestran la diferencia porcentual entre la producción actual y la producción esperada tras la implementación de la propuesta."

Se considera este antecedente, debido a que utiliza la variable independiente (el estudio de tiempo), lo cual nos permitirá realizar un análisis comparativo para facilitar una orientación de nuestra investigación.

- c. VILLACRESES Lozada, Gilly Marilyn; "Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo", llevó a cabo un proyecto de investigación como requisito para obtener el título de Ingeniera Comercial con mención en Productividad en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en 2018.

El propósito de esta investigación es llevar a cabo un análisis de tiempos y movimientos con el fin de optimizar los procedimientos de producción en la organización Ecocampo.

Para lograr este objetivo, se ejecutó una investigación de campo en la que participaron el gerente, los operarios y el personal de administración. Este estudio se respaldó en una revisión bibliográfica y se estructuró como un análisis descriptivo, lo que



posibilitó una minuciosa exposición de la situación actual de la empresa a través de una ficha de observación.

Después de analizar la información y identificar áreas de mejora, se plantearon opciones para aumentar la productividad. Se llevó a cabo la planificación del método propuesto para el proceso, se establecieron los tiempos de ejecución de cada tarea y se elaboró un cuadro comparativo para evaluar la eficacia de los tiempos y movimientos.

Las conclusiones del estudio son las siguientes:

- ❖ La revisión bibliográfica adecuada contribuyó a enfocar el estudio de manera que resolviera de manera óptima los problemas identificados.
- ❖ En el área de cocción del proceso de producción, se sugirió emplear un portavaso de precipitación con el fin de evitar desplazamientos innecesarios al incorporar aditivos químicos.
- ❖ La sustitución de la técnica culinaria convencional por la implementación de un caldero y la incorporación de un serpentín resultó en una reducción del tiempo de fabricación a la mitad y en un aumento en la durabilidad del producto de 2 meses a 6 meses. Este cambio contribuyó a la disminución de las pérdidas durante la distribución.

Este antecedente es significativo, dado que plantea la realización de un análisis de los tiempos con el fin de optimizar la eficiencia en una organización, siguiendo una línea de investigación similar a la que se aborda en el presente estudio.

- d. RIVERA Villegas, Erick. Tesis de Rivera Villegas, Erick Wilfredo, "Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el Municipio de Salcajá". Fue realizada como requisito para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Rafael Landívar en Quetzaltenango, Guatemala, en el año 2014.

El propósito de esta investigación es analizar el impacto del estudio de tiempos y movimientos en la productividad de la elaboración de cortes típicos en el municipio de Salcajá. Se llevó a cabo un estudio experimental en una empresa local dedicada a la elaboración de estos productos. Se examinó cómo la implementación del estudio de tiempos y movimientos puede mejorar la eficiencia y la puntualidad en la entrega de pedidos, aspectos cruciales dado que muchas empresas de este sector suelen operar de forma empírica y enfrentan desafíos en la gestión de sus procesos.

El estudio incluyó la evaluación de los procesos actuales y la implementación de mejoras, las cuales fueron comunicadas a través de una capacitación. Después de la capacitación, se realizó un nuevo estudio de tiempos y movimientos para comparar los resultados con los anteriores. Este enfoque permitió observar un incremento en la producción y una reducción en los tiempos de elaboración, mejorando así la productividad.

Las conclusiones más relevantes del estudio son:

- ❖ La implementación del estudio de tiempos y movimientos en la empresa "Cortes Típicos Gramajo" ha generado una mejora en la productividad al reducir el tiempo del proceso, lo cual confirma la hipótesis de que dicho estudio tiene un impacto positivo en la eficiencia laboral.

- ❖ Se logró identificar los tiempos y movimientos requeridos para la realización de los cortes habituales, lo cual permitió optimizar el proceso. Esta determinación de tiempos y movimientos resultó fundamental para mejorar la eficiencia en la elaboración de los productos.
- ❖ Reducción de Tiempos Improductivos\*\*: Se identificaron y eliminaron los tiempos y movimientos improductivos, lo que se tradujo en una reducción general en el tiempo de elaboración.
- ❖ Beneficio de la Implementación\*\*: La empresa "Cortes Típicos Gramajo" experimentó una mejora significativa en la eficiencia del proceso, beneficiándose de la reducción en el tiempo de producción de los cortes típicos.

El estudio evidenció un uso más eficiente del tiempo en las áreas de producción, lo que resultó en un aumento en el rendimiento de la empresa. Los aspectos del modelo propuesto en este antecedente podrían aplicarse a otros contextos similares para mejorar la productividad.

- e. Chandra, Prakash, Dheeraj y Vaibhava (2020) en su investigación titulada: "Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para incrementar la productividad y la eficiencia. Manipal, India. Tiene como objetivo destacar los beneficios de dicho estudio en el ámbito de la construcción. Los resultados obtenidos indican que, tras realizar ajustes en el método de trabajo y evaluar los resultados, se logró aumentar la productividad en un 0.61 TM/h después de una semana de trabajo, alcanzando 1.94 TM/h después de la segunda semana. Este incremento representa un aumento del 218.03% tras la implementación de las mejoras.

## 2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

- a. ARIAS Olazabal, Priscila Tamar; CALDERÓN Ramírez, Arturo Alejandro; RODRÍGUEZ Vicente, Sergio Paúl. Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad del área de producción de la empresa NUTREINA S.A. Tesis (Título Profesional de ingeniero Industrial). Callao, Perú, Universidad Nacional del Callao, 2022.

El objetivo principal de esta tesis fue analizar cómo el estudio de los tiempos de producción puede aumentar la eficiencia en el área de producción de la empresa NUTREINA S.A. En este contexto, los autores tuvieron en cuenta las siguientes características en el análisis metodológico.

El tipo de investigación realizado es de carácter aplicado y descriptivo, con un enfoque cuantitativo y longitudinal. Diseño cuasiexperimental.

Este antecedente llevó a las siguientes conclusiones:

- ❖ El estudio de tiempos en el área de producción de la empresa NUTREINA S.A. ha demostrado incrementar la eficiencia. La correcta valoración de los ritmos de trabajo ha aumentado los tiempos productivos y reducido los tiempos muertos en el proceso de elaboración de espárragos verdes en lata. Se observa un aumento en el indicador de eficiencia promedio total del periodo de estudio, pasando de 0.842% en el pre-test (Ene.22-Mar.22) a 0.928% en el post-test (May.22-Jul.22). La contrastación de la Hipótesis Específica 1 ha revelado una diferencia significativa entre la eficiencia sin estudio de tiempos y la eficiencia con estudio de tiempos, con un nivel de significancia de  $\alpha=0,05$  y un valor de significancia (bilateral) de 0,000.

- ❖ El estudio de tiempos en el área de producción de la empresa NUTREINA S.A. ha demostrado incrementar la eficacia operativa. Valorar adecuadamente los ritmos de trabajo ha resultado en un aumento en la producción de cajas/turno de cajas de espárragos verdes en lata. Este incremento se refleja en el indicador de eficacia promedio total, que ha pasado de 0.810% en el periodo pre-test (Ene.22-Mar.22) a 0.940% en el periodo post-test (May.22-Jul.22). La contrastación de la Hipótesis Específica 2 ha revelado una diferencia significativa en la eficacia antes y después del estudio de tiempos, con un nivel de significancia de  $\alpha=0,05$  y Sig.(bilateral)=0,000.
- ❖ En el área de producción de la empresa NUTREINA S.A., se ha observado un aumento en la productividad como resultado de la implementación adecuada del estudio de tiempos. Durante el periodo de estudio pre-test (Ene.22-Mar.22), la productividad promedio total se situó en 0.683%, incrementándose a 0.872% en el periodo post-test (May.22-Jul.22). La contrastación de la Hipótesis General revela una diferencia significativa entre la eficacia sin estudio de tiempos y la eficacia con estudio de tiempos, con un nivel de significancia de  $\alpha=0,05$  y un valor de significancia (bilateral) de 0,000. Estos resultados confirman la mejora en la productividad mencionada anteriormente.

El uso de este antecedente es fundamental, ya que aborda ambas variables de la investigación actual. Esto permitirá compararlo con el trabajo actual y facilitará su análisis y mejora.

- b. DIAZ Flores, Jair Omar. Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de envasado de lavavajillas en pasta aplicada en una empresa de productos de limpieza en la localidad de Chorrillos. Tesis (Título Profesional de ingeniero Industrial). Lima, Perú, Universidad Privada del Norte, 2019.

El objetivo principal de esta tesis fue proponer la aplicación del estudio de tiempos como medida para aumentar la productividad en el área de envasado de lavavajillas en pasta en una empresa ubicada en la localidad de Chorrillos. Con el fin de reducir los tiempos de operación, el autor llevó a cabo un análisis metodológico de las siguientes características: El enfoque de la investigación es descriptivo, utilizando métodos cuantitativos.

La población del estudio está constituida por los cuatro procesos del área de envasado de lavavajillas en pasta. Se compone de cuatro operarios, distribuidos en cada proceso: un envasador, un operario encargado de pesar y tapar el producto, y un operario encargado de encajar el lavavajillas en pasta.

La muestra consistió en todas las actividades realizadas en el proceso de envasado de detergente para lavavajillas en formato de pasta. En primer lugar, se llevó a cabo el envasado, seguido por el pesado. Posteriormente, un tercer operario se encargó de tapar y organizar los envases, mientras que un cuarto operario fue responsable de encajar y apilar los recipientes.

Este antecedente tuvo como principales conclusiones:

- ❖ Con la implementación de la propuesta de mejora en el proceso productivo y la aplicación del estudio de tiempos, se logró optimizar el tiempo estándar de producción por unidad, reduciéndolo de 13.73 segundos a 12.40 segundos. Esto resultó en un incremento de la producción de dos lotes por cada turno de trabajo. Como consecuencia de este aumento en la cantidad de lotes producidos, la producción diaria pasó de 1320 potes a 1848 potes de 1200 gramos.

- ❖ Se ha identificado el punto crítico en el proceso y se ha propuesto la implementación de la Directriz de Operación (DOP) para reducir la tarea de verificación realizada por el operario encargado del empaque, al integrarla con la actividad de ordenar los recipientes. De esta manera, el operario encargado de colocar las tapas verificará ahora cada recipiente, lo que resulta en una disminución del tiempo de empaque de 2.74 segundos a 1.99 segundos por recipiente envasado.
- ❖ La eficiencia de la operación en el envasado de lavavajillas en pasta aumentó del 52.44% al 81.15% al redistribuir el trabajo entre los operarios, lo que representa una diferencia de 28.71%.
- ❖ El incremento en la eficiencia de la envasadora alcanzará el 64.16%, lo que representa un aumento del 18.33% en comparación con el nivel actual del 45.83%. Por lo tanto, nuestra máquina será un 18.33% más efectiva que la actual.

Se consideró este antecedente debido a la similitud con nuestro estudio, lo que permite establecer comparaciones pertinentes.

- c. LIVAQUE Gonzales, Alexander; PEÑA Figueroa, Dany Fortunato. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa de alimentos balanceados KIME E.I.R.L. - Chiclayo 2019. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Chiclayo, Perú, Universidad Señor de Sipán, 2020.

El objetivo principal de esta tesis fue la aplicación del análisis de tiempos y movimientos con el fin de incrementar la eficiencia en el sector de producción. En relación con este antecedente, el autor tomó en cuenta en el análisis metodológico las siguientes características.

La investigación realizada se clasifica como investigación aplicada. La población estuvo compuesta por todos los elementos que integran la empresa KIME E.I.R.L.

En el área de producción de alimentos balanceados, diversos elementos forman parte de los procesos de fabricación y tienen un impacto significativo en la productividad. Estos elementos incluyen la mano de obra, los materiales, los procesos, la tecnología y la infraestructura.

En el proceso de recolección de datos, se emplearon diversas técnicas e instrumentos, tales como la entrevista, la observación, la encuesta y el análisis estadístico.

Este antecedente tuvo como principales conclusiones:

- ❖ Tras recopilar la información pertinente, se pudo constatar que la empresa KIME EIRL carecía de los datos suficientes y apropiados para llevar a cabo evaluaciones periódicas del rendimiento de su proceso de producción. Según los datos de referencia disponibles, se estableció que la productividad promedio de la mano de obra en la empresa es de 693,06 sacos de alimento balanceado para pollos por trabajador, lo que equivale a 3,26 sacos por cada hora hombre empleada.
  
- ❖ El uso de herramientas en el estudio de métodos permitió inicialmente la observación del proceso para la elaboración de diagramas de operaciones y actividades, lo que facilitó la realización del estudio de tiempos correspondiente. Se llevaron a cabo observaciones preliminares que fueron validadas, seguidas del cálculo de los tiempos normales y estándar para cada actividad según el proceso establecido. Los resultados del estudio de tiempos revelaron que los tiempos de referencia utilizados por la empresa no eran apropiados. Se determinó que



una tonelada de alimento balanceado requería solo 176 minutos en lugar de los 230 minutos previamente estimados, lo que representaba un aumento del 23,48%. Asimismo, se estableció que cada saco debía obtenerse en 8,80 minutos en lugar de los 11,5 minutos indicados por la empresa. La productividad aumentaría en un 55,87% con la aplicación de los tiempos estándar obtenidos.

- ❖ La implementación del estudio de tiempos en la empresa permitiría mejorar la calidad de los trabajadores, reducir las horas extras, optimizar el tiempo de producción y, en consecuencia, disminuir los costos, lo que representaría un importante ahorro para la empresa. La evaluación económica de la propuesta, que se basa en los ahorros de costos que benefician a la empresa, arroja un índice beneficio-costos de 1,57. Este resultado indica que la propuesta generaría un beneficio superior al 50% por cada unidad monetaria invertida, lo que confirma que su implementación reportaría ventajas para la empresa.

Se tomó en cuenta este antecedente debido a que el título aborda el tema de nuestra investigación. Por consiguiente, nos permitirá llevar a cabo un análisis comparativo que nos guiará en el desarrollo de nuestra investigación.

- d. QUINTO de la Cruz, Jorge Luis. Aplicación del estudio de tiempos y su relación con la productividad del personal operativo en el área de reparación en una empresa metalmecánica dedicada al mantenimiento de maquinaria pesada - 2018. Tesis (Grado Académico de Maestría en Ingeniería Industrial con mención en Gerencia de la Calidad y Productividad). Callao, Perú, Universidad Nacional del Callao, 2019.

El objetivo general de esta tesis fue determinar la relación entre la aplicación del estudio de tiempos y la productividad del personal operativo en el área de reparación de una empresa metalmecánica especializada en el mantenimiento de maquinaria pesada en el año 2018. En este contexto, los autores tuvieron en cuenta las siguientes características en el análisis metodológico. El tipo de investigación realizado es de carácter aplicado y descriptivo, con un enfoque cuantitativo y longitudinal.

Diseño de Investigación: Cuasiexperimental.

Este antecedente llevó a las siguientes conclusiones:

- ❖ Los resultados de la correlación entre el estudio de tiempos y la productividad mostraron un valor estadístico de  $t=27.27$ , el cual se sitúa en la región de rechazo de la hipótesis nula, lo que implica la aceptación de la hipótesis general. Se demostró que la implementación del estudio de tiempos tiene un efecto positivo en la productividad del personal operativo del área de reparaciones en una empresa metalmecánica especializada en el mantenimiento de maquinaria pesada durante el periodo 2018.
  
- ❖ Los resultados de la correlación entre el estudio de tiempos y la eficiencia mostraron un valor estadístico de  $t=25.41$ , situado en la región de rechazo de la hipótesis nula, lo que implica la aceptación de la hipótesis general. Se demostró que la implementación del estudio de tiempos tiene un efecto positivo en la eficiencia del personal operativo del área de reparaciones en una empresa metalmecánica especializada en el mantenimiento de maquinaria pesada durante el periodo 2018.
  
- ❖ Los resultados de la correlación entre el estudio de tiempos y la eficacia mostraron un valor estadístico de  $t=3$ , situado en la región de rechazo de la hipótesis nula, lo que implica la

aceptación de la hipótesis general. Se observó que la implementación del estudio de tiempos tiene un efecto positivo en la eficacia del personal operativo del área de reparaciones en una empresa metalmecánica especializada en el mantenimiento de maquinaria pesada durante el periodo 2018.

- ❖ Antes de implementar la mejora, el proceso tenía una duración de 3875 minutos (equivalentes a 8 días). Tras la aplicación de la mejora, se logró reducir este tiempo en 661 minutos, lo que resultó en un ahorro de una jornada laboral completa y un aumento promedio de la productividad del 77%.

Este antecedente se empleó debido a que aborda ambas variables de la investigación actual. Esto nos será útil para comparar con nuestro estudio y, de esta manera, analizarlo y mejorarlo.

- e. TELLO Bravo, Glen Macol. Diseño e implementación de tiempos estándares para la mejora de la productividad en JOMSATEL S.A.C., Lima 2020. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima, Perú, Universidad Peruana de las Américas, 2021.

El objetivo principal de esta tesis fue diseñar e implementar tiempos estándares con el fin de aumentar la productividad en JOMSATEL S.A.C. en Lima durante el año 2020. En este contexto, los autores tuvieron en cuenta las siguientes características en el análisis metodológico:

El tipo de investigación llevado a cabo es de carácter descriptivo-explicativo, con un enfoque cuantitativo y longitudinal. Diseño de Investigación: Preexperimental.

Este antecedente llevó a las siguientes conclusiones:

- ❖ La implementación de tiempos estándares ha mejorado de forma significativa la productividad de la empresa JomsateL S.A.C. con error 0,5062%. De hecho, esta variable aumentó su media inicial, de un valor de 25,70 puntos a un valor final de 78,00 en una escala que llega hasta los 96 puntos.
  
- ❖ La implementación de tiempos estándares ha mejorado de forma significativa la dimensión 1 de la empresa JomsateL S.A.C. con error 1,0517%. De hecho, esta variable aumentó su media inicial, de un valor de 6,10 puntos a un valor final de 18,10 en una escala que llega hasta los 24 puntos.
  
- ❖ La implementación de tiempos estándares ha mejorado de forma significativa la dimensión 2 de la empresa JomsateL S.A.C. con error 0,4977%. De hecho, esta variable aumentó su media inicial, de un valor de 8,30 puntos a un valor final de 31,70 en una escala que llega hasta los 36 puntos.
  
- ❖ La implementación de tiempos estándares ha mejorado de forma significativa la mejora de la dimensión 3 de la empresa JOMSATEL S.A.C. con error 1,0862%. De hecho, esta variable aumentó su media inicial, de un valor de 11,30 puntos a un valor final de 28,20 en una escala que llega hasta los 36 puntos.

Este antecedente se empleó debido a que aborda las dos variables de nuestro estudio, lo cual nos será útil para realizar comparaciones con el presente trabajo.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

A continuación, se presenta la base teórica en la que se fundamenta la presente investigación:

### **2.2.1 ESTUDIO DE MÉTODOS,**

Se postula que esta herramienta resalta los avances en los procedimientos y procesos, con el objetivo de mitigar las dificultades laborales del personal, disminuir el agotamiento y, consecuentemente, los riesgos laborales. Esto se materializó mediante acondicionamientos laborales, la minimización de costos de materiales y máquinas con costos superfluos, y el incremento de la disponibilidad en todas las dimensiones (Montaño-Silva et al., 2018).

En consecuencia, en esta dimensión se examinó la herramienta de Diagrama de Operación de Procesos (DOP), que se manifiesta mediante formas gráficas.

Geométricas y representaciones gráficas, con el objetivo de ilustrar la elaboración de una actividad o proceso (Medina León et al., 2019).

Además, se toma en cuenta el instrumento del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), que representa meticulosamente todas las tareas que emergen durante la ejecución de una tarea específica (Herrera, 2018).

#### **Actividades productivas**

Las actividades productivas pueden ser caracterizadas como los procesos y acciones que convierten recursos, ya sean naturales, materiales o humanos, en bienes o servicios, con el objetivo de generar valor económico y satisfacer las demandas de una comunidad.

Las actividades productivas como aquellas que facilitan la generación de bienes o la provisión de servicios mediante la combinación eficaz de los recursos disponibles, con el propósito de optimizar los procesos de producción con el fin de maximizar el beneficio económico y social. En el presente escenario, se subraya la relevancia de una planificación y administración eficaz para lograr

un equilibrio entre los recursos disponibles y la demanda existente. (Valderrama, A. y Gómez, L.; 2020)

Las actividades productivas abarcan el conjunto de operaciones destinadas a transformar insumos en productos finales, mediante la aplicación de tecnología, capital humano y procesos organizados, con el fin de satisfacer tanto el mercado local como el mundial". En su estudio, enfatizan la función de la innovación y la competitividad en el contexto económico contemporáneo. (Muñoz, M. y Pérez, J.; 2020).

Proporcionan una perspectiva más orientada hacia el desarrollo sostenible, destacando que las actividades productivas no solo generan valor económico, sino que también deben integrarse en un marco de sostenibilidad, donde los impactos ambientales y sociales sean tomados en cuenta para garantizar el desarrollo a largo plazo. (Sánchez, R. y Cruz, P.; 2020).

Por ello se usa la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Actv. Productivas} = \frac{\sum (\text{Tiempo de Actv. Productivas})}{\sum (\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$$

Donde se considera como actividades productivas a las actividades de operación inspección.

## **B) Actividades improductivas**

Las actividades improductivas aluden a tareas, procesos o acciones que no aportan valor al producto final o al proceso en cuestión, pero que requieren recursos tales como tiempo, mano de obra o materiales. Estas tareas son fundamentales para la identificación en los estudios

de tiempos, dado que su disminución o eliminación puede potenciar la eficiencia y la productividad.

Las definiciones recientes de actividades improductivas comprenden: Las actividades improductivas se definen como aquellas operaciones o secuencias dentro de un proceso productivo que no contribuyen a la generación de valor, pero generan costos adicionales y tiempos muertos.

Estos comprenden períodos de espera, el traslado innecesario de materiales y la repetición de tareas debido a defectos o errores en el procedimiento. (González, R. y García, J. ;2020)

Las actividades improductivas se definen como "todas aquellas que, a pesar de su necesidad en ciertos casos, no aportan valor directo al cliente final y pueden ser minimizadas mediante estrategias como la estandarización de procesos y la automatización". Estas tareas comprenden tiempos muertos, sobreproducción y defectos en los productos. (Hernández et al. ;2020).

Además, las actividades improductivas como acciones que no aportan valor en un proceso de producción o servicio, como la espera, los retrabajos y la administración de inventarios ineficiente. Estas actividades, en ausencia de una gestión adecuada, incrementan los costos operativos y reducen la competitividad. (Rodríguez y Fernández; 2020).

$$\% \text{ Actv. Improductivas} = \frac{\sum (\text{Tiempo de Actv. Improductivas})}{\sum (\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$$

Donde se considera como actividades improductivas a las actividades de transporte, espera y almacenamiento.

### **2.2.2 ESTUDIO DE TIEMPOS**

Según (CRUELLES, 2013, pág. 531), La técnica de estudio de tiempos se utiliza para medir el trabajo al registrar los tiempos de trabajo y actividades relacionadas con las operaciones de una tarea específica realizada en condiciones determinadas. Posteriormente, se analizan los datos obtenidos para calcular el tiempo necesario para llevar a cabo la tarea de acuerdo con un método de ejecución establecido. El objetivo principal de esta técnica es establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea.

Según (CASO, 2000, pág. 53). La técnica de medición del trabajo conocida como estudio de tiempos se utiliza para registrar los tiempos y ritmos de trabajo de los elementos de una tarea específica realizada en condiciones determinadas. Su objetivo es analizar estos datos con el fin de determinar el tiempo necesario para completar la tarea de acuerdo con una norma de ejecución previamente establecida.

Según (KRICK, 1996, pág. 89). El estudio de tiempos se define como un procedimiento especializado y separado, destacando la relevancia del estándar de tiempo para la gestión de una empresa de manufactura.

Según (PALACIOS, 2009, pág. 182). El estudio de tiempos se considera fundamental en conjunto con el análisis de movimientos en el ámbito laboral. Implica la medición del tiempo necesario para que un trabajador calificado y entrenado, utilizando las herramientas adecuadas, realice una tarea específica.

Según (PALACIOS, 2009, pág. 20). La técnica consiste en establecer el tiempo requerido por un individuo para completar una tarea específica, con el propósito de cuantificar el trabajo realizado. El resultado se expresa en minutos.



A partir de lo expuesto, se puede afirmar que el estudio de tiempos consiste en la aplicación de técnicas para calcular la duración que un empleado dedica a realizar una tarea específica, siguiendo una normativa de ejecución previamente definida.

La OIT (Oficina Internacional del Trabajo). Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en 1980, se define un estudio de tiempos como un procedimiento utilizado para la medición del trabajo, que facilita la determinación del tiempo que un trabajador competente requiere para llevar a cabo una tarea siguiendo un método específico. A continuación, se presentarán los pasos para llevar a cabo un estudio de métodos adecuado:

- Identificar todos los trabajos por proceso mediante la selección adecuada.
- Es fundamental crear un registro que contenga una base de datos detallada con información sobre los tiempos y secuencias de las tareas realizadas.
- El examen implica el análisis de los datos.
- Establecer pautas de cambio para mejorar el ciclo de trabajo.
- Es necesario realizar una evaluación para determinar la viabilidad del enfoque propuesto como un método de mejora.
- Definir implica establecer claramente las funciones y modificaciones propuestas.
- Implantar implica llevar a cabo el proceso de mejora.
- El control implica verificar de manera continua a lo largo del tiempo los cambios realizados.

#### **2.2.2.1 Objetivos del estudio de tiempos**

Según García (2005), se pueden mencionar fundamentalmente, dos:

- a. Aumentar la eficacia laboral.
- b. Proporcionar el estándar de tiempo es fundamental, ya que

servirá como punto de referencia para la determinación de los costos de producción, el control y la planificación de la producción, entre otros aspectos.

#### **2.2.2.2 Equipos necesarios para el estudio de tiempos**

El equipo mínimo requerido para realizar un programa de estudio de tiempos es:

- a. Cronómetro.
- b. Tablero de apoyo con sujetador.
- c. Formatos para registrar los tiempos.
- d. Lápiz.
- e. Flexómetro o Wincha.
- f. Calculadora.
- g. Un equipo de videograbación, de ser necesario.

Estos equipos y materiales son los básicos para dar inicio a la realización de un estudio de tiempos, con lo cual el analista tendrá lo necesario e indispensable para la toma y registro de tiempos del proceso productivo. Además, es fundamental que el analista esté capacitado para el estudio.

#### **2.2.2.3 Formas para el estudio de tiempos**

En el estudio de tiempos, se deben de registrar números datos, los cuales se deben de anotar en algún recurso que podrían ser hojas en blanco, sin embargo, sería mucho más cómodo y eficiente hacerlo en formularios impresos. Estos formularios, también serían de mucha ayuda para el proceso de los datos. Los formularios ayudan a seguir con el método establecido y no deja que se omitan datos que podrían ser importantes para el estudio.

#### **2.2.2.4 Pasos básicos para realizar el estudio de tiempos**

El estudio de tiempos se compone de diversas etapas, las cuales se detallan a continuación:

#### 1. Preparación

- La primera etapa consiste en seleccionar la operación a realizar.
- La elección del personal.
- La postura hacia el empleado.
- El presente estudio se enfoca en la verificación del método de trabajo empleado.

#### 2. La siguiente sección del estudio se enfoca en la ejecución de las estrategias propuestas.

- La obtención y el registro de datos son procesos fundamentales en la investigación académica.
- Es importante desglosar la tarea en sus componentes para facilitar su realización de manera eficiente.
- Es importante medir con precisión el tiempo transcurrido en cada experimento para obtener resultados confiables. Una forma de hacerlo es utilizando un cronómetro para registrar con exactitud el tiempo observado en cada etapa del proceso.

#### 3. Evaluación

- El ritmo de trabajo habitual del empleado promedio.
- Valoración de técnicas.
- El cálculo del tiempo base o valorado es un proceso fundamental en la planificación y gestión de proyectos.

#### 4. Suplementos

- En este apartado se llevará a cabo un análisis de las demoras.
- Investigaciones sobre fatiga.

- El cálculo de los complementos y sus respectivas tolerancias es un aspecto fundamental a considerar en este estudio.
5. Este punto a considerar es el Tiempo Estándar.
- El error de tiempo estándar es un concepto importante en el ámbito de la gestión de la calidad.
  - El cálculo de la frecuencia de los elementos es un proceso fundamental en el análisis de datos.
  - La determinación de los tiempos de interferencia y el cálculo del tiempo estándar son aspectos fundamentales en este estudio.

#### **2.2.2.5 Técnicas del Estudio de Tiempos**

Rico, Maldonado, Escobedo y De la Riva (2005), en un estudio de tiempos, se describen diversas técnicas utilizadas, entre las cuales se incluye la creación de la tarea a partir de:

- Registros documentados en el pasado.
- Se han llevado a cabo estimaciones temporales.
- Los plazos establecidos de antemano.
- El examen de grabaciones.
- La medición de tiempos mediante el uso de un cronómetro es fundamental en el ámbito de la ingeniería industrial.
- En el estudio de tiempos, las técnicas más comúnmente empleadas son el muestreo del trabajo y el estudio de tiempos con cronómetro.

Noriega y Díaz (1998), Se presenta a continuación una segunda clasificación de las técnicas empleadas en la medición del trabajo.

- El estudio de tiempos con cronómetro y el muestreo del trabajo son técnicas directas utilizadas en la medición de la actividad laboral.

- Las indirectas en la planificación de proyectos incluyen el uso de datos estándar, sistemas de tiempos predeterminados y estimaciones.

#### **2.2.2.6 Aplicación del estudio de tiempos**

El objetivo principal de un estudio de tiempos es establecer el tiempo estándar necesario para realizar una tarea, lo cual tiene diversas aplicaciones significativas en el ámbito empresarial:

- a. Una de estas aplicaciones es la determinación del salario justo para una tarea específica.
- b. Colaborar en la planificación de la producción.
- c. Permitir la supervisión de la planta.
- d. Contribuye a establecer normas de producción precisas y equitativas.
- e. La ayuda en la determinación de las cargas laborales.
- f. Colabora en la formulación de un sistema de costos estándar.
- g. Proporcione estimaciones de costos.
- h. Proporciona los fundamentos necesarios para establecer un sistema de incentivos y su correspondiente supervisión.
- i. Colabora en la capacitación de los empleados recién incorporados.

#### **2.2.2.7 Técnicas de los estándares de tiempo**

Meyers (2009), a continuación, se presentan cinco técnicas para establecer los estándares de tiempo:

- a. **Los sistemas de estándares de tiempo predeterminados**

Son utilizados en diversas aplicaciones para sincronizar eventos y procesos.

La técnica mencionada se emplea principalmente en el contexto de un producto recién lanzado, cuando se necesita cumplir con un tiempo establecido. En esta situación, el analista se encargará de diseñar la estación de trabajo para cada fase o paso del proceso de fabricación. Asimismo, determinará los movimientos, los medirá individualmente y les asignará un tiempo específico, lo que resultará en la obtención del tiempo estándar. Se emplearán los movimientos propuestos por Frank y Lillian Gilbreth para llevar a cabo esta técnica:

1. Llevar algo sin contenido.
2. Realizar una búsqueda.
3. La tercera etapa del proceso consiste en la selección de los elementos necesarios.
4. Consumir una bebida.
5. Transportar objetos de gran peso.
6. Ubicar previamente.
7. Colocar.
8. La tarea consiste en llevar a cabo el ensamblaje de las piezas siguiendo las instrucciones detalladas en el manual.
9. El proceso de desmontar las piezas de un objeto o dispositivo se conoce como desensamblaje.
10. Liberar la carga.
11. La utilización de esta técnica es fundamental para el desarrollo del experimento.
12. Sujetar.
13. Realizar una inspección.
14. Retardo que podría haberse evitado.
15. El retraso es inevitable.
16. Elaborar un plan.

17. Descansar es fundamental para la recuperación del organismo tras experimentar fatiga.

Los therbligs son un conjunto de 17 elementos de trabajo ampliamente reconocidos en la industria.

#### 2.2.2.8 TIPOS DE TIEMPO

- ❖ **El tiempo real** se refiere al instante preciso en que el trabajador utiliza efectivamente el factor tiempo.
- ❖ Según Hodson (2009), el **tiempo normal** se refiere al periodo necesario para que un trabajador cualificado lleve a cabo una tarea a un ritmo estándar, con el fin de finalizar un elemento, ciclo u operación, siguiendo un método establecido.

$$TN = TO * \frac{C}{100}$$

TN: tiempo normal

TO: tiempo observado

C: calificación del desempeño del operario expresada como porcentaje

- ❖ **Tiempo estándar.** De acuerdo con la Norma ANSI Estándar Z94-0-1982, el tiempo durante el cual un individuo debidamente capacitado puede llevar a cabo una tarea, aplicando un razonamiento general establecido e incorporando las pausas necesarias debido a interrupciones ajenas al desempeño del trabajador.

$$TE = TN(1 + HOLGURA)$$

TE: tiempo estándar

TN: tiempo normal

HOLGURA: % de adiciones o suplementos

Los suplementos son elementos fundamentales en la compensación de los trabajadores por la ejecución de tareas adicionales o de mayor complejidad en el ámbito laboral. Estos se suman al pago base como reconocimiento a la calidad del trabajo realizado durante una ocupación específica.

- Los suplementos son una constante.
  - ✓ La fatiga básica es el resultado de las necesidades personales.
- Los suplementos variables son elementos que pueden cambiar en función de ciertas condiciones.
  - ✓ La posición y la fuerza muscular son dos aspectos fundamentales a considerar en el análisis biomecánico del movimiento humano.
- Las condiciones atmosféricas son un factor determinante en el estudio de los fenómenos meteorológicos.
- El estudio consideró varios factores, como el nivel de ruido, los niveles de iluminación y el esfuerzo visual y mental, así como la monotonía en el ambiente de trabajo.
- Los suplementos especializados.
- Las demoras en la realización de una tarea pueden ser inevitables o evitables.
- Las holguras adicionales y las holguras por políticas son consideraciones importantes en la gestión de proyectos.

### **2.2.3 EQUIPOS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS**

El equipo adecuado para ejecutar con éxito un programa de estudio de tiempos implica:



## **Cronómetro**

En la actualidad, se usan dos tipos de equipos necesarios para efectuar un estudio de tiempos: el cronómetro tradicional con decimos de minuto (0.01 min) y el cronómetro eléctrico que es mucho más rápido que permite controlar el tiempo de las actividades del proceso que se está estudiando. (Nievel y Freivalds, 2004).

### **Estudio de tiempos con cronómetro.**

Es este método más común y utilizado y emplea el cronómetro como el instrumento de medición básico.

Para este estudio hay que determinar, si el estudio se va a realizar con un cronometraje continuo o un cronometraje vuelta a cero. Determinar el tipo de cronometraje es importante porque determina la exactitud y precisión del estudio.

### **Tablero de estudio de tiempos**

Según (Vargas, 2009) explica que un tablero de estudio de tiempos es un instrumento que se utiliza como una base de apoyo para los formularios que se registran en la toma de tiempos para cada actividad del proceso. Estos tableros pueden presentarse con un agarre para el cronómetro y así facilitar el trabajo.

### **Hoja de observaciones.**

Se registran las actividades con sus tiempos establecidos, también se anota el nombre del producto, la empresa y el número de observaciones.

### **Formato o formulario para registrar los tiempos.**

El documento utilizado para registrar los tiempos se conoce como formato o formulario.

La utilización de un formulario resulta beneficiosa en la realización de un estudio de tiempos, al proveer datos previamente registrados que

son esenciales para su posterior análisis y la aplicación de métodos específicos para validar los resultados (Vargas, 2009).

A continuación, se mencionan los formatos que se utilizan con mayor frecuencia.

La información requerida para la investigación.

El registro de tiempos cronometrados es una herramienta fundamental en la medición y análisis de procesos, permitiendo la obtención de datos precisos sobre la duración de actividades específicas.

El proceso de ciclo corto se registra mediante la medición de los tiempos cronometrados.

- Documento de trabajo.
- Se presenta a continuación una síntesis de los datos.
- La hoja de suplementos para el descanso.

Para KANAWATY (1996). A continuación, se detallan los formularios que deben completarse para llevar a cabo el estudio de tiempos.

El formulario diseñado tiene como objetivo recopilar información relevante para la primera fase del estudio de tiempos. En esta primera hoja se incluyen los datos esenciales del estudio, así como la descomposición de los elementos de la operación y los intervalos que los distinguen entre sí.

Las siguientes páginas se emplearán en los ciclos posteriores del estudio si es necesario. No es preciso incluir epígrafes en los encabezados, por lo tanto, solo contendrán columnas y campos para el número de estudio y la página correspondiente.

El formulario para ciclo breve se utiliza en situaciones donde los ciclos de estudio son breves, permitiendo que una sola fila contenga todas las observaciones de un elemento. Este tipo de formulario guarda similitudes con un formulario de resumen de datos.

Formulario para analizar la información recopilada. La hoja de trabajo es un instrumento empleado para analizar los datos recopilados durante las observaciones con el fin de determinar los tiempos representativos de cada elemento de la operación. Dada la diversidad de métodos de análisis de datos, algunos expertos sugieren la utilización de hojas rayadas convencionales.

En esta síntesis se registran los tiempos identificados o deducidos de todos los elementos, junto con su frecuencia respectiva, evaluación y complementos correspondientes.

La presente hoja de análisis de estudios tiene como finalidad calcular los tiempos fundamentales de los elementos que intervienen en la operación.

#### **2.2.4 SELECCIÓN Y CRONOMETRAJE DE TRABAJO**

En el estudio de los tiempos, el primer paso consiste en elegir la tarea a analizar y definir los procedimientos para la selección y medición del tiempo, tal como lo señala Kanawaty (1996).

- En el estudio de tiempos, el primer paso es la selección del trabajo que se va a analizar.
- La novedad de la tarea se refiere a su falta de ejecución previa, lo cual ocurre cuando el producto, componente, operación o serie de actividades son nuevos.
- El cambio de material o método implica la necesidad de un nuevo tiempo estándar. Las quejas respecto al tiempo estándar de una operación pueden ser planteadas por los trabajadores o sus representantes.
- Las demoras provocadas por una operación lenta pueden retrasar tanto las tareas siguientes como las previas, ya que se acumulan los trabajos que no avanzan según lo planificado.

- La fijación de los tiempos es un aspecto crucial en la implementación de un sistema de remuneración basado en el rendimiento.

### **2.2.5 EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y/O LOS TRABAJADORES**

Para realizar el estudio de tiempos se debe tener en cuenta a los trabajadores representativos y a los calificados, ya que el trabajador representativo es aquel cuyo desempeño representa el promedio de los trabajadores que serán estudiados, en cambio los trabajadores calificados son aquellos que tienen la experiencia y cualidades necesarias para realizar el trabajo satisfactoriamente.

Es importante seleccionar trabajadores calificados que puedan mantener una velocidad promedio, ya que todos trabajan en distintas velocidades. Una vez seleccionado al trabajador, se le explicará a la persona encargada de supervisar el objeto de estudio y todo o que se tiene que hacer. Es importante que el supervisor no vigile mucho al trabajador para que éste pueda realizar sus actividades con normalidad. Cuando ya se haya implementado un nuevo método, antes de cronometrarlo se tendrá que dar un tiempo al trabajador para que se adapte.

### **2.2.6 ETAPAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS**

Al llevar a cabo un análisis de tiempos, es fundamental considerar las siguientes fases:

- Es fundamental recopilar y documentar exhaustivamente toda la información relevante sobre las responsabilidades del trabajador y las circunstancias que puedan afectar la realización de sus labores.
- Es necesario registrar una descripción detallada del método, desglosando la operación en sus elementos constituyentes.
- Es necesario analizar detenidamente el desglose con el fin de validar la idoneidad de los métodos y procedimientos

empleados, así como para establecer el tamaño adecuado de la muestra.

- Para medir la duración de las tareas, se utiliza un dispositivo adecuado, comúnmente un cronómetro, con el fin de registrar el tiempo empleado por el trabajador en completar cada paso de la operación.
- Es importante determinar la velocidad de trabajo efectiva del operario al correlacionarla con el estándar de producción establecido por el analista.
- Es necesario transformar los tiempos registrados en "tiempos fundamentales".
- Es necesario identificar los complementos que se incluirán en el tiempo estándar de la operación.
- Es necesario identificar el tiempo estándar requerido para llevar a cabo la operación.

El **estudio de tiempos**, que implica la aplicación de técnicas para cuantificar el tiempo dedicado a una actividad de un proceso con el objetivo de excluir tiempos improductivos para posteriormente establecer el tiempo estándar de operación (Cardona, Castrillón y Tinoco, 2017).

Es crucial considerar el tiempo observado, definido como el promedio de los tiempos registrados para cada actividad cronometrada, excluyendo los tiempos que se encuentran en parámetros fuera de lo normal en cada elemento (Rajiwate et al., 2020).

Además, se considera la implementación del método Westinghouse, debido a la relevancia de identificar el tiempo medio para cada componente ejecutado durante el estudio, y a la necesidad de personal para llevar a cabo la actividad (Prakash et al., 2020). En consecuencia, este procedimiento incorpora cuatro elementos para determinar la tarea

del trabajador: condiciones, competencia, consistencia y esfuerzo (Niebel y Freivalds, 2009).

En consecuencia, se subraya la consideración del tiempo normal, definido como el período durante el cual un operario capacitado está ejecutando una actividad a un ritmo normal (Niebel y Freivalds, 2009).

Además, resulta esencial considerar **el tiempo suplementario**, entendido como los intervalos durante los cuales el empleado puede recuperarse del agotamiento provocado por una tarea específica, con el fin de satisfacer sus requerimientos personales (Caso, 2006).

En consecuencia, se considera el tiempo estándar, una técnica que promueve la determinación del tiempo empleado por un colaborador para llevar a cabo una tarea específica, en consonancia con el método preestablecido, teniendo en cuenta los criterios establecidos.

El trabajo experimenta retrasos ineludibles debido a su naturaleza humana (Niebel y Freivalds, 2009).

Del cual se utiliza la siguiente fórmula:

$$TS = TN \times (1 + K\%)$$

Dónde:

TS = Tiempo estándar

TN = Tiempo normal

K = Suplementos

### 2.2.7 PRODUCTIVIDAD

Para entender el concepto de productividad, hay que ver que dicen de la misma algunos autores:

Según (GONZÁLES, 2015, pág. 49) “La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que

se hayan empleado en la producción medidos en unidades monetarias. En consecuencia, elevar la productividad significa producir más con el mismo o menor consumo de recursos”.

Según (GUTIÉRREZ, 2015, pág. 20) “La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia”.

Según (GARCÍA, 2011, pág. 17) “Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron”.

Según (MEDIANERO, 2016, pág. 34) “Como la relación entre producto e insumo, haciendo de este indicador una medida de eficiencia con el cual la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales”

Según (CRUELES, 2012, pág. 11) “La productividad es un ratio o índice que mide la relación existente entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados en conseguirla”.

Según (CARRO y GONZALES, 2012, pág. 1) “La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicio producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salida o productos) y los recursos utilizados para generarlo (entrada o insumos)”.

Entonces se puede recurrir a la definición clásica de la productividad que es la relación entre la producción obtenida entre los recursos utilizados para la misma, en un mismo lapso de tiempo.

### **2.2.7.1 Componentes de la productividad**

Según Konz (1993), la productividad se compone de cuatro factores: terreno, materiales, máquinas y mano de obra, siendo los materiales y las máquinas considerados como capital. No obstante, se ha incorporado la tecnología como quinto componente, la cual surge de las técnicas científicas, la ingeniería y la administración.

La productividad puede incrementarse mediante cualquiera de los factores mencionados, ya sea de forma individual o combinados de manera apropiada.

Según Schroeder (1992), no es suficiente contar únicamente con una medida de la productividad, sino que es fundamental comprender los factores que inciden en ella y buscar formas de optimizarlos. Entre los elementos o aspectos a considerar se encuentran:

La fuerza laboral se compone de dos aspectos fundamentales: la selección y ubicación del personal, y la capacitación de los empleados.

El diseño del trabajo es un aspecto fundamental en la gestión de recursos humanos en las organizaciones.

La organización se caracteriza por su estructura interna.

La supervisión y las remuneraciones son aspectos fundamentales a considerar en el ámbito laboral.

Los objetivos de aprendizaje y desarrollo (APO).

Los sindicatos son organizaciones formadas por trabajadores con el objetivo de defender sus derechos laborales y negociar condiciones de trabajo con los empleadores.

El proceso consta de las siguientes etapas: selección del proceso, automatización y flujo del proceso.

El equipo es un elemento fundamental en la realización de cualquier proyecto.



El producto en cuestión se centra en la actividad de Investigación y Desarrollo (I+D).

La variedad de productos.

La Ingeniería de Valor es una metodología utilizada en diversos campos para mejorar la relación entre los costos y los beneficios de un proyecto, a través de la identificación de funciones esenciales y la búsqueda de alternativas más eficientes y económicas.

La planificación de la capacidad y el control del inventario son aspectos fundamentales en la gestión de operaciones. La capacidad de producción, las compras de materias primas y la gestión del inventario están estrechamente relacionadas. La planificación de la capacidad implica determinar la cantidad de productos que una empresa puede fabricar en un período de tiempo determinado, considerando factores como la demanda del mercado y la capacidad de producción disponible. Por otro lado, el control del inventario se refiere a la gestión eficiente de los materiales y productos almacenados para satisfacer la demanda del mercado y minimizar los costos asociados con el almacenamiento.

Los factores externos que influyen en una empresa son la regulación gubernamental, la competencia y la demanda de los clientes.

Mejora de la calidad es un aspecto fundamental a considerar.

#### **2.2.7.2 TIPOS DE PRODUCTIVIDAD PRODUCTIVIDAD PARCIAL**

La productividad parcial se refiere al rendimiento de un factor de la productividad, siendo la productividad del trabajo la más común. Es fácil de calcular, por lo que es ampliamente utilizada.

$$\textit{Productividad Parcial} = \frac{\textit{Salida Total}}{\textit{Una Entrada}}$$

## **PRODUCTIVIDAD TOTAL**

Se le llama productividad total al rendimiento de todos los factores aplicados al proceso productivo. Los resultados difieren y también el análisis de los factores explicativos de dichos resultados.

$$\mathbf{Productividad\ Total} = \frac{\mathbf{Salida\ Total}}{\mathbf{Entrada\ Total}}$$

## **PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL**

La productividad multifactorial se define como el desempeño de todos los factores utilizados en la producción. Existen variaciones en los resultados y en el análisis de los factores que explican dichos resultados.

$$\mathbf{Productividad} = \frac{\mathbf{Output}}{(\mathbf{Trabajo+Material+Energía+Capital+Varios})}$$

Con el fin de facilitar el cálculo de la productividad multifactorial, es posible expresar los insumos individuales (denominador) en términos monetarios para su agregación. La utilización de índices de productividad asiste a los gerentes en la evaluación de su desempeño. Los índices de productividad multifactorial ofrecen una visión más integral de la relación entre dichos factores de producción.

## **PRODUCTIVIDAD MEDIA**

La productividad media se define como la relación entre la producción total y los recursos totales empleados durante un período específico.

$$P = \frac{Q}{I}$$

Dónde:

P= Productividad.

Q= Producción total.

I= Recursos totales.

### **PRODUCTIVIDAD MARGINAL**

La productividad marginal se define como la relación entre el aumento en la producción y el aumento en los insumos o factores de producción.

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta I}$$

Dónde:

P= Productividad.

$\Delta Q$ = Incremento de la Producción.

$\Delta I$ = Incremento de los insumos.

La diferencia entre la productividad media y la productividad marginal radica en que la primera representa la productividad promedio, mientras que la segunda refleja el cambio en la productividad al aumentar la producción.

### **2.2.7.3 FACTORES DE LA PRODUCTIVIDAD FACTORES INTERNOS**

#### **FACTORES DUROS**

- La productividad del factor producto se refiere al nivel en que cumple con los requisitos de la producción. El valor de uso corresponde al monto que el consumidor está dispuesto a desembolsar por un producto de cierta calidad.
- Los elementos de planta y equipo son fundamentales en los programas de mejora de la productividad. Esto se logra a través de un mantenimiento adecuado, asegurando que

la planta y el equipo funcionen en condiciones óptimas, aumentando la capacidad de la planta al eliminar obstáculos y tomar medidas correctivas, reduciendo el tiempo de inactividad y maximizando la utilización eficiente de las máquinas y capacidades disponibles.

- La innovación tecnológica es una fuente significativa de incremento en la productividad. A través de una mayor automatización y tecnología de la información, es posible lograr un aumento en la producción de bienes y servicios, mejorar la calidad, introducir nuevos métodos de comercialización, entre otros beneficios.
- La automatización también puede optimizar la manipulación de materiales, el almacenamiento, los sistemas de comunicación y el control de la calidad.
- Uno de los aspectos fundamentales que influyen en la productividad de los materiales es el rendimiento del material, el cual se refiere a la producción de productos útiles o energía por cada unidad de material empleada.

## **FACTORES BLANDOS**

- Las personas son el recurso principal y el factor central en cualquier esfuerzo por mejorar la productividad. En una organización, todas las personas que trabajan en ella tienen asignada una función que cumplir.
- Los principios reconocidos de una adecuada organización, tales como la unidad de mando, la delegación y el área de control, tienen como objetivo anticipar la especialización, la división del trabajo y la coordinación dentro de una empresa.
- El sector más prometedor para mejorar la productividad es el de los métodos de trabajo. Las técnicas relacionadas con estos métodos buscan optimizar los movimientos

humanos, la disposición del lugar de trabajo, los materiales manipulados y las máquinas utilizadas.

- Para perfeccionar los métodos de trabajo, es necesario realizar un análisis sistemático de los métodos actuales, eliminar el trabajo innecesario y llevar a cabo el trabajo necesario de manera más eficaz, reduciendo el esfuerzo, el tiempo y el costo involucrados.
- Según algunas opiniones, en ciertos países, la dirección de las empresas puede ser responsable del 75% de los incrementos en la productividad, ya que se encarga de utilizar eficazmente todos los recursos bajo el control de la empresa.

## **FACTORES EXTERNOS**

### **AJUSTES ESTRUCTURALES**

- Los cambios económicos más significativos se relacionan con las modalidades de empleo, la composición del capital, la tecnología, la escala y la competitividad. Los cambios en la fuerza laboral son de naturaleza demográfica y social, reflejando transformaciones estructurales en la misma.
- Los recursos naturales más significativos son la mano de obra, la tierra, la energía y las materias primas. La mano de obra humana se considera el recurso más valioso en la producción.
- La gestión, explotación y regulación del territorio requieren de políticas nacionales apropiadas.
- La energía es el recurso que se utilizará en la producción del producto final.
- Las materias primas desempeñan un papel crucial en la productividad, al ser la principal fuente para la elaboración del producto final.

## ADMINISTRACIÓN PÚBLICA E INFRAESTRUCTURA

Las políticas y programas estatales tienen un impacto significativo en la productividad a través de las prácticas de las entidades gubernamentales.

- Los reglamentos, tales como las políticas de control de precios, ingresos y remuneraciones, son importantes para regular la economía.
- El presente apartado aborda el tema del transporte y las comunicaciones.
- El concepto de energía es fundamental en el campo de la física.
- Los incentivos fiscales, que incluyen medidas como los tipos de interés, los aranceles aduaneros y los impuestos, son elementos clave en la política económica.

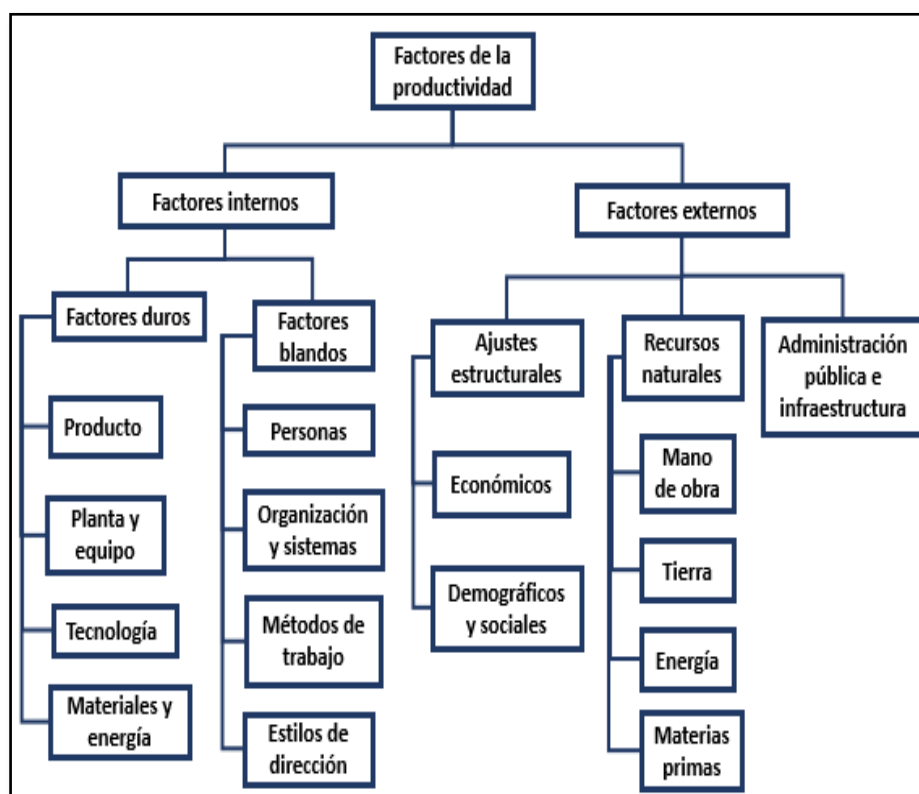


Figura 5: **ESQUEMA DE LOS FACTORES DE LA PRODUCTIVIDAD**  
Fuente: economía.umich.mx

Por lo tanto, la Productividad, que se conceptualiza como la habilidad para optimizar los resultados empleando recursos disponibles, se cuantifica en relación con las entradas de un proceso y los correspondientes volúmenes de bienes producidos, en relación con la mejora continua del proceso productivo (Padsala y Ravalji, 2016).

La productividad se centra en la utilización de los componentes productivos durante la producción de bienes e intangibles para satisfacer las demandas comunitarias, considerándose un factor táctico en las entidades para elevar los estándares en los niveles de producción (Castro et al., 2022).

La productividad se optimiza cuando se incrementa la producción utilizando los mismos insumos, o se reduce la cantidad de insumos utilizados para la misma producción (Pulido, 2016).

### **2.2.8 EFICIENCIA**

Para (GUTIÉRREZ, 2014, pág. 20) la eficiencia es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. Buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos.

Para (CRUELLES, 2013, pág. 10) la eficiencia mide la relación entre insumos y producción, busca minimizar el coste de los recursos (Hacer bien las cosas). en términos numéricos, es la razón entre la producción real Obtenida y la producción estándar esperada.

Para (GARCÍA, 2011, pág. 16) la eficiencia es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente.

Para (PÉREZ, 2015, pág. 151) la eficiencia se identifica con productividad de los recursos ya que equivale a la relación entre cantidad producida y recursos consumidos.

Para (GARCIA, 2005, pág. 19) la eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos.

La eficiencia es un indicador que mide la relación entre la producción real sobre la producción programada del producto final. Esta dada por la siguiente formula:

$$\mathbf{Eficiencia} = \frac{\mathbf{Resultados\ alcanzados}}{\mathbf{Recursos\ utilizados}} \times 100\%$$

**La Eficiencia General de los Equipos (OEE)** es un indicador clave en la gestión de operaciones industriales.

En su estudio de 2017, Wetherill y Künnapuu proporcionaron una definición del OEE como una herramienta del Lean Manufacturing y las mejores prácticas universales que se utilizan para monitorear, evaluar y mejorar la efectividad del proceso de producción.

La Eficiencia Global del Equipo (OEE) es una métrica integral que se enfoca en mejorar las áreas críticas de pérdida de productividad. Se desglosa en tres categorías fundamentales: disponibilidad, rendimiento y calidad.

En consecuencia, se subraya que las dimensiones que constituyen la productividad incluyen la **eficiencia**, la cual se enfoca en señalar la gestión de los recursos para la consecución de los objetivos, teniendo en cuenta el mínimo desperdicio de bienes materiales, económicos, humanos y temporales. Esta se define como la habilidad de disponer de un recurso para alcanzar un efecto específico (McElwee et al., 2018).

La eficiencia se conceptualiza como un componente fundamental para toda entidad, dado que analiza los resultados obtenidos en relación con



la gestión de recursos para alcanzar dichos objetivos. Sin embargo, al discutir la eficiencia, es imperativo considerar aspectos como la minimización del tiempo, la minimización de recursos, la minimización de inversiones en costos, sin comprometer la calidad del producto (Fontalvo, De la Hoz y Morelos, 2018).

### **A) Rendimiento de la producción**

Hace referencia a la eficiencia con la que una organización convierte los insumos en productos finales durante un proceso productivo. De acuerdo con diversos autores, el rendimiento cuantifica la producción de productos en relación con los recursos empleados (materiales primarios, mano de obra, energía, entre otros) dentro de un intervalo temporal específico. Representa un indicador fundamental para evaluar la capacidad productiva de una organización y su posición competitiva en el mercado.

Syverson (2020) subraya que el rendimiento en la producción constituye fundamentalmente un indicador de eficiencia, y está intrínsecamente vinculado con la utilización óptima de los recursos disponibles. Adicionalmente, investigaciones contemporáneas enfatizan que la optimización del rendimiento conlleva una utilización más eficiente de los recursos disponibles, un objetivo que puede alcanzarse mediante la innovación en los procesos productivos y el fomento de habilidades organizativas (Teece, 2020).

Dónde:

$$RP = \frac{PUP}{CP} \times 100$$

RP= Rendimiento de la producción

PUP = Producción útil de producto

CP = Capacidad de producción

### 2.2.9 EFICACIA

Para (GUTIÉRREZ, 2014, pág. 20) la eficacia es la relación entre las actividades y los resultados planeados. La eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado).

Para (CRUELLES, 2013, pág. 9) la eficacia es el grado en el que se logran los objetivos. Se identifica con el logro de las metas (“hacer las cosas correctas”).

Para (GARCÍA, 2011, pág. 17) la eficacia es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas, expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido.

Para (PÉREZ, 2015, pág. 151) por eficacia entendemos el nivel de contribución al cumplimiento de los objetivos QSP (calidad del producto o servicio) de la empresa o del proyecto. Diremos una acción es eficaz cuando consigue los objetivos correspondientes.

Para (GARCIA, 2005, pág. 19) la eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos.

La eficacia es el grado de cumplimiento que se tiene entre los objetivos alcanzados y los objetivos planeados estos pueden ser el nivel de cumplimiento de una determinada tarea en los tiempos establecidos. Está dada por la siguiente formula:

$$Eficacia = \frac{Actividades\ planeadas}{Resultados\ planeados} \times 100\%$$

**La eficacia**, otra dimensión, se conceptualiza como la capacidad para lograr el resultado deseado, siendo el nivel de las actividades ejecutadas.

Las actividades planificadas son llevadas a cabo y los resultados previstos son logrados (Abdul Moktadir et al., 2017).

En consecuencia, la eficacia se centra en la manera en que una entidad ha alcanzado los objetivos previamente establecidos, y por ende, constituye un indicador que evidencia la habilidad de la entidad para alcanzar los resultados previstos (Kiran, 2020).

#### **A) Producción eficaz:**

se refiere a la habilidad de una entidad para maximizar sus resultados utilizando los recursos disponibles, optimizando la relación entre los insumos y los productos, asegurando la eficiencia en la utilización de tiempo, materiales y mano de obra, sin menoscabar la calidad.

Además; se define como la capacidad de una entidad para cumplir con las exigencias del mercado mediante la producción óptima de bienes o servicios, en la que la utilización de recursos se equilibra en función de la capacidad productiva y se reducen los desechos. La eficiencia productiva no se limita a la maximización de la producción, sino que también se centra en la administración responsable de los recursos con el fin de cumplir con los objetivos establecidos de la forma más eficaz posible. (Mehta, R., & Chatterjee, A.;2020).

Por ello; Indican que la producción eficaz implica la incorporación de tecnologías de vanguardia y metodologías de administración de operaciones que permitan a las empresas obtener una ventaja competitiva. Esto implica que las organizaciones deben mantener un flujo laboral constante, minimizando los periodos de espera y potenciando la productividad sin provocar defectos o retrabajos. (Lai, Y., & Yang, C.; 2020).

Por último; determinan que la producción eficaz se configura como una combinación de eficiencia operativa y la habilidad para adaptarse rápidamente a las fluctuaciones del entorno. Las organizaciones que alcanzan este nivel de producción son aquellas que ejercen un control riguroso sobre sus procesos de producción, asegurando que cada fase del ciclo productivo sea optimizada. (Chen, H., & Zhang, Z.; 2020).

La fórmula a utilizar es:

$$PE = \frac{PUP}{OP} \times 100$$

Dónde:

PE = Producción eficaz

PUP = Producción útil de producto

OP = Objetivo programado

### **2.2.10 TAMAÑO DE LA MUESTRA**

En la etapa de cronometraje, el tamaño de la muestra es crucial, ya que influye significativamente en el nivel de confianza del estudio de tiempos. El objetivo de este proceso es establecer el valor del promedio representativo para cada elemento.

Se emplean dos métodos para este fin: el método estadístico y el método tradicional son dos enfoques utilizados en la investigación académica.

Para aplicar el método estadístico de manera adecuada, es necesario realizar un número específico de observaciones iniciales (n'). Para determinar la cantidad de observaciones necesarias, se emplea la fórmula siguiente, según Kanawayt (1996, p. 300).

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

**n** = tamaño de la muestra que deseamos determinar

**n'** = número de observaciones del estudio preliminar

**∑** = suma de los valores

**x** = valor de las observaciones

**40** = constante para un nivel de confianza de 95.45% y un margen de error de ± 5%

## 2.3 MARCO CONCEPTUAL

### 2.3.1 ETAPAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

Para llevar a cabo un análisis de tiempos, es necesario considerar los pasos siguientes:

- ✓ Es fundamental recopilar y documentar exhaustivamente toda la información relevante sobre las responsabilidades del trabajador y las circunstancias que puedan afectar la realización de sus labores.
- ✓ Es necesario registrar una descripción detallada del método, dividiendo la operación en sus elementos constituyentes.
- ✓ Es necesario analizar detenidamente el desglose con el fin de validar la idoneidad de los métodos y procedimientos empleados, así como para establecer el tamaño adecuado de la muestra.
- ✓ Para medir el tiempo empleado por un operario en realizar cada paso de una operación, es necesario utilizar un instrumento adecuado, como un cronómetro, y registrar los tiempos correspondientes.
- ✓ Es necesario determinar de manera simultánea la velocidad de trabajo efectiva del operario, estableciendo una correlación con el concepto que el analista posea sobre cuál debería ser el ritmo estándar en esta situación.
- ✓ Es necesario transformar los tiempos registrados en "tiempos fundamentales".

- ✓ Es necesario identificar los complementos que se incorporarán al tiempo estándar de la operación.
- ✓ Es necesario identificar el tiempo estándar requerido para llevar a cabo la operación.

### **OBTENER Y REGISTRAR LA INFORMACIÓN**

Para comenzar el estudio, es necesario ingresar los datos observados en la primera página de los formularios. Es fundamental consignar de manera exhaustiva toda la información recopilada a través de la observación directa.

### **DESCOMPONER LA TAREA EN ELEMENTOS**

Según Kanawaty (1996), un elemento se define como una parte específica de una tarea que se elige con el fin de facilitar su observación, medición y análisis (p. 296)

- Es fundamental distinguir entre las labores productivas y las no productivas en el ámbito laboral.
- Es fundamental evaluar el desempeño a través de un proceso cíclico. Es importante identificar los diferentes tipos de elementos a manejar de acuerdo a sus características específicas.
- Es importante dividir los elementos que requieran más tiempo y establecer intervalos de descanso adecuados.
- La verificación del método es fácil de realizar.
- Es necesario proporcionar una descripción detallada de la labor realizada.
- Es importante identificar y analizar los tiempos verbales de los elementos recurrentes en el texto.

### **TIPOS DE ELEMENTOS**

Según Kanawaty (1996), los tipos de errores en cuestiones de calidad se dividen en ocho categorías: repetitivos, casuales, constantes, variables, manuales, mecánicos, dominantes y extraños, en función de sus características distintivas.

- ✓ Los elementos repetitivos son aquellos que se presentan de forma constante en cada ciclo del trabajo analizado.
- ✓ Los elementos casuales son aquellos que no se presentan en cada ciclo de trabajo, sino que aparecen en intervalos tanto regulares como irregulares.
- ✓ Los elementos constantes son aquellos cuyo tiempo de ejecución permanece invariable en todas las circunstancias.
- ✓ Los elementos variables son aquellos cuyo tiempo de ejecución fundamental varía en función de diversas características del producto, equipo o proceso, tales como dimensiones, peso y calidad.
- ✓ Los elementos manuales son aquellos ejecutados por el trabajador. Los elementos mecánicos son aquellos que son operados de forma automática por una máquina o proceso mediante la utilización de fuerza motriz.
- ✓ Los elementos dominantes son aquellos que tienen una duración mayor que cualquier otro elemento llevado a cabo al mismo tiempo. Durante el estudio, se identifican elementos adicionales que, al ser analizados, se determina que no son esenciales para la investigación.

### **DELIMITAR LOS ELEMENTOS**

Kanawaty (1996) ha presentado las directrices generales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para identificar los componentes de una operación (p. 298, 299).

- ✓ Para facilitar el reconocimiento, es fundamental que los elementos estén claramente definidos desde el principio hasta el final.
- ✓ Es necesario que los elementos sean concisos para facilitar la medición del tiempo por parte de un analista especializado.
- ✓ Los elementos manuales deben seleccionarse considerando segmentos naturalmente unificados y claramente delimitados de la tarea, separándolos de los elementos mecánicos.
- ✓ Es recomendable separar los elementos constantes de los variables.

- ✓ Los elementos no recurrentes, tanto casuales como inusuales, deben ser medidos por separado de aquellos que sí son recurrentes en todos los ciclos.

### **CRONOMETRAJE DE CADA ELEMENTO**

Según Kanawaty (1996), hay dos métodos principales para medir el tiempo con un cronómetro.

- Durante el estudio, el cronómetro se activa al inicio del primer elemento del ciclo y se mantiene en funcionamiento continuo hasta la finalización del estudio. Al concluir cada elemento, se registra la hora marcada por el cronómetro, y los tiempos de cada elemento se calculan restando las horas correspondientes al término del estudio.
- Este método garantiza el registro preciso de la totalidad del tiempo durante el cual se observa el trabajo.
- En el cronometraje con vuelta a cero, los tiempos se registran al finalizar cada elemento, reiniciando el segundero a cero y reanudando la medición de manera inmediata para el siguiente elemento, manteniendo en funcionamiento el mecanismo del reloj de forma continua.

### **VALORACIÓN DEL RITMO**

La evaluación del desempeño del trabajador se basa en la percepción del analista, quien puede recurrir a la tabla de la norma británica en caso de carecer de la experiencia necesaria.

- a) El trabajador calificado se caracteriza por ser competente y poseer una amplia experiencia laboral. Este profesional desempeña sus labores en las condiciones habituales de la estación de trabajo, manteniendo un ritmo de trabajo equilibrado, ni excesivamente rápido ni demasiado lento. El concepto del "trabajador promedio" no tiene una existencia real, sino que se trata de una noción utilizada en estadística para representar un tipo de trabajador estándar. Es importante tener en



cuenta que en el mundo no existen dos individuos que sean completamente idénticos.

- b) El propósito de la valoración es determinar el tiempo estándar que un trabajador calificado puede mantener, utilizando el tiempo real invertido por el operario observado como referencia. Este tiempo estándar se utiliza como base para la planificación, control y sistemas de primas. El analista determina la velocidad a la que el operario realiza el trabajo en comparación con su percepción de la velocidad normal.
- c) La velocidad de trabajo, medida por el tiempo empleado en realizar las tareas, es el único aspecto cuantificable mediante el uso de un cronómetro. Por otro lado, la intensidad del esfuerzo demandado por la tarea y el nivel de dificultad son aspectos subjetivos que deben ser evaluados en base a la experiencia previa en ese tipo de labor. La determinación de la intensidad del esfuerzo necesario para llevar a cabo una tarea y el nivel de dificultad asociado son aspectos subjetivos que deben ser evaluados en base a la experiencia previa en ese tipo de labor.
- d) Factores que afectan la velocidad de ejecución laboral:
  - Factores externos que escapan al control del trabajador
  - La modificación del material empleado.
  - La eficacia de las herramientas puede variar, ya sea que sean más o menos efectivas en determinadas situaciones.
  - Los cambios en los procesos son inevitables.
  - Los cambios climáticos están influenciados por factores que son responsabilidad del operario, como las variaciones que se producen debido a su habilidad y destreza.
  - El ritmo óptimo de cada operario en una empresa está influenciado por variaciones debidas a su estado de ánimo. Este ritmo depende del esfuerzo físico requerido por la tarea, del nivel de atención necesario para llevarla a cabo, así como de la formación y experiencia del trabajador.

e) Escalas de valoración:

Para poder comparar acertadamente el ritmo de trabajo observado con el ritmo estándar hace falta una escala numérica que sirva de metro para calcularlos. La variación se puede utilizar como factor por el cual se multiplica el tiempo observado para obtener el tiempo básico, o sea el tiempo que tardaría en realizar el elemento al ritmo estándar el trabajador calificado con suficiente motivo para aplicarse.

En la actualidad se utilizan varias escalas de valoración, señalando que las más usadas están entre los rangos de 100-133, la 60-80, la 75-100 y la norma británica de 0-100. Entendiendo que el valor más bajo de las tres primeras escalas presentada se atribuye al caso del ritmo de trabajo de un operario retribuido por tiempo, y el más elevado, que siempre superior en un tercio, al que hemos llamado ritmo estándar.

*Tabla N° 3: CRITERIOS DE EVALUACIÓN*

ESCALA DE DESCRIPCIÓN	DESEMPEÑO DEL INDIVIDUO
0	Actividad nula
50	Muy lento, movimientos torpes e inseguros, operador somnoliento, sin interés en el trabajo.
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero "bien supervisado." Parece lento, pero no pierde tiempo voluntariamente.
100(Ritmo estándar)	Trabajador activo y capaz; operario calificado promedio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, superior al ritmo estándar.
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intensos sin probabilidad de durar así por periodos largos de tiempo.

Fuente: OIT. Introducción al Estudio del Trabajo (1999)

- f) La valoración se lleva a cabo considerando que el desempeño estándar se representa con la cifra 100.

Cuando el valor es superior o inferior a este número, indica al analista si la tarea está siendo realizada más rápidamente o más lentamente de lo habitual. En caso de una valoración perfecta y repetida del mismo elemento, el resultado siempre sería constante.

$$\mathbf{TIEMPO\ OBSERVADO * VALOR\ ATRIBUIDO = CONSTANTE}$$

Al realizar el cálculo del tiempo corregido, que ha sido ajustado por la valoración, se utiliza la valoración registrada como numerador de una fracción cuyo denominador es la valoración estándar. Se asume que esta valoración estándar es de 100, de acuerdo con la recomendación. La fracción resultante se convierte en un porcentaje que, al ser multiplicado por el tiempo observado, proporciona la constante conocida como tiempo básico o normal.

$$\mathbf{TIEMPO\ OBSERVADO * \frac{VALOR\ ATRIBUIDO}{VALOR\ TIPO} = TIEMPO\ BASICO}$$

Existen causas específicas que explican por qué este fenómeno de perfección no se manifiesta.

- Las fluctuaciones en el contenido laboral del componente.
- Se han identificado imprecisiones en la anotación y registro de los tiempos observados.
- Errores en la evaluación.
- Las variaciones observadas se deben al redondeo de los valores.

## **SUPLEMENTOS DE TRABAJO**

Los suplementos se representan en forma de porcentajes y se añaden al tiempo base con el fin de calcular el tiempo estándar. Estos suplementos se dividen en descansos y contingencias.

- Los suplementos destinados a mejorar la calidad del sueño pueden presentarse en dos modalidades diferentes.

Los elementos constantes, también conocidos como fijos, se relacionan con las necesidades individuales y la recuperación del cansancio. La única variación presente está determinada por el género del empleado.

Las variables relacionadas con el tipo de labor realizada incluyen el uso de fuerza, la posición física, la tensión mental y el nivel de monotonía.

- Suplementos para situaciones imprevistas.

Las esperas externas son comparables a los tiempos de inactividad inevitables generados por el personal o la maquinaria. En ocasiones, es recomendable especificar la frecuencia con la que estas esperas se presentan, ya que pueden surgir en cada lote de producción.

*Tabla N° 4: Holguras revisadas*

<b>Holguras constantes</b>	
Necesidades personales	5%
Fatiga básica	4%
<b>Holguras de descanso variables</b>	
<i>Holguras por postura</i>	
Parado	2%
Incómodo (flexionado, acostado, en cuclillas)	10%
<i>Niveles de iluminación</i>	
Un nivel (una subcategoría de IES) abajo de lo recomendado	1%
Dos niveles abajo de lo recomendado	3%
Tres niveles (categoría IES completa) abajo de lo recomendado	5%
<i>Esfuerzo visual (atención estrecha)</i>	
Trabajo fino	2%
Trabajo muy fino	5%

<i>Esfuerzo mental</i>	
Primera hora	2%
Segunda hora	4%
Cada hora sucesiva	+2%
<i>Monotonía</i>	
Primera hora	2%
Segunda hora	4%
Cada hora sucesiva	+2%

*Nota.* Adaptada de *Métodos, estándares y diseño de trabajo* (p.381), por B. Niebel y A. Freivalds, 2009, McGraw-Hill (<https://books.google.com.pe/books?id=GI-dQwAACAAJ>)

### **2.3.2 PROCESO PRODUCTIVO**

El proceso de producción implica la conversión de insumos en productos o servicios mediante la aplicación de tecnología. En este sentido, los tres elementos presentes en el proceso productivo son:

- Para poder llevar a cabo su actividad, la empresa debe contar con los factores productivos necesarios.
- La tecnología se define como la integración de recursos humanos y materiales con el fin de producir bienes y servicios.
- Los productos o servicios que la empresa fabrica pueden ser clasificados en bienes finales, destinados al consumo inmediato, o bienes de capital, destinados a ser utilizados en la producción de otros bienes. Es importante recordar esta distinción.
- Los procesos de producción pueden ser categorizados según diversos criterios. Uno de los más significativos es la distinción entre la producción en serie y la producción intermitente o bajo pedido.
- Un proceso de producción en serie implica la fabricación de un producto estandarizado y uniforme, sin variaciones, con el propósito de ser consumido a gran escala.

### **2.3.2 PROCESO DE EMPACADO DE LAS UVAS**

Materiales y equipos que intervienen en el proceso

#### **A. Envase**

Las bolsas uveras importadas son utilizadas exclusivamente para embalajes y envases de frutas, con el objetivo de facilitar su manejo y garantizar su llegada al mercado de destino con la mayor calidad posible.

#### **B. Embalaje**

Las uvas se comercializan en envases protegidos por cajas de cartón, bolsas y envases especiales para garantizar su integridad durante el transporte y almacenamiento.

Las cajas de cartón ofrecen diversas ventajas, tales como su ligereza extrema, resistencia a la absorción, total reciclabilidad y facilidad de eliminación. Además, contribuyen a la reducción de costos de adquisición.

#### **C. Etiquetado**

El producto cuenta con etiquetas que cumplen con la normativa requerida para el etiquetado en el mercado europeo o estadounidense, considerando tanto la competencia nacional, representada por empresas exportadoras peruanas, como la competencia internacional, que incluye regulaciones sobre envases en países competitivos.

#### **D. Maquinaria seleccionadora de faja**

La mesa de selección de uva se emplea con el propósito de separar de forma manual las partes que no son aptas para su procesamiento. Está fabricada en acero inoxidable 304 y cuenta con un mecanismo para ajustar su altura, así como con cuatro ruedas para facilitar su movilidad. El equipo incluye una correa de PVC no tóxico, adecuada para el contacto con productos alimenticios. Asimismo, dispone de un sistema completo para la limpieza de la correa en sus partes internas,

siendo el rodillo accionado por engranaje mediante un motor de accionamiento manual. En la máquina se encuentra instalado un tablero para el encendido y apagado del equipo. Dentro de la gama de accesorios disponibles se incluye un separador destinado a uvas de calidad inferior. Los tamaños de este separador pueden ajustarse según las especificaciones del cliente, y su antigüedad es de 4 años. Para seleccionar el producto, se necesitan dos personas por cada metro lineal de faja.

### **E. Cámara de Proceso**

La cámara de proceso juega un rol fundamental en la cadena de suministro de frutas al asegurar la frescura, seguridad y calidad de las uvas hasta su entrega al consumidor. Su función consiste en mantener un ambiente controlado con temperaturas bajas y niveles de humedad óptimos para prevenir la deshidratación y el deterioro de las uvas, contribuyendo así a la prolongación de su vida útil.

Las uvas son almacenadas en la cámara de proceso para su posterior distribución a los rieles donde se ubican los seleccionadores y embaladores. La empresa dispone de 18 módulos, cada uno con distintas variedades de uvas destinadas a clientes específicos.



### **2.3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

En el proceso de la línea de producción de uva fresca, se llevan a cabo diversas etapas. En primer lugar, se realiza la cosecha de la uva, seguida por el acopio, la selección y limpieza, el pesado, el empaque, el embalado, el paletizado y finalmente el embarque. Dentro de estas fases, se incluyen actividades como el gasificado, el acceso a cámara y la absorción de polvo.

#### **A. COSECHA (MATERIA PRIMA):**

A los productores proveedores de uva se les proporcionan las condiciones y normas de calidad requeridas por los mercados a los que se destina el producto. Por lo tanto, estas empresas deben cumplir con ciertas indicaciones técnicas durante el cultivo y la cosecha.

El grado de madurez de la uva es uno de los principales indicadores de las exigencias para su cosecha, siendo el índice más utilizado. Los daños físicos ocasionados durante la recolección de la uva pueden provocar serias complicaciones para la exportación del producto, al predisponerlo a la pudrición, la pérdida de agua, el aumento en la respiración y la producción de etileno, lo que conduce a su deterioro acelerado.

Es fundamental que los recipientes empleados en la recolección de la uva en el campo se encuentren limpios y presenten una superficie interior lisa, sin bordes ni asperezas. Se sugiere la utilización de cajas plásticas apilables, a pesar de requerir una inversión inicial más elevada, dado que ofrecen múltiples ventajas al ser más sencillas de apilar y limpiar, además de ser reutilizables.

Para evitar o reducir daños y desperdicios durante la cosecha, es fundamental que las cosechadoras reciban un entrenamiento adecuado. Asimismo, es necesario que cuenten con la capacidad de identificar el momento óptimo de madurez de las uvas que están recolectando y de desprenderlas con precisión a través de un corte cuidadoso.



## B. ACOPIO

En el proceso de recepción en la bodega, se lleva a cabo la inspección de la uva recolectada con el fin de garantizar que cumpla con los criterios de calidad establecidos. Esta evaluación implica la verificación de aspectos como la salud de la uva, su nivel de madurez y la ausencia de imperfecciones.



En el proceso, las uvas son pesadas con el fin de registrar con precisión la cantidad recibida, lo cual resulta fundamental para garantizar la trazabilidad y administración adecuada del inventario. Posteriormente, se procede a clasificar las uvas de acuerdo a su variedad, calidad y destino de producción, lo que facilita una óptima gestión de los diferentes lotes.

En el proceso de acopio de uvas, se manejan de igual forma los desechos resultantes de la recepción y limpieza de las uvas, tales como hojas, racimos en mal estado y otros residuos. Se realiza un exhaustivo registro de todos los datos significativos relacionados con las uvas acopiadas, como la información del proveedor, la fecha de cosecha y las características de las uvas. Esta documentación resulta

fundamental para garantizar la trazabilidad y la calidad del producto final.

La correcta gestión y almacenamiento de la cosecha es fundamental para preservar la calidad de las uvas y asegurar que la producción inicie con la materia prima óptima.



### **C. RECEPCION**

La fase de recepción resulta crucial en el proceso para garantizar que únicamente las uvas de mayor calidad sean distribuidas al cliente final, preservando niveles superiores de frescura, sabor y presentación. Al llegar a la empacadora, las uvas son descargadas con precaución con el fin de prevenir posibles daños. Esta operación puede realizarse de forma manual o a través de la utilización de maquinaria como cintas transportadoras o plataformas de descarga.

Para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos, se realizan múltiples pruebas y controles a las uvas. Estos controles incluyen:

La medición del grado de madurez se lleva a cabo mediante el uso de

un refractómetro para determinar los grados Brix, los cuales reflejan el nivel de azúcar presente en la muestra.

La evaluación de la firmeza se realiza con el fin de asegurar que las uvas presentan la textura apropiada.

La revisión sanitaria se realiza con el fin de identificar la presencia de enfermedades o plagas en las uvas, garantizando así su adecuada calidad para el consumo.

Tras haber superado las pruebas de control de calidad, las uvas son sometidas a un proceso de gasificación. Este procedimiento se emplea con el fin de extender la durabilidad de las uvas frescas y preservar su calidad durante el almacenamiento y transporte. La técnica implica la utilización de gases específicos para establecer una atmósfera controlada que contribuye a retrasar el proceso de maduración y disminuir la probabilidad de enfermedades.

#### **D. LIMPIEZA, SELECCIÓN Y PESADO**

La limpieza se lleva a cabo con el objetivo de garantizar una presentación óptima del racimo, preservando su frescura y evitando manipulaciones excesivas que puedan eliminar la cera natural de las bayas.

El personal de control de calidad de la planta lleva a cabo inspecciones a la fruta desde la etapa de campo mediante el sistema de limpieza. Posteriormente, las seleccionadoras clasificarán la fruta por color y calibre, sin realizar correcciones significativas a los racimos. El personal encargado de la selección se encarga de inspeccionar y elegir los racimos en función de su color y tamaño. En la operación a nivel de empaque, se implementan las buenas prácticas de manufactura, las cuales abarcan aspectos como la infraestructura, el equipamiento, el mobiliario, las herramientas, el personal y la vestimenta laboral, entre otros.

Al realizar el pesaje de la uva, es importante tener en cuenta que un error en la medición, aunque sea mínimo en comparación con el peso

declarado, podría resultar en un reclamo por robo. Por otro lado, un exceso de peso puede ocasionar problemas como desgrane o ruptura de granos. En el caso de las cajas de plástico para uvas, el peso está preestablecido dentro de un rango específico. Por ejemplo:

Una libra equivale a 500 a 510 gramos.

El peso es de 2 libras, específicamente entre 990 y 1000 gramos.

El peso de 3 libras oscila entre 1460 y 1470.

Cada operario de selección está provisto de una balanza de precisión para verificar el peso exacto de cada envase.



## E. EMPAQUE

El embalaje de la caja es un proceso crucial en la manipulación de la fruta, ya que influye directamente en la calidad del producto final. Es fundamental que este proceso se realice con rapidez y cuidado para prevenir daños en la fruta y garantizar la limpieza y organización del contenido del envase.

Una vez que los seleccionadores han preparado los envases de clamshell, los envían al área de empaque para su embalaje de acuerdo con la presentación correspondiente. Los materiales utilizados en general para los paquetes de 1 lb, 2 lb y 3 lb son cartón de 8.2 kg, bolsa tipo camisa, 2 hojas de papel sulfito, 1 generador, fajillas y los envases de clamshell. Para paquetes de 1 lb se utilizan 10 envases de clamshell, para 2 lb se utilizan 8 y para 3 lb se utilizan 6.

Es necesario asegurarse de que las cajas estén correctamente embaladas, con los clamshell ubicados adecuadamente, las fajillas correctamente ajustadas, las pegatinas obligatorias colocadas según el destino y el cierre adecuado de la bolsa camisa con la etiqueta de Agrolatina.



## F. CONTROL DE CALIDAD

En cada módulo se lleva a cabo un control de calidad del producto terminado, donde se realiza una inspección final para garantizar que todas las uvas empacadas cumplan con los estándares de calidad establecidos, tanto en la selección como en el embalaje.

En el control de calidad del producto terminado, se lleva a cabo una inspección que incluye la verificación del peso de cada envase, la correcta utilización de los materiales según las especificaciones de cada cliente, la medición del grado brix, la evaluación de las condiciones de la fruta (incluyendo la ausencia de daños, deshidratación y aspecto general), la revisión de las etiquetas en caso necesario y la adecuada presentación del embalaje. En caso de que no se cumplan con los estándares establecidos, el producto será rechazado en los palets. En este punto, el inspector de calidad genera un informe de rechazo que deberá ser firmado por el responsable de producción.





## G. PALETIZADO

El proceso de paletizado es fundamental ya que desempeña diversas funciones esenciales para asegurar la eficacia, la seguridad y la calidad en la disposición, almacenamiento y transporte de las uvas en los pallets.

Una vez que el inspector de calidad aprueba el producto, se inicia el proceso de paletización. Se disponen las cajas en pallets de madera con dimensiones estándar de 1100 x 1100 mm. En cada pallet se acomodan 108 cajas corrugadas, lo que resulta en un total de 1080 cajas en cada contenedor.

Para garantizar un adecuado proceso de paletización, es fundamental que las cajas se dispongan de forma uniforme, correcta y en una posición óptima, evitando cualquier tipo de confusión tanto en la identificación de las cajas como en la variedad de frutas. Asimismo, es esencial que las parihuelas se encuentren en buen estado. En caso de que el control de calidad de paletizado identifique alguna irregularidad, el pallet en cuestión será rechazado y se requerirá una corrección inmediata.



## H. ETIQUETADO

El etiquetado de las uvas constituye un elemento fundamental en el procedimiento llevado a cabo en la planta empacadora. Garantiza la correcta visualización de los datos pertinentes acerca de las uvas, con el propósito de simplificar su manipulación, comercialización y cumplir con los estándares de seguridad establecidos.

La etiqueta de un producto varía según el cliente e incluye datos como la variedad de uva, peso neto, fecha de envasado, país de procedencia, nombre del fabricante, dirección del envasador, datos de contacto, código de barras y número de lote.





## I. TUNELIZADO

Los pallets preparados y etiquetados son transportados al túnel para ser sometidos a un proceso de enfriamiento. Una vez embalados en cajas de cartón, el tratamiento de frío tiene una duración promedio de 1 a 10 horas, hasta lograr una temperatura de pulpa de 0.5°C.

En primer lugar, se registra la ubicación y temperatura inicial de los pallets. Posteriormente, se realiza el control y seguimiento del proceso de enfriamiento, asegurando el correcto sellado de los túneles durante

esta etapa. Finalmente, se verifica que la temperatura sea adecuada al concluir el proceso. Cabe destacar que cada pallet ingresa con una temperatura distinta, oscilando entre los 17 y 28 grados Celsius. Posteriormente al proceso de tunelización, los productos pasan a la cámara de almacenamiento refrigerada, la cual se mantiene a una temperatura de entre 0°C y 2°C, con una humedad relativa que oscila entre el 85% y el 95%. Estas condiciones son indispensables para que los productos puedan ser introducidos en el contenedor.



## **J. EMBARQUE**

El área de embarque constituye la etapa final del proceso, en la que se llevan a cabo diversos pasos fundamentales para garantizar que las uvas lleguen a su destino en perfectas condiciones. En el área de embarque, los inspectores de control de calidad revisan etiquetas y tarjetas en cada pallet, registrando esta información en el sistema Sofia. Para proceder con el embarque de un contenedor, es necesario que cumpla con ciertas especificaciones, como la presencia de precinto y su respectivo código. Una vez verificados el perfil de riesgo y la aprobación de Senasa, se colocan tres sensores y un precinto en el contenedor.

Al aplicar fungicidas de acuerdo con las normativas fitosanitarias internacionales, se logra erradicar cualquier rastro de plagas que pudiera afectar la calidad de la uva. Posteriormente, las uvas son almacenadas en cámaras de enfriamiento con aire forzado, manteniendo una temperatura entre  $-5^{\circ}\text{C}$  y  $-5^{\circ}\text{C}$ . Estas cámaras cuentan con sistemas de ventilación independientes y potentes ventiladores para garantizar una corriente de aire frío más intensa.



#### 2.3.4 SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El sistema productivo de la empresa Corporación Agrolatina S.A.C para la elaboración de envases de uva es continuo. Cabe señalar que un sistema de producción es un conjunto de elementos que están relacionados entre sí. Si alguno de estos elementos no cumple su función, afectará a otros elementos del sistema. Los sistemas de producción tienen diferentes nombres dependiendo de la clasificación utilizada, por lo que a continuación se muestra el sistema de producción de la Corporación Agrolatina S.A.C.

## SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CORPORACIÓN AGROLATINA S.A

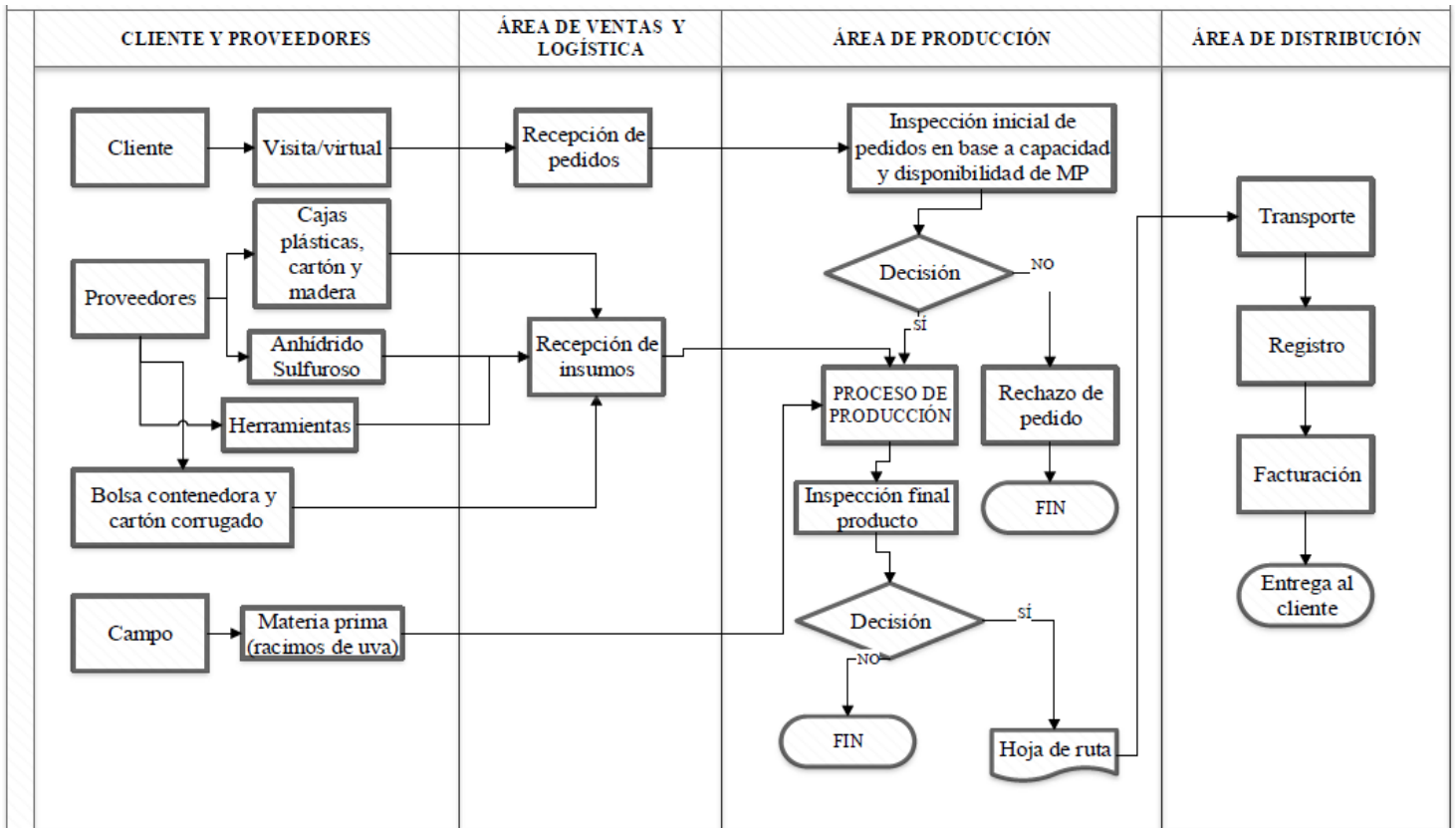


Figura 6: Diagrama de Flujo del Sistema de producción de la Empresa Corporación Agrolatina S.A.C

### 2.3.5 Diagramas de Procesos

#### 2.3.5.1 Diagrama de Análisis del Proceso de la recepción de materia prima

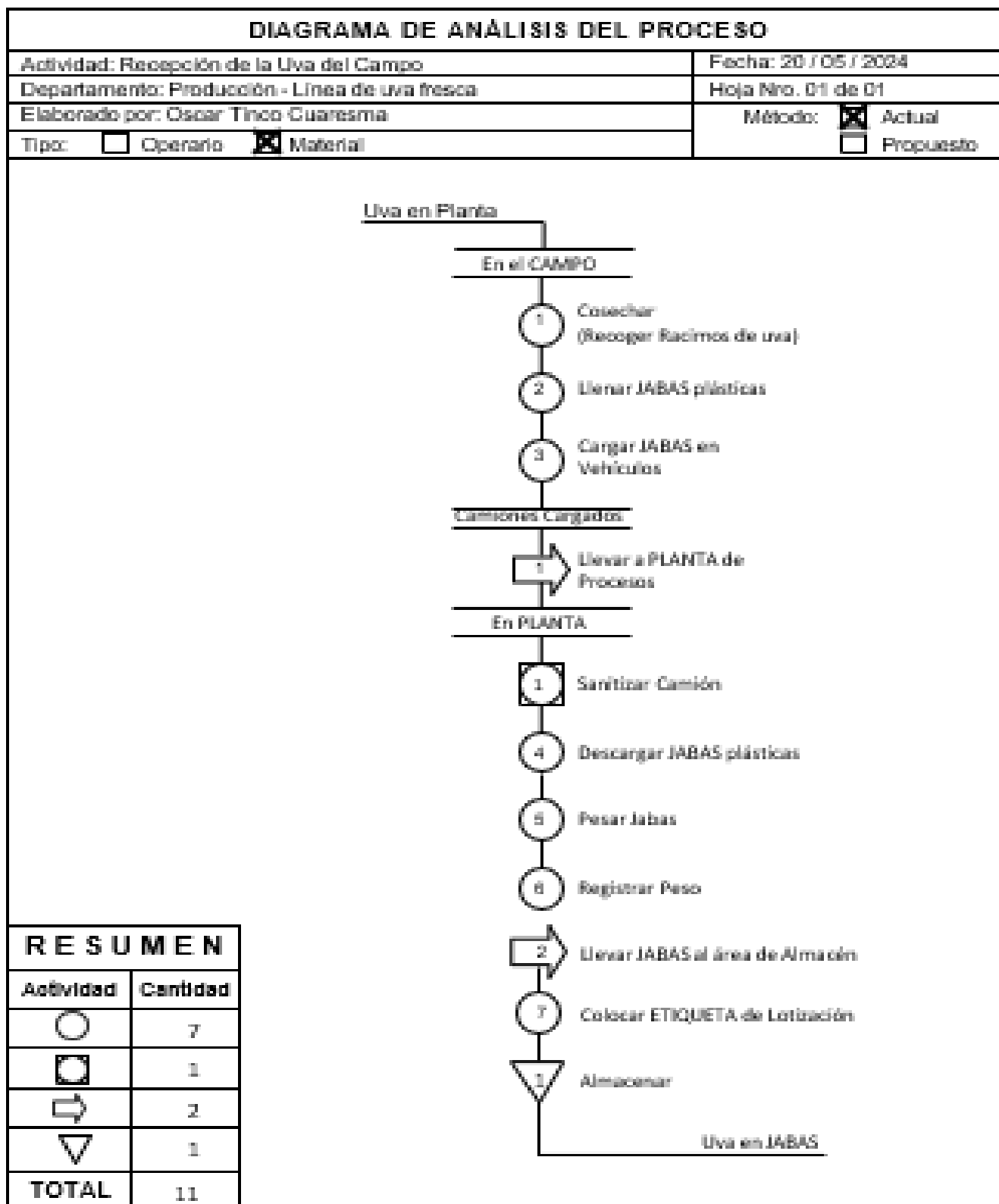


Figura 7: Diagrama de Análisis del Proceso – Recepción de Uva  
Fuente: Elaboración Propia

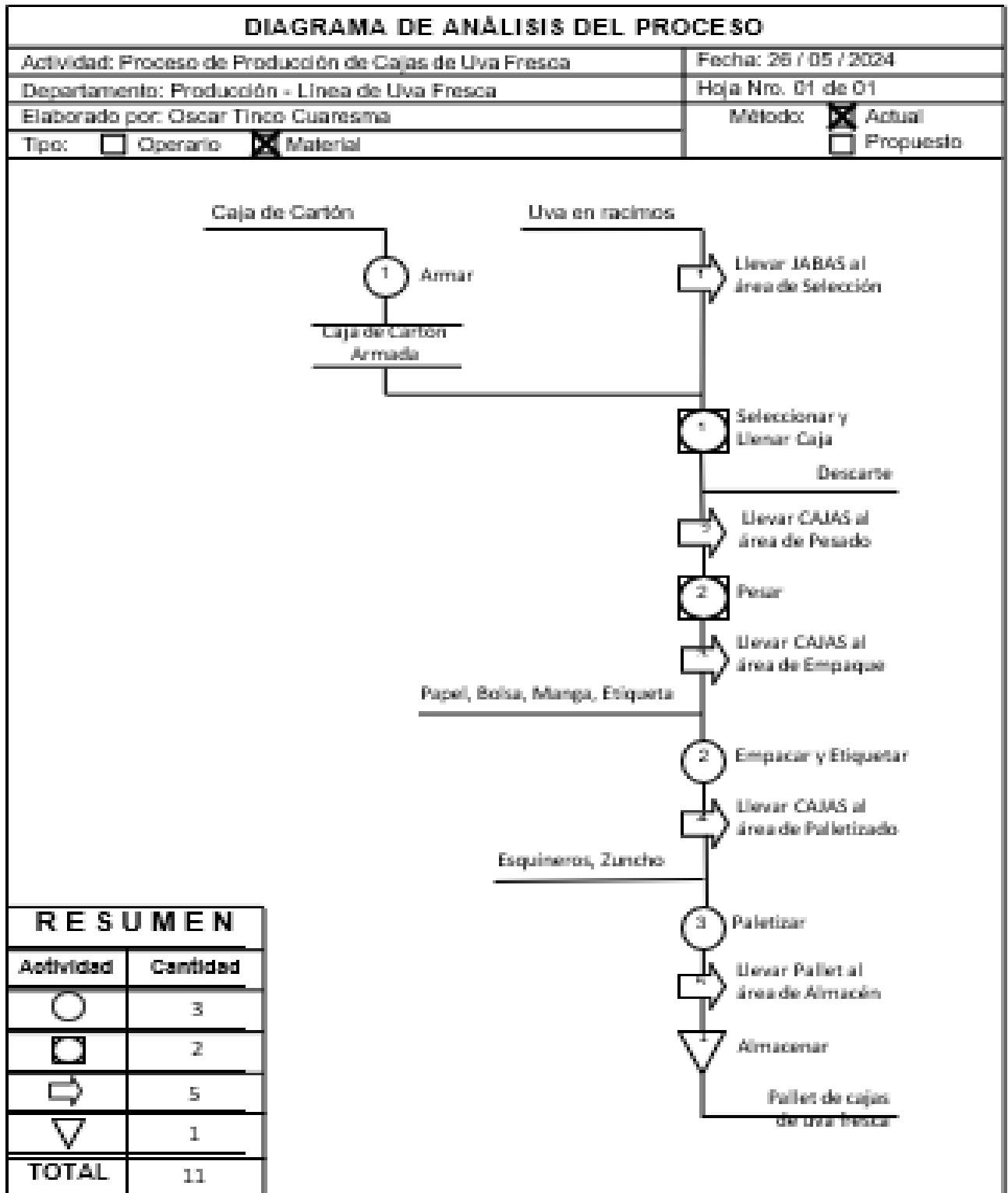


Figura 8: Diagrama de Análisis del Procesos – Producción de Cajas de Uva Fresca.  
Fuente: Elaboración propia

## 2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

**Balanceo de líneas:** Es una herramienta que busca establecer un equilibrio de los recursos de mano de obra o tecnología para maximizar el flujo de las operaciones.

**Capacidad productiva:** se refiere a la cantidad máxima de bienes o servicios que una entidad puede generar en un intervalo temporal específico, empleando sus recursos disponibles (mano de obra, maquinaria, infraestructuras, entre otros) de manera eficaz. Este principio resulta esencial en la planificación, administración y optimización de los procesos productivos en cualquier modalidad industrial.

### **Tipos de Capacidad de Producción**

1. **Capacidad Instalada:** Se refiere al volumen máximo de productos o servicios que una organización puede fabricar bajo condiciones óptimas, sin interrupciones o fallos en el proceso. Esta capacidad se fundamenta en la utilización integral de todos los recursos disponibles, incluyendo maquinaria, equipos y mano de obra.
2. **Capacidad Efectiva:** Se refiere a la capacidad productiva teórica alcanzable bajo condiciones reales de funcionamiento, teniendo en cuenta los periodos de mantenimiento, cambios de turno, modificaciones en la maquinaria, entre otros factores. Esta capacidad siempre es inferior a la capacidad instalada, atribuible a factores como tiempos muertos o mantenimientos preventivos.
3. **Capacidad Utilizada o Real:** Se refiere a la capacidad productiva efectivamente empleada en un instante específico. Se encuentra condicionado por la demanda del mercado y otros elementos externos. Habitualmente, la capacidad empleada es inferior a la capacidad efectivamente utilizada.
4. **Capacidad de Diseño:** Se refiere a la capacidad inicialmente planificada o diseñada para una operación, es decir, la capacidad para la creación o instalación de instalaciones y equipos bajo condiciones específicas.

5. **Capacidad Incremental:** Se refiere a la capacidad adicional que una entidad puede adquirir a través de la incorporación de recursos suplementarios (personal, equipos, turnos, entre otros). Esta capacidad generalmente se utiliza cuando la demanda sobrepasa la capacidad efectiva o instalada.
6. **Capacidad de Reserva o de Seguridad:** Denota la capacidad adicional que se conserva accesible en situaciones de variaciones imprevistas en la demanda o situaciones de emergencia. No se emplea habitualmente, pero se encuentra disponible para circunstancias imprevistas.

**Ciclo:** son una serie de fases o etapas que suceden en el mismo orden cumpliendo con cada uno de los requisitos establecidos.

**Control:** Es el proceso de verificar el desempeño de distintas áreas o funciones de la organización.

**Desperdicio:** Es el material que no genera valor agregado, es decir, la merma más todos los productos que no cumplen los estándares de calidad mínimos para la venta del producto.

**Diagrama:** Simbolización gráfica de las variaciones de un fenómeno o de las elaciones que tienen los elementos o las partes de un conjunto.

**Diagrama de Actividades del Proceso (DAP):** Además de poder registrar operaciones e inspecciones, como en el DOP, este diagrama, muestra el manipuleo del material y las demoras en el proceso, con las que tropieza el producto en el recorrido. Por tal motivo es necesario adicional otros símbolos complementarios y referentes a: demoras, transportes y almacenamientos (Noriega y Díaz, 1998). Pueden diseñarse DAP para: productos (o materiales), personas y equipos.



**Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP):** es una representación gráfica que enfatiza las operaciones e inspecciones como parte de un proceso, relacionándolas cronológicamente y con los materiales utilizados.

**Diagrama de recorrido o de circulación:** Noriega y Díaz (1998), definen el diagrama de recorrido, como un esquema de distribución de planta, que puede ser diseñado en un plano o tridimensionalmente a escala; permite mostrar gráficamente las actividades detalladas en el DAP, así como evidenciar las distancias recorridas de los materiales o personas. Es un complemento necesario del Diagrama de Actividades del Proceso (DAP).

**Estación de Trabajo:** Es un espacio físico en la planta de producción, donde se realizan actividades con o sin tecnología, y que tienen características similares, del proceso de producción de un producto.

**Estándar:** Que es lo más habitual o corriente, o que reúne las características comunes a la mayoría.

**Estudio de movimientos:** Es una herramienta que permite analizar con sumo cuidado los diversos movimientos que efectúa el cuerpo humano al ejecutar un trabajo. Su objetivo es eliminar o reducir los movimientos que no agregan valor al proceso.

**Gestión:** Es la disciplina que se encarga de organizar y de administrar los recursos de manera tal que se pueda concretar todo el trabajo requerido por un proyecto dentro del tiempo y del presupuesto disponible.

**Indicadores:** Son puntos de referencia, que brindan información cualitativa o cuantitativa, conformada por uno o varios datos, constituidos por números, hechos, opiniones o medidas, que permiten seguir el desenvolvimiento de un proceso y su evaluación, y que deben guardar relación con el mismo.

**Inspección:** Tiene lugar cuando se examina un objeto para identificarlo cuando se verifica la calidad y/o la cantidad de cualquiera de sus características.

**Línea de producción:** Es el conjunto de recursos alineados de manera consecutiva para transformar o integrar, materia prima en productos.

**Una máquina:** es un dispositivo tecnológico que puede ser móvil o fijo y tiene la capacidad de realizar tareas o funciones, ya sea bajo la supervisión de un operador o de manera autónoma.

**La mano de obra:** se define como la combinación de esfuerzo físico y mental que un técnico emplea en la fabricación, mantenimiento o reparación de un bien, especialmente una máquina.

**La medición:** es un procedimiento fundamental en el ámbito científico, el cual implica la comparación de un patrón preestablecido con el objeto o fenómeno que se pretende evaluar en términos de su magnitud física.

**Los métodos:** se definen como la manera sistemática, organizada y estructurada de llevar a cabo una tarea o actividad.

**La operación:** se lleva a cabo mediante la modificación intencional de las propiedades físicas o químicas de un objeto. También se manifiesta cuando el operario intercambia información o la recibe, así como cuando realiza planificaciones o cálculos.

**El plan de acción:** es una herramienta utilizada en la planificación para la gestión y supervisión de tareas o proyectos.

**El tiempo:** es una dimensión física que describe la secuencia de estados a través de los cuales la materia evoluciona.

**El trabajo:** se define como cualquier actividad realizada por individuos, sin importar sus particularidades o situaciones.

**La valoración:** se define como la consideración otorgada a un objeto o individuo en términos de importancia.

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1 HIPÓTESIS**

A continuación, se presentan las hipótesis de la presente investigación:

##### **HIPÓTESIS GENERAL**

- La aplicación del estudio de tiempos incrementa positivamente la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empaque de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.

##### **HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- La aplicación del estudio de tiempos incrementa positivamente la eficiencia de la mano de obra en el proceso de selección del empaque de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.
- La aplicación del estudio de tiempos incrementa positivamente la eficacia de la mano de obra en el proceso de selección del empaque de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.

##### **VARIABLES**

Las siguientes son las variables que muestra la presente investigación:

## **VARIABLE 1 (INDEPENDIENTE)**

### **ESTUDIO DE TIEMPOS**

Según (CRUELLES, 2013, pág. 531) "La técnica de estudio de tiempos se utiliza para medir el trabajo al registrar los tiempos de trabajo y actividades relacionadas con las operaciones de una tarea específica realizada en condiciones determinadas. Posteriormente, se analizan los datos para calcular el tiempo necesario para llevar a cabo la tarea de acuerdo con un método de ejecución establecido. El objetivo principal de esta técnica es establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea".

## **VARIABLE 2 (DEPENDIENTE)**

### **PRODUCTIVIDAD**

Según (GUTIÉRREZ, 2015, pág. 20) "La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia".

### 3.1.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Ítem	Método y técnica
Variable independiente Estudio de Tiempo	Según (CRUELLES, 2013, pág. 531) "La técnica de estudio de tiempos se utiliza para medir el trabajo al registrar los tiempos de trabajo y actividades relacionadas con las operaciones de una tarea específica realizada en condiciones determinadas. Posteriormente, se analizan los datos para calcular el tiempo necesario para llevar a cabo la tarea de acuerdo con un método de ejecución establecido. El objetivo principal de esta técnica es establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea".	La evaluación de tiempos implica medir cuánto tiempo dedica un trabajador capacitado a realizar una tarea específica, siguiendo un estándar de ejecución previamente establecido.	Estudio de métodos	Actividades productivas	$\% \text{ Actv. Productivas} = \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Productivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$	Tipo de investigación aplicada, descriptiva. Con enfoque longitudinal Con Diseño cuantitativo, Experimental
				Actividades improductivas	$\% \text{ Actv. Improductivas} = \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Improductivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$	
			Tiempo estándar	Tiempo estándar	<p>Tiempo estándar</p> $TS = TN \times (1 + K\%)$ <p>Donde: TS = Tiempo estándar TN = Tiempo normal K = Suplementos</p>	
Variable Dependiente Productividad	Según (GUTIERREZ 2015, pág. 20) "La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia"	La productividad se evalúa mediante las dimensiones de eficiencia y eficacia, utilizando herramientas como el análisis documental y la observación directa.	Eficiencia	Rendimiento de la producción	$RP = \frac{PUP}{CP} \times 100$ <p>Donde: RP = Rendimiento de la producción PUP = Producción útil del producto CP = Capacidad de producción</p>	
			Eficacia	Producción eficaz	$PE = \frac{PUP}{OP} \times 100$ <p>Donde: PE = Producción eficaz PUP = Producción útil del producto OP = Objetivo programado</p>	

## IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

### 4.1 DISEÑO METODOLÓGICO

#### 4.1.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente estudio se utiliza un diseño pre experimental, el cual se distingue por un control restringido de las variables y las condiciones en las que estas variables interactúan.

Por lo tanto, se realiza un estímulo a un determinado Grupo de Investigación (G.I), donde se analizará un control mínimo, se muestra su representación por:

Tabla 5: Diseño Pre experimental de la investigación

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Postest
GI		O1	X	O2

Del cual:

**G.I:** Grupo de Investigación.

**O1:** Pre – Test.

**O2:** Post – Test.

#### 4.1.2 TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se clasifica de la siguiente manera:

- Según los objetivos que se buscan alcanzar, este estudio se clasifica como investigación aplicada, dado que está orientado a resolver un problema concreto en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., con el fin de mejorar la productividad en un proceso específico, que en este caso es la selección de un producto particular.
- Según el nivel de conocimiento que se desea alcanzar, podemos

mencionar que esta investigación es de tipo **descriptivo - explicativo**, es descriptiva porque se encarga de puntualizar las características y el comportamiento de las variables del estudio y porque explica la relación de causa-efecto y asimismo prueba teorías como el estudio de tiempos que mejora la productividad.

- Según la naturaleza de la información (datos), que se recoge para responder al problema de investigación, esta investigación es de enfoque **cuantitativo**, debido a que los datos que se obtendrán en la investigación serán numéricos, como lo son, el índice de gravedad, índice de severidad, etc.
- Esta investigación se caracteriza por su enfoque **longitudinal**, ya que implica la realización de múltiples mediciones a lo largo de la duración del estudio, dependiendo del momento en que se recopile la información.

## **4.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

En la presente investigación se empleará el **Método Hipotético-Deductivo**, el cual se caracteriza por partir de una teoría que explica el funcionamiento de los fenómenos estudiados y a partir de la misma se formulan hipótesis verificables. En este contexto, se parte de un conocimiento general relacionado con el estudio de los tiempos para abordar la mejora de la productividad.

## **4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Es fundamental identificar cual es la población y también determinar muestra a tomar:

### **4.3.1 POBLACIÓN**

Según Abu-Taieh, El Mouatasim y Al Hadid (2019), una población se define como un conjunto de elementos o eventos homogéneos de un factor específico que se considera relevante para la investigación.

Esta investigación consideró la línea de producción que pertenecen al proceso de selección del empaçado de las uvas Candy Snaps de la Empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., como población durante 8 semanas antes y 8 semanas después de la prueba.

#### **Criterios de inclusión**

Se considera producción de lunes a viernes.

#### **Criterio de exclusión**

No se tuvo en cuenta la producción del sábado.

#### **4.3.2. MUESTRA**

Una muestra se define como un subconjunto o segmento del universo en el que se lleva a cabo la investigación, con el propósito de representar las características de la población objeto de estudio (Bouchrika, 2021).

La muestra considerada para resultados significativos fue el censo, por lo tanto, se consideró al 100% de la población de la línea de producción de que pertenecen al proceso de selección del empaçado de las uvas Candy Snaps de la Empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., durante el periodo de 8 semanas antes y después de la prueba.

#### **Muestreo**

Al ser la muestra de tipo censal, no se considera que se haya producido muestreo.

#### **4.4 LUGAR DE ESTUDIO**

El lugar donde se realizará la presente investigación será en la planta de la Empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ubicada en el Carretera panamericana sur Km. 286.5 Pampa de Villacuri – Salas, Departamento de Ica.



## 4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

### 4.5.1 Técnicas

El método de medición en una investigación se define como la técnica utilizada para alcanzar un objetivo específico del estudio (Ñaupas et al., 2018).

Se consideraron las técnicas siguientes:

**La observación directa:** se lleva a cabo mediante la interacción entre el investigador y el objeto de estudio, utilizando herramientas de observación que no implican participación en la investigación, como, por ejemplo, la guía de observación.

**El análisis documental:** se empleó con el fin de recopilar una extensa variedad de información disponible en la entidad, a partir de la ficha de registro de datos.

### 4.5.2 Instrumentos

Los instrumentos de medición son definidos como los recursos empleados por el investigador para la recolección de datos vinculados a las variables de la investigación (Brushan y Alok, 2018).

En este estudio se utilizó la guía de observación como instrumento, la cual complementa el método de observación para monitorear el comportamiento o conducta, identificando las variables a estudiar (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Un aspecto relevante a considerar es la utilización de la ficha de registro de datos para recopilar información histórica de la empresa, como señalan Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

El cronómetro fue considerado como el tercer instrumento en el estudio, utilizado para analizar con precisión los tiempos a través

de un número limitado de observaciones. Su función era registrar el tiempo que tomaba realizar una actividad específica, con el objetivo de identificar las causas de posibles retrasos significativos (García, 2011).

Por consiguiente, se utilizaron dos tipos de cronómetros.

**El enfoque del modo de vuelta a cero:** consiste en registrar los tiempos de cada actividad, reiniciando el contador a cero al comenzar una nueva actividad, como señalan Ruíz-Ibarra y colaboradores (2017).

**Enfoque acumulativo;** se enfoca en el registro del tiempo acumulado de todas las actividades evaluadas que integran un proceso (Ruíz-Ibarra et al., 2017).

#### 4.5.3 Validez

La validez se concibe como un análisis cualitativo que se enfoca en medir el nivel en el que un instrumento satisface con la finalidad de medir una variable específica, en torno al estudio de la pertinencia, relevancia y claridad (Ñaupas et al., 2018).

En la investigación, la validez de las fichas de registro de data se midió por medio del juicio de 3 expertos.

#### 4.5.4 Confiabilidad

La confiabilidad se concibe como el grado cuantitativo de semejanza que tienen las respuestas en repetidas veces dentro de un contexto de estudio, para corroborar que el instrumento a emplear es el apropiado para medir las variables (Taber, 2018).

Al utilizar data que surge y es proporcionada por la empresa, se garantizó la credibilidad de la información, de igual modo se respalda con el manejo de instrumentos apegados a los brindados por López, Alarcón y Rocha (2014) en la variable estudio de tiempo y García (2013) en la variable productividad, cuyos conocimientos en las variables permitieron a las investigadoras

llevar a cabo una recolección adecuada de información.

#### **4.6 ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS**

Para este estudio, se empleará el software estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 27 para analizar los datos descriptivos de la muestra enfoque cuantitativo. Se utilizarán diagramas de barras para describir los datos recopilados a través de una ficha técnica de observación.

Antes de iniciar el estudio, se obtuvo una autorización formal para llevar a cabo la investigación. Se realizó una revisión inicial pre test con el fin de diagnosticar y proponer una solución, siguiendo los 8 pasos establecidos por la teoría de Kanawaty. Estos pasos fueron aplicados en una prueba piloto que permitió realizar una medición post test. Posteriormente, se contrastaron los resultados obtenidos para validar las hipótesis planteadas inicialmente.

Posteriormente, se llevó a cabo el análisis estadístico inferencial, centrado en métodos que permiten verificar la validez de las hipótesis formuladas en la investigación (Zhang et al., 2018). Para ello, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk debido al tamaño de la muestra, que era inferior a 30, lo que determinó una distribución de datos no paramétrica. Con base en esto, se utilizó el coeficiente de Wilcoxon para realizar una prueba de muestras relacionadas que confirmó la validez de las hipótesis planteadas.

##### **4.6.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO**

Utilizaremos la Estadística Descriptiva, la cual tiene como función recolectar, caracterizar y analizar un conjunto de datos con la finalidad de describir las características y comportamiento de este conjunto a través de resumen, gráficos o tablas.

Además, enfoca en el manejo de métodos que otorgan data resumida del análisis de las variables y dimensiones en un proyecto (Kaur, Stoltzfus y Yellapu, 2018), en tal sentido, se empleó el análisis de medidas de tendencia central, como, la mediana y la media, además

del análisis de medidas de variabilidad, a través, de la desviación estándar y la varianza, empleando a su vez, el análisis de curtosis y asimetría.

#### 4.6.2 ANÁLISIS INFERENCIAL

Posteriormente, se llevó a cabo el análisis estadístico inferencial con el objetivo de validar las hipótesis formuladas en la investigación (Zhang et al., 2018). Para ello, se empleó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk debido al tamaño de la muestra, que era menor a 30, lo que indicó una distribución de datos no paramétrica. A partir de este resultado, se utilizó el coeficiente de Wilcoxon para realizar una prueba de muestras relacionadas que confirmó la validez de las hipótesis planteadas.

Tabla 6: Matriz de Análisis de datos

Variable	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Análisis estadístico descriptivo	Análisis estadístico inferencial
Estudio de Tiempo	Estudio de métodos	Actividades productivas	Razón	Estadística descriptiva simple: • Media	
		Actividades improductivas	Razón	Estadística descriptiva simple: • Media	
	Estudio de tiempos	Tiempo estándar	Razón	Estadística descriptiva simple: • Media	
Productividad	Eficiencia	Rendimiento de la producción	Razón	Medias y Varianzas	Prueba de muestras relacionadas Wilcoxon
	Eficacia	Producción eficaz	Razón	Medias y Varianzas	Prueba de muestras relacionadas Wilcoxon

#### 4.7 ASPECTOS ÉTICOS EN INVESTIGACIÓN

En la presente investigación, los autores han considerado de manera rigurosa los aspectos éticos requeridos en el Código de Ética de Investigación de la Universidad Nacional del Callao, aprobado mediante la Resolución del Consejo Universitario N° 210-2017-CU del 06 de julio de 2017.

En primer lugar, para asegurar la transparencia y la veracidad de la tesis, se obtuvo una carta de autorización de la empresa sujeta a estudio (ver Anexo). Esta autorización permitió el manejo adecuado de los datos recopilados, con el objetivo de demostrar la originalidad del estudio. Para ello, se utilizó la herramienta Compilation, la cual garantizó la integridad de la información sin realizar modificaciones, evidenciando de esta manera la viabilidad técnica del trabajo (Concytec, 2019).

#### 4.8 Estudio económico

A través del presente estudio y tomando en cuenta las actividades productivas e improductivas ya identificadas, se plantea una optimización en la distribución de las instalaciones con el fin de disminuir los tiempos y distancias excesivas que obstaculizan el desarrollo del proceso productivo. Asimismo, se sugiere la adquisición de maquinaria para reducir el tiempo de producción y disminuir la intervención manual, con el propósito de mitigar la fatiga y el agotamiento de los operarios.

Esta propuesta permitirá lograr ahorros al disminuir la cantidad de mano de obra requerida y el tiempo inactivo. Como resultado, se obtendrán los siguientes beneficios:

Tabla 7: Ahorro de Costos por reducción de la cantidad de Mano de Obra

	<b>Actual</b> (Sin Estudio Tiempos)	<b>Est. Tiempos</b> (Ajustar # Recursos)	<b>Unidad</b>
Horas hombre por día	284.04	264.80	minutos
Total Costo MO por día	14202	13240	Soles/día.
Total Costo MO por mes	71010	66200	Soles/mes

Elaboración propia

Tabla 8: Ahorro de Costos por reducción del tiempo perdido

	<b>Actual</b> (Sin Estudio Tiempos)	<b>Est. Tiempos</b> (Ajustar # Recursos)	<b>Unidad</b>
Horas Hombre perdidas por día	65,38	12,40	Operarios.
Total Costo MO por día	326,9	62	Soles/día.
Total Costo MO por mes	6538	310	Soles/mes

Elaboración propia

Tabla 9: Beneficio por ahorro de costos

	<b>Actual</b> (Sin Estudio Tiempos)	<b>Est. Tiempos</b> (Ajustar # Recursos)	<b>Ahorro</b> (Soles)
Costo de Mano de Obra	71010	66200	4810
Costo Tiempo Perdido	6538	310	6228
Total del Mes	77548	66510	11038

Elaboración propia

Con esta propuesta, la empresa podría obtener un beneficio de 11,038 soles, lo que equivale a una reducción de costos del 14%.

Ambas propuestas ofrecen beneficios para la empresa. La elección entre ellas estará condicionada por los niveles de producción deseados y la disponibilidad de materia prima. Sin embargo, según la investigación realizada, se ha evidenciado que la aplicación del estudio de tiempos posibilitará a la empresa establecer con exactitud la duración de cada tarea, lo que resultará en un aumento de la eficiencia productiva a través de una mejor gestión del personal.

## V. RESULTADOS

Realizando el Análisis en el Pre test

Variable independiente: Estudio de Tiempo

Dimensión 1: Estudio de métodos – Actual

Considerando las siguientes actividades y verificaciones dentro del proceso de selección del empackado de las uvas candy snaps, se presenta el diagrama de operaciones de procesos (DOP).

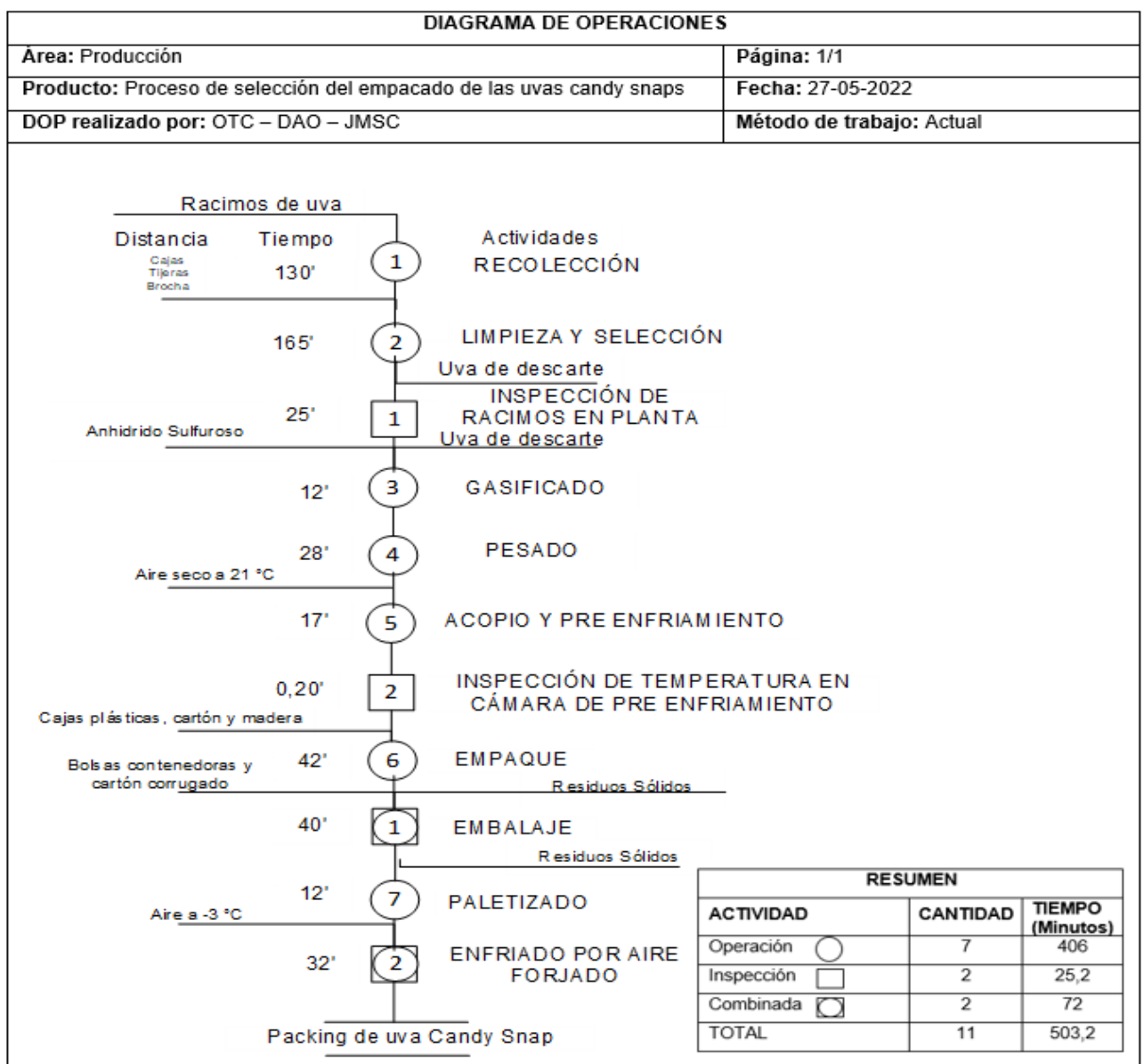


Figura 9: Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP) – Pre Test

Asimismo, se presenta el Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) vigente, como se muestra en la tabla 10. Este diagrama detalla las actividades tanto productivas como no productivas durante la fase de selección para el empaque de las uvas candy snaps.

Tabla 10: Diagrama de Análisis de Procesos – Pre Test

PROCESO		RESUMEN					
Diagrama N°:1	Hoja N°: 1	Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Objeto: Empaque de Uva Snaps	Operación	11					
	Transporte	10					
Actividad: Selección y procesamiento de empaque de Uva Candy Snaps	Espera	0					
	Inspección	4					
	Almacenamiento	1					
Método: Actual	Tiempo	249					
Lugar: Área de Producción	Costo MO	S/ 50.00					
Operario: 1	Material	S/ 60.00					
Compuesto por: OTC – DAO – JMSC Fecha: 20/05/2024	Total	S/ 110.00					
Aprobado por: <del>Agrolativa</del> Fecha: 25/05/2024							
DESCRIPCIÓN	t. (min.)	○	➔	D	□	▽	Observación
Selección de Uvas Snaps	13	●	●				
Se traslada al área de limpieza y selección	13		●				
Se realiza la selección	13	●	●				
Se traslada la uva al área de lavado	12		●				
Se realiza el lavado de la uva	12	●	●				
Se retira la uva no conforme	10	●	●				
Se traslada al área de gasificado	12		●				
Se realiza el gasificado	2	●	●				
Se traslada a la Balanza	28		●				
Se realiza el pesado	2	●	●				
Se traslada al área de acopio	3		●				
Se realiza el acopio	5	●	●				
Se traslada al área de pre enfriamiento	3		●				
Se controla la temperatura de la cámara de pre enfriamiento.	4		●				
Se espera que se consiga la temperatura deseada	3		●				Aire seco a 21°C
Se traslada al área de empaque	5		●				
Se realiza el empaque	5	●	●				
Se traslada al área de embalaje	5		●				
Se realiza el embalaje y se inspecciona.	8	●	●				
Se traslada al área de paletizado.	25		●				



Se traslada al área de paletizado.	25						
Se realiza el paletizado.	7						
Se traslada al túnel de enfriamiento.	20						
Se realiza el enfriado por aire forjado.	7						-3 °C
Se traslada al almacén de productos terminados listos para la venta.	30						
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	

Fuente: Datos de la empresa

### Indicador 1: Actividades Productivas

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{15}{27} \times 100$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 55.56\%$$

### Indicador 2: Actividades Improductivas

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{12}{27} \times 100$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 44.44\%$$

Según el análisis pre test efectuado, se identificó que las actividades productivas constituyen el 55.56%, mientras que las actividades improductivas representan el 44.44%.

## Dimensión 2: Estudio de tiempos – Actual

Se llevó a cabo un estudio de tiempos basado en la teoría de López, Alarcón y Rocha (2014) en función de las actividades identificadas. Estos autores proponen la utilización del método del cociente para realizar un análisis de tiempos detallado. Según su metodología, se recomienda realizar 11 observaciones en caso de que las actividades tengan una duración inferior a 30 segundos, y 5 observaciones si exceden dicho límite. Esta estrategia permite determinar de manera precisa la cantidad adecuada de observaciones requeridas para llevar a cabo un estudio de tiempos efectivo.

Tabla 11: Cálculo del número de observaciones – Pre Test

N°	Descripción	Tiempos observados					Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	N° Observaciones
		T1	T2	T3	T4	T5						
1	Selección de Uvas Snaps	13.12	13.1	13	13.05	13.1	13.07	0,049	13,12	13	0,12	1
2	Se traslado al área de limpieza y selección	13	12.8	13.13	12.97	13.05	12,99	0,122	13,13	12,80	0,33	1
3	Se realiza la selección	12.9	12.81	12.02	12	12.75	12,50	0,447	12,90	12	0,90	6
4	Se traslada la uva al área de lavado	12.01	12	11.96	11.89	12	11,97	0,050	12,01	11,89	0,12	1
5	Se realiza el lavado de la uva	12.2	12	11.8	11.9	11.74	11,93	0,181	12,20	11,74	0,46	1
6	Se retira la uva no conforme	10.3	10	9.8	10.27	10.09	10,09	0,205	10,30	9,80	0,50	3
7	Se traslada al área de gasificado	12	12.07	11.99	11.8	12.05	11,98	0,107	12,07	11,80	0,27	6
8	Se realiza el gasificado	1.78	2.04	1.56	2	1.9	1,86	0,194	2,04	1,56	0,48	1
9	Se traslada a la balanza	27.96	27.63	28	28.95	28.05	28,12	0,493	28,95	27,63	1,32	1
10	Se realiza el pesado	2.05	2.1	2.14	1.97	2	2,05	0,070	2,14	1,97	0,17	1
11	Se traslada al área de acopio	3.09	2.94	2.97	3	2.89	2,98	0,075	3,09	2,89	0,20	3
12	Se realiza el acopio	5.08	5.2	5	5.5	4.9	5,14	0,231	5,50	4,90	0,60	1
13	Se traslada al área de pre enfriamiento	3	3.03	2.99	3	3.01	3,01	0,015	3,03	2,99	0,04	1
14	Se controla la temperatura de la cámara de pre enfriamiento.	4	3.9	4.09	3.85	4.05	3,98	0,101	4,09	3,85	0,24	4
15	Se espera que se consiga la temperatura deseada	3	3.2	3.6	2.9	3.1	3	0,271	3,60	2,90	0,70	3
16	Se traslada al área de empaque	4.92	5	4.96	5.05	5.2	5,03	0,109	5,20	4,92	0,28	1
17	Se realiza el empaque	5.09	4.94	5.05	4.99	5	5,01	0,058	5,09	4,94	0,15	1
18	Se traslada al área de embalaje	4.98	5.01	4.96	5.03	5	4,99	0,027	5,03	4,96	0,07	3

19	Se realiza el embalaje y se inspecciona	8	8.03	7.98	7,87	8.01	7,98	0,063	8,03	7,87	0,16	1
20	Se traslada al área de paletizado.	24.98	25	25.04	24.99	25.08	25,02	0,041	25,08	24,98	0,10	1
21	Se realiza el paletizado.	7	7.01	6.99	6.76	7.03	6,96	0,112	7,03	6,76	0,27	3
22	Se traslada al túnel de enfriamiento.	20.01	19.96	20.05	19.99	20.06	20,01	0,042	20,06	19,96	0,10	1
23	Se realiza el enfriado por aire forjado	7	7.08	6.98	6.99	7.04	7,02	0,042	7,08	6,98	0,10	1
24	Se traslada al almacén de productos terminados listos para la venta.	30.01	29.04	30.04	29.87	30	29,79	0,425	30,04	29,04	1,00	2

Según los datos presentados en la Tabla 11, se determinó que, tras calcular los tiempos de muestra utilizando la tabla del método del cociente disponible en anexo, se procedió a estimar una medición precisa de los tiempos observados en la Tabla 12. Esto se llevó a cabo después de haber estimado previamente el número necesario de observaciones para obtener un tiempo estándar adecuado.

Tabla 12: Medición de tiempos observados – Pre Test

N°	Descripción	Tiempos observados						Tiempo observado promedio
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
1	Selección de Uvas Snaps	13.12						13.12
2	Se traslado al área de limpieza y selección	13						13
3	Se realiza la selección	12.9	12.81	12.02	12.	12.75	12	12.41
4	Se traslada la uva al área de lavado	12.01						12.01
5	Se realiza el lavado de la uva	12.2						12.2
6	Se retira la uva no conforme	10.3	10.29	10.3				10.30
7	Se traslada al área de gasificado	12	12.06	12.07	12.05	12.04	12.05	12.05
8	Se realiza el gasificado	1.78						1.78
9	Se traslada a la balanza	27.96						27.96
10	Se realiza el pesado	2.05						2.05
11	Se traslada al área de acopio	3.09	3.94	3.93				3.65
12	Se realiza el acopio	5.08						5.08
13	Se traslada al área de pre enfriamiento	3						3
14	Se controla la temperatura de la cámara de pre enfriamiento.	4	4.08	4.07	4.09			4.06
15	Se espera que se consiga la temperatura deseada	3.8	3.99	4.50	4.10	4.00		3.80
16	Se traslada al área de empaque	4.92						4.92
17	Se realiza el empaque	5.09						5.09
18	Se traslada al área de embalaje	4.98						4.98
19	Se realiza el embalaje y se inspecciona	8						8
20	Se traslada al área de paletizado.	24.98						24.98
21	Se realiza el paletizado.	7	6.98	7,01				7
22	Se traslada al túnel de enfriamiento.	20.01						20.01
23	Se realiza el enfriado por aire forjado	7						7
24	Se traslada al almacén de productos terminados listos para la venta.	30.01	29,98	29.89				29.96
<b>Tiempo observado total</b>								<b>248.41</b>

En consecuencia, utilizando los tiempos observados y apoyándose en el método Westinghouse, descrito en anexo, se procedió a calcular el tiempo estándar para el proceso de selección y empackado de las uvas candy snaps.

Tabla 13: Medición de tiempo normal – Pre Test

Tiempo observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
248.41	-0.22	0.12	-0.07	-0.04	0.85	210.40

Partiendo del tiempo normal estimado y teniendo en cuenta los tiempos adicionales establecidos por Kanawaty, se determinó el tiempo estándar para el proceso de selección y empaclado de las uvas candy snaps.

Tabla 14: Medición de tiempo estándar – Pre Test

Tiempo normal	Suplementos			Tiempo suplementario	Tiempo estándar
	Necesidades Personales	Fatiga	Especiales		
210.40	0.07	0.18	0.1	0.35	284.04

En el análisis del tiempo estándar, se identificó que se requieren 284.04 minutos para el proceso de selección del empaclado de las uvas candy snaps de 137 cajas en promedio.

## Variable dependiente: Productividad

En este contexto, para calcular la productividad en el pretest, se estableció previamente que la capacidad promedio del proceso de selección y empaqueo de las uvas candy snaps es de 137 cajas, considerando dos ciclos de producción diarios.

$$\text{Capacidad de producción teórica} = \frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores} * \text{Tiempo de labor de cada trabajador}}{\text{Tiempo estándar}}$$

Tabla 15: Capacidad de producción teórica o efectiva – Pre Test

Número de trabajadores	Tiempo de labor de cada trabajador	Tiempo estándar (horas)	Capacidad de producción teórica
20	96	13.97	137.43

Además, se determinó que la capacidad promedio de unidades programadas es de 137,43 empaques por día, según se muestra en la fórmula siguiente y en la Tabla 15.

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad de producción teórica} * \text{Factor de valoración}$$

Tabla 16: Unidades programadas – Pre Test

Capacidad de producción teórica	Factor de valoración	Unidades programadas
137.43	0.85	116.82

En base a esto, se obtuvieron los siguientes resultados para la variable productividad en el análisis pretest.

### 5.1 Dimensión 1: Eficiencia

#### Indicador 1: Rendimiento de la producción

Tabla 17: Rendimiento de la producción – Pre Test

N	Producción útil de producto	Capacidad de producción	Rendimiento de la producción
1	84.51	137.43	61.49
2	70.96	137.43	51.63
3	77.65	137.43	56.50
4	98.04	137.43	71.34

5	104.39	137.43	75.96
6	104.90	137.43	76.33
7	86.05	137.43	62.61
8	71.99	137.43	52.38
<b>Promedio</b>			63.53

Se ha utilizado la fórmula:

$$\text{Rendimiento de producción} = \left( \frac{\text{Producción útil}}{\text{Capacidad de producción}} \right) \times 100$$

Donde:

- **Producción útil** es la cantidad de producto que realmente es utilizable o vendible.
- **Capacidad de producción** es la cantidad máxima que se podría producir en un determinado período o proceso.

El resultado de esta fórmula nos da como resultado **rendimiento de producción** como un porcentaje.

En el análisis del rendimiento de la producción, se encontró un valor promedio del 63.53% en el pretest. Este resultado se atribuye a un manejo inadecuado de los recursos, debido a una deficiente asignación de tareas entre el personal y la falta de capacitación. Esto ha llevado a un incremento en las tareas repetitivas, generando altos niveles de cansancio y fatiga, lo que ha provocado una disminución en el nivel de producción.

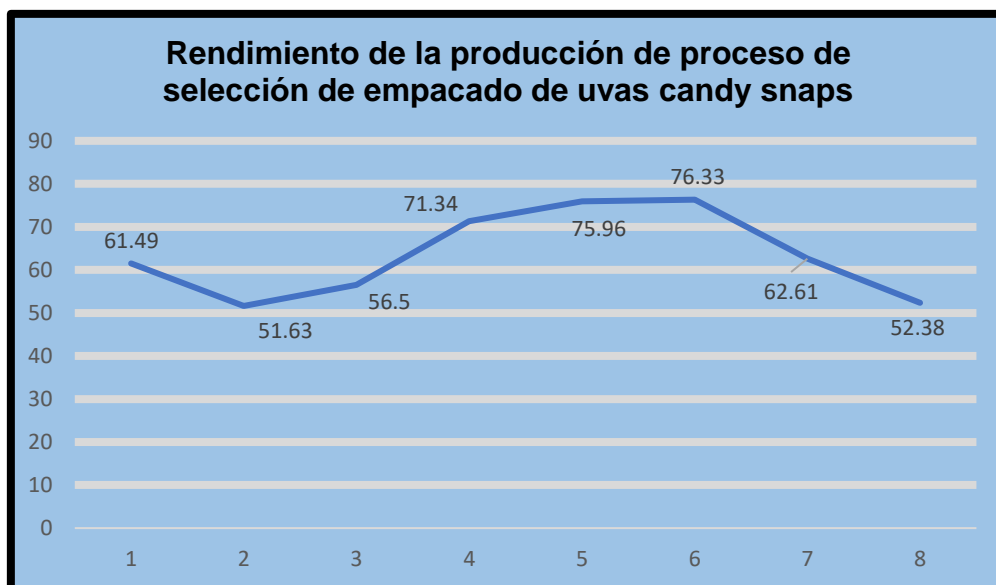


Figura 10: Rendimiento de la producción - Pre Test

La Figura 10 muestra la línea de tendencia del rendimiento de la producción, la cual se prevé que continúe disminuyendo a corto y mediano plazo debido al manejo inadecuado de los recursos.

## Dimensión 2: Eficacia

### Indicador 2: Producción eficaz

Tabla 18: Producción eficaz - Pre Test

N	Producción útil de producto	Objetivo programado	Producción eficaz
1	84.51	116.82	72.34
2	70.96	116.82	60.74
3	77.65	116.82	66.47
4	98.04	116.82	83.93
5	104.39	116.82	89.36
6	104.90	116.82	89.79
7	86.05	116.82	73.66
8	71.99	116.82	61.62
<b>Promedio</b>			74.74



La **producción eficaz** mide qué tan cerca se está de cumplir con un objetivo de producción programado. Se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Producción eficaz} = \left( \frac{\text{Producción útil}}{\text{Objetivo programado}} \right) \times 100$$

Donde:

- **Producción útil** es la cantidad de producto que realmente es utilizable o vendible.
- **Objetivo programado** es la cantidad de producto que se esperaba o estaba planificada producir.

El resultado determinará la **producción eficaz** como un porcentaje.

En el análisis de la producción eficaz, se registró un valor promedio del 74.92% en el pretest. Este resultado se debe a deficiencias en el área de trabajo, como el descontrol en la disponibilidad e inadecuado manejo de insumos. La excesiva manipulación manual, debido a la falta de maquinaria y una mala distribución de las instalaciones, ha provocado tiempos prolongados en los procesos, lo que ha reducido el nivel de producción.

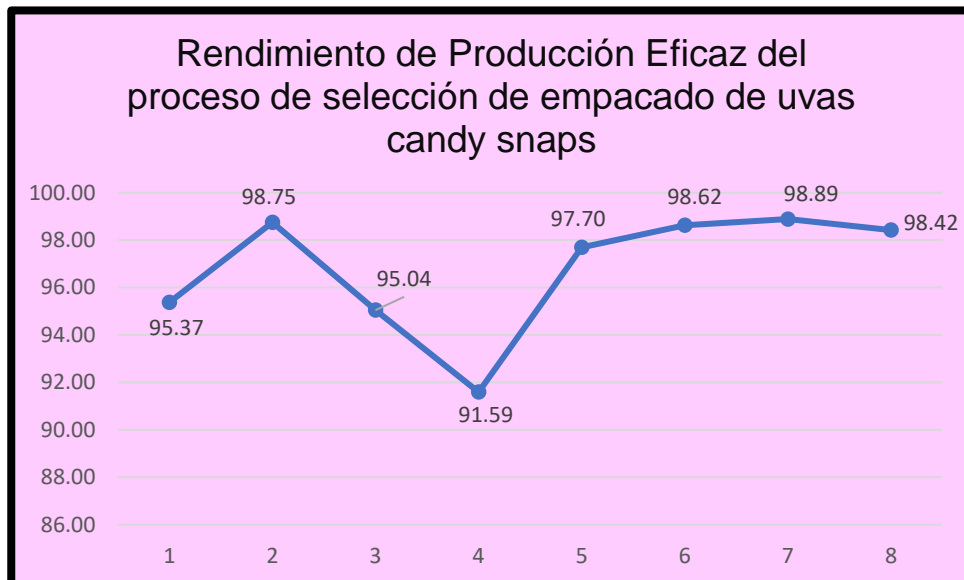


Figura 11: Producción eficaz – Pre Test

La Figura 11 muestra la línea de tendencia de la producción eficaz, la cual se espera que siga disminuyendo a corto y mediano plazo debido a las deficiencias

en el área de trabajo.

## Productividad

Tabla 19: Productividad – Pre Test

N	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	61.49	72.34	44.49
2	51.63	60.74	31.36
3	56.50	66.47	37.56
4	71.34	83.93	59.87
5	75.96	89.36	67.88
6	76.33	89.79	68.54
7	62.61	73.66	46.12
8	52.38	61.62	32.28
			<b>47.48</b>

De acuerdo con los datos recopilados, se obtuvo una productividad promedio del 47.48% en el pretest. Esto indica que hay actividades improductivas debido a deficiencias en el área de trabajo, como la manipulación continua, que provoca altos niveles de cansancio y fatiga en el personal, resultando en un bajo rendimiento de la producción.

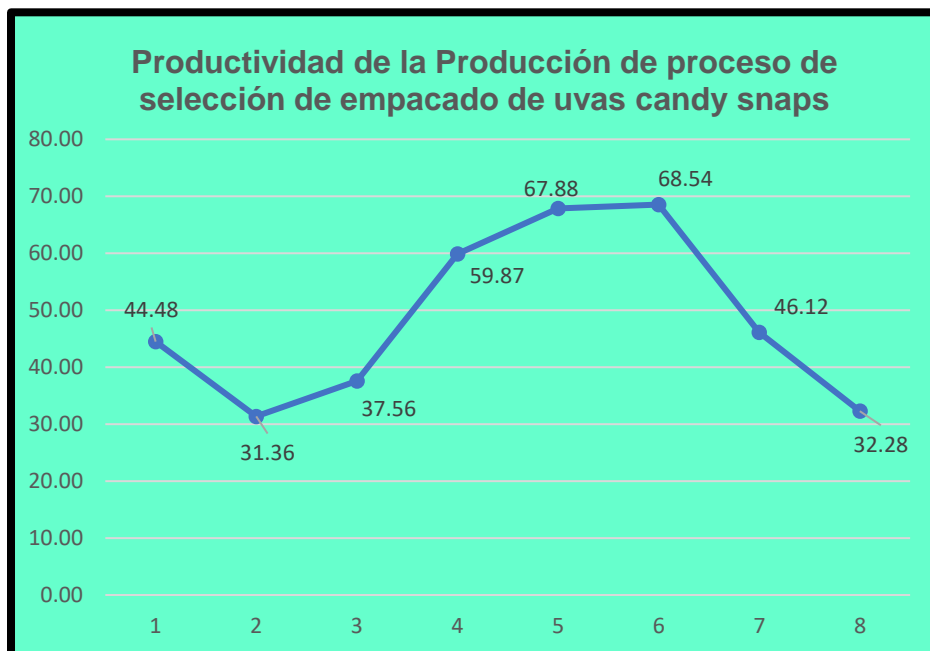


Figura 12: Productividad – Pre Test

## Mejora en el proceso

En la fase de análisis preliminar, se utilizaron los 8 pasos de Kanawaty para implementar el estudio de tiempo. A continuación, se detallan:

### Paso 1. Selección

Se utilizó el estudio de tiempo para analizar el proceso de selección del empaçado de las uvas candy snaps, el producto principal de la empresa, debido a los problemas crecientes en su productividad, se ilustra en la tabla 20.

Tabla 20: Nivel de producción en el proceso de selección del empaçado de las uvas candy snaps

Mes	2022 (empaques)	2023 (empaques)
<b>Enero</b>	0	0
Febrero	138	120
Marzo	146	138
Abril	154	136
<b>Mayo</b>	0	0
Junio	185	146
Julio	173	158
Agosto	169	155
<b>Septiembre</b>	0	0
Octubre	197	165
Noviembre	185	154
Diciembre	167	158

Fuente: Datos de la empresa

Tal como se muestra en la Figura 14, el proceso de selección y empaçado de las uvas candy snaps ha mostrado inconsistencias, con caídas en el volumen de producción asociadas a la temporada de la materia prima. Esto se atribuye al método artesanal empleado, que limita la producción a cantidades reducidas y requiere tiempos de elaboración extensos. Como resultado, se han generado altos niveles de cansancio y fatiga entre los trabajadores, debido a la falta de capacitación y una inadecuada asignación de responsabilidades en el proceso de producción.

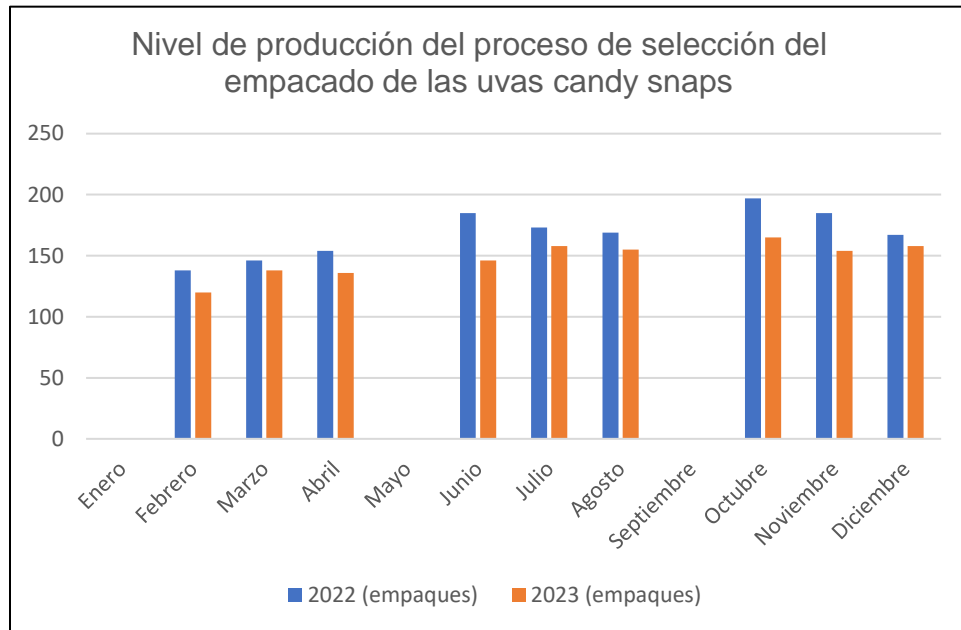
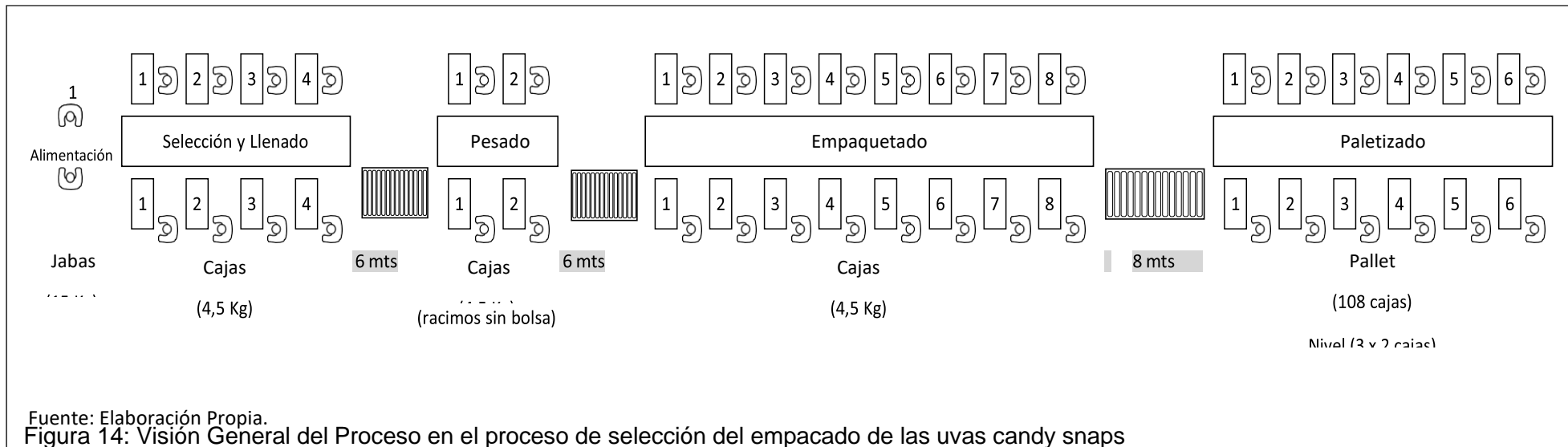


Figura 13: Nivel de producción del proceso de selección del empaclado de las uvas candy snaps. Datos de la Empresa

Además, el uso del diagrama de recorrido permitió identificar que una distribución inadecuada de las instalaciones provocaba tiempos excesivos para recorrer distancias y realizar cruces innecesarios. Esto causaba desorden y retrasos en el proceso de producción, como se ilustra en la Figura 14.



## **Paso 2: Registro de Información**

Para evaluar el área del proceso productivo, se realizó una investigación utilizando un instrumento de estudio de tiempo, además de emplear técnicas de observación directa y análisis documental.

El análisis se llevó a cabo mediante las siguientes actividades:

- ✓ Reunión con la gerente de la entidad.
- ✓ Observación directa del proceso de producción.
- ✓ Elaboración de Documentos de Operación de Proceso (DOP) y Documentos de Actividades de Proceso (DAP).
- ✓ Recolección de datos sobre eficiencia, eficacia y productividad.
- ✓ Registro de los tiempos de las actividades en cada etapa para establecer el tiempo estándar del proceso artesanal actual.
- ✓ Aplicación de los instrumentos para las variables observadas, como se detalla en anexo.

## **Paso 3: Análisis**

Para entender el método actual, se llevó a cabo un análisis de métodos utilizando el registro detallado de actividades del DAP vigente. A continuación, se realizaron tomas de tiempos de muestra para cada tarea. Con el uso del método del cociente, se calcularon las cantidades de tiempo requeridas para observar cada actividad de manera más precisa y confiable. Este procedimiento facilitó la determinación del tiempo normal y estándar, además de permitir la evaluación de la productividad en el proceso de selección y empaquetado de las uvas candy snaps.

## **Paso 4: Establecimiento**

Tras realizar el análisis preliminar, se procedió a examinar los datos obtenidos para identificar posibles áreas de mejora y resolver las deficiencias detectadas inicialmente.

Las actividades que aportan valor se presentan en la tabla 20.

Tabla 21: Actividades productivas

<b>Estudio de Tiempo</b>
Se traslada al área de limpieza y selección
Se traslada la uva al área de lavado
Se traslada la fruta al área de gasificado
Se traslada a la balanza
Se traslada al área de acopio
Se traslada al área de pre enfriamiento
Se traslada al área de embalaje
Se realiza el embalaje y se inspecciona
Se traslada al área de paletizado
Se traslada al túnel de enfriamiento
Se realiza el enfriado por aire forzado
Se traslada al almacén de productos terminados

En este contexto, y considerando las actividades improductivas previamente identificadas, se propone una mejor distribución de las instalaciones para reducir los tiempos y distancias excesivas que demoran el proceso de producción. También se recomienda la incorporación de maquinaria para acortar el tiempo de elaboración y reducir la manipulación manual, con el objetivo de minimizar la fatiga y el cansancio de los trabajadores.

Esta propuesta permitirá lograr ahorros al disminuir la cantidad de mano de obra requerida y el tiempo inactivo. Como resultado, se obtendrán los siguientes beneficios:

Tabla 22: Ahorro de Costos por reducción de la cantidad de Mano de Obra

	<b>Actual</b> (Sin Estudio Tiempos)	<b>Est. Tiempos</b> (Ajustar # Recursos)	<b>Unidad</b>
Horas hombre por día	284.04	264.80	minutos
Total Costo MO por día	14202	13240	Soles/día.
Total Costo MO por mes	71010	66200	Soles/mes

Elaboración propia

Tabla 23: Ahorro de Costos por reducción del tiempo perdido

	<b>Actual</b> (Sin Estudio Tiempos)	<b>Est. Tiempos</b> (Ajustar # Recursos)	<b>Unidad</b>
Horas Hombre perdidas por día	65,38	12,40	Operarios.
Total Costo MO por día	326,9	62	Soles/día.
Total Costo MO por mes	6538	310	Soles/mes

Elaboración propia

Tabla 24: Beneficio por ahorro de costos

	<b>Actual</b> (Sin Estudio Tiempos)	<b>Est. Tiempos</b> (Ajustar # Recursos)	<b>Ahorro</b> (Soles)
Costo de Mano de Obra	71010	66200	4810
Costo Tiempo Perdido	6538	310	6228
Total del Mes	77548	66510	11038

Elaboración propia

Con esta propuesta, la empresa podría obtener un beneficio de 11,038 soles, lo que equivale a una reducción de costos del 14%.

Ambas propuestas presentan ventajas para la empresa, y la decisión dependerá de los volúmenes de producción que se deseen alcanzar y de la disponibilidad de materia prima. No obstante, la investigación ha mostrado que el estudio de tiempos permitirá a la empresa determinar con precisión la duración de cada actividad, lo que contribuirá a una mejora en la productividad mediante una optimización en el uso del personal.

### **Paso 6: Definir**

Tras la aprobación del presupuesto por parte de la gerencia para implementar la propuesta de mejora post test en la línea de producción, se procedió a elaborar los siguientes documentos para los operarios del área de producción:

- Rediseño de la planta
- Especificaciones de la nueva maquinaria a utilizar
- Nuevos diagramas de operaciones de procesos (DOP)
- Nuevos diagramas de análisis de operaciones (DAP)
- Estudio de tiempos



- Programas de capacitación
- Modificaciones en las actividades"

### **Paso 7: Implantar**

Con la aprobación de la gerencia, se presentó la propuesta de recorrido para el personal en el área de producción. Esto asegura un proceso de producción fluido, minimizando cruces innecesarios y reduciendo el tiempo asociado con las distancias recorridas.

### **Paso 8: Controlar**

Para garantizar un control más efectivo sobre la viabilidad de la mejora, se consideró crucial realizar una evaluación económica, la cual se detalla en la Tabla 24.

### **Análisis Post test**

#### **Variable Independiente: Estudio de tiempo**

#### **Dimensión 1: Estudio de métodos**

El Diagrama de Análisis de Procesos Post Test se presenta en la Tabla 24, donde se detallan minuciosamente las actividades propuestas para la mejora en el proceso de selección y empaqueo de las uvas candy snaps.

Tabla 25: Diagrama de Análisis de Procesos – Post – Test

PROCESO							
Diagrama N°:1	Hoja N°: 1	RESUMEN					
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Empaque de Uva Snaps	Operación	11					
	Transporte	10					
	Actividad:	Espera	0				
Selección y procesamiento de empacado de Uva Candy Snaps	Inspección	4					
	Almacenamiento	1					
	Método: Actual	Tiempo	199				
Lugar: Área de Producción	Costo MO	S/ 50.00					
Operario: 1	Material	S/ 60.00					
Compuesto por: OTC – DAO – JMSC	Total	S/ 110.00					
Fecha: 20/05/2024							
Aprobado por: Agrolatina							
Fecha: 25/05/2024							
DESCRIPCIÓN	t. (min.)	○	⇒	◐	◑	▽	Observación
Selección de Uvas Snaps	13	●	—	●			
Se traslado al área de limpieza y selección	9		●				
Se realiza la selección	13	●	—	●			
Se traslada la uva al área de lavado	8		●				
Se realiza el lavado de la uva	12	●	—	●			
Se retira la uva no conforme	10	●	—	●			
Se traslada al área de gasificado	9		●				
Se realiza el gasificado	2	●	—	●			
Se traslada a la Balanza	15		●				
Se realiza el pesado	2	●	—	●			
Se traslada al área de acopio	2		●				
Se realiza el acopio	5	●	—	●			
Se traslada al área de pre enfriamiento	2		●				
Se controla la temperatura de la cámara de pre enfriamiento.	4			●			Aire seco a 21°C
Se traslada al área de empaque	4		●				
Se realiza el empaque	5	●	—	●			
Se traslada al área de embalaje	5		●				
Se realiza el embalaje y se inspecciona.	8	●	—	●			

Se realiza el embalaje y se inspecciona.	8	●					
Se traslada al área de paletizado.	17		●				
Se realiza el paletizado.	7	●					
Se traslada al túnel de enfriamiento.	15		●				
Se realiza el enfriado por aire forjado.	7	●			●		-3 °C
Se traslada al almacén de productos terminados listos para la venta.	25		●			●	
TOTAL	199	11	10	0	4	1	

Elaboración propia

### Indicador 1: Actividades Productivas

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{15}{26} \times 100$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 57,69\%$$

### Indicador 2: Actividades Improductivas

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{11}{26} \times 100$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 42.31\%$$

Según el análisis Post test realizado, se alcanzó un 57.69% en actividades productivas, mientras que las actividades improductivas representaron el 42.31%.

Además, se ha observado una reducción en el tiempo total del proceso, que ha disminuido de 244 minutos a 199 minutos.

## Dimensión 2: Estudio de tiempos

### Indicador: Tiempo estándar

Siguiendo el mismo procedimiento del análisis pretest, se continuó con el estudio de tiempos para determinar el número de observaciones necesarias, según se muestra en la Tabla 25.

Tabla 26: Cálculo del número de observaciones – Post Test

N°	Descripción	Tiempos observados										Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	N° Observaciones
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10						
1	Selección de Uvas Snaps	8.1	8.4	8.6	8.8	8.160						8.4	0.3082	8.80	8.10	0.70	1
2	Se traslado al área de limpieza y selección	10	9.8	9.12	9.97	10.02	9.7	9.25	10.1	9.9	9.7	9.76	0.3305	10.10	9.12	0.98	1
3	Se realiza la selección	11.8	11.85	11.08	11	11.60						11.47	0.4010	11.85	11	0.85	1
4	Se traslada la uva al área de lavado	11.02	11	10.90	10.79	11	11.5	11.03	11.4	11.32	11.2	11.12	0.2293	11.50	10.79	0.71	2
5	Se realiza el lavado de la uva	11.1	11	10.9	10.8	10.6						10.88	0.1924	11.10	10.60	0.50	1
6	Se retira la uva no conforme	9.5	9	8.7	9.15	10.09						9.29	0.5329	10.09	8.70	1.39	1
7	Se traslada al área de gasificado	11	11.05	10.95	10.8	10.9	10.99	11.01	10.85	11.2	10.99	10.97	0.1111	11.20	10.80	40	2
8	Se realiza el gasificado	0.99	1.04	1.20	1.99	0.99						1.24	0.4269	1.99	0.99	1	1
9	Se traslada a la balanza	20.50	20.60	21	20.99	20.03	20.7	20.8	20.4	20.6	20.9	20.65	0.2981	21	20.03	0.97	2
10	Se realiza el pesado	2.02	2	2.01	1.98	2.02						2.01	0.0167	2.02	1.98	0.04	1
11	Se traslada al área de acopio	3	2.98	2.99	3	2.62	2.89	3.01	2.98	2.99	3.04	2.95	0.1221	3.04	2.62	0.42	2
12	Se realiza el acopio	4.9	5.1	5.2	5.3	4.95						5.09	0.1673	5.30	4.90	0.40	1
13	Se traslada al área de pre enfriamiento	2	2.05	1.99	2	2.02	1.98	2.01	1.99	2.01	1.98	2	0.2111	2.05	1.98	0.07	2
14	Se controla la temperatura de la cámara de pre enfriamiento.	3	2.8	3.05	2.95	3.02						2.96	0.0986	3.05	2.80	0.25	4

15	Se traslada al área de empaque	4	3.99	3.96	4.05	4.02	4.01	3.98	3.97	4.02	3.99	3.99	0.0268	4.05	3.96	0.09	1
16	Se realiza el empaque	4.98	4.92	4.90	4.84	4.88						4.90	0.0517	4.98	4.84	0.14	1
17	Se traslada al área de embalaje	3.99	4.02	3.95	4.03	4	3.98	3.97	4.01	4	3.99	3.99	0.0237	4.03	3.95	0.08	3
18	Se realiza el embalaje y se inspecciona	7	7.02	6.96	6,89	7.02						6.98	0.0549	7.02	6.89	0.13	1
19	Se traslada al área de paletizado.	22.90	22	23.04	22.98	22.05	22.85	22.88	22.68	22.96	22.85	22.72	0.3783	23.04	22	1.04	1
20	Se realiza el paletizado.	6.01	6.05	5.98	5.73	5.05						5.76	0.4183	6.05	5.05	1	3
21	Se traslada al túnel de enfriamiento.	18.05	17.93	18.04	17.98	18.01	18.02	18.05	18.06	17.99	17.96	18.01	0.0433	18.06	17.93	0.13	1
22	Se realiza el enfriado por aire forjado	6	6.06	5.99	5.97	6.02						6.01	0.0342	6.06	5.97	0.09	1
23	Se traslada al almacén de productos terminados listos para la venta.	25.02	25.04	25.04	24.99	25	25.01	25.06	24.99	24.98	25.01	25.01	0.0259	25.06	24.98	0.08	2

Según los datos mostrados en la Tabla 25, se destaca que, después de registrar los tiempos de muestra y aplicar la tabla del método del cociente, que se encuentra en anexo, se llevó a cabo una medición precisa de los tiempos observados en la Tabla 26. Esto fue posible gracias a que se había determinado con antelación la cantidad necesaria de observaciones para establecer un tiempo estándar adecuado.

Tabla 27: Medición de tiempos observados – Post – Test

N°	Descripción	Tiempos observados						Tiempo observado promedio
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
1	Selección de Uvas Snaps	8.1						8.1
2	Se traslado al área de limpieza y selección	10						10
3	Se realiza la selección	11.8	11.81	11.04	11.	11.75	11	11.48
4	Se traslada la uva al área de lavado	11.02						11.02
5	Se realiza el lavado de la uva	11.1						11.1
6	Se retira la uva no conforme	9.5	9.29	9.3				9.36
7	Se traslada al área de gasificado	11	11.06	11.05	11.03	11.02	11.01	11.03
8	Se realiza el gasificado	0.99						0.99
9	Se traslada a la balanza	20.50						20.50
10	Se realiza el pesado	2.02						2.02
11	Se traslada al área de acopio	3	2.96	2.95				2.97
12	Se realiza el acopio	4.9						4.9
13	Se traslada al área de pre enfriamiento	2						2
14	Se controla la temperatura de la cámara de pre enfriamiento.	3	3.06	3.04	3.07			3.04
15	Se traslada al área de empaque	4						4
16	Se realiza el empaque	4.98						4.98
17	Se traslada al área de embalaje	3.99						3.99
18	Se realiza el embalaje y se inspecciona	7						7
19	Se traslada al área de paletizado.	22.90						22.90
20	Se realiza el paletizado.	6.01	5.99	6,01				6
21	Se traslada al túnel de enfriamiento.	18.05						18.05
22	Se realiza el enfriado por aire forjado	6						6
23	Se traslada al almacén de productos terminados listos para la venta.	25.02	25,01	24.89				24.97
<b>Tiempo observado total</b>								<b>206.4</b>

En consecuencia, utilizando los tiempos observados y basándose en el método Westinghouse, descrito en anexo, se procedió a calcular el tiempo normal para el proceso de selección y empaque de las uvas candy snaps.

Tabla 28: Medición de tiempo normal – Post – Test

Tiempo observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
206.4	0.06	-0.08	0.02	0.01	1.01	208.5

Posteriormente, se estableció el tiempo estándar combinando el tiempo normal calculado con los tiempos suplementarios, tal como se detalla en la Tabla 28.

Tabla 29: Medición del tiempo estándar – Post Test

Tiempo normal	Suplementos			Tiempo suplementario	Tiempo estándar
	Necesidades Personales	Fatiga	Especiales		
208.5	0.07	0.13	0.07	0.27	264.80

De este modo, se estableció que, debido a las mejoras implementadas, el tiempo de trabajo se redujo a 264.80 minutos para la producción del proceso de selección y empacado de un promedio de 201 cajas de uvas candy snaps.

## Variable dependiente: Productividad

En este contexto, al calcular la productividad en el post test, se estableció que la capacidad teórica de producción del proceso de selección y empackado de las uvas candy snaps es de 201 cajas en promedio, considerando dos ciclos de producción diarios. Este cálculo se realiza utilizando la fórmula mostrada, cuyo desarrollo se describe en la Tabla 29.

$$\text{Capacidad de producción teórica} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores} * \text{Tiempo de labor de cada trabajador}}{\text{Tiempo estándar}}$$

Tabla 30: Capacidad de producción teórica – Post Test

Número de trabajadores	Tiempo de labor de cada trabajador	Tiempo estándar (horas)	Capacidad de producción teórica
22	96	10.50	201.14

Además, se encontró que la capacidad promedio de unidades programadas es de 202 empaques por día, de acuerdo con la fórmula que se presenta a continuación y que se detalla en la Tabla 30.

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad de producción teórica} * \text{Factor de valoración}$$

Tabla 31: Unidades programadas – Post Test

Capacidad de producción teórica	Factor de valoración	Unidades programadas
201.14	0.95	191.08

Como resultado, los datos obtenidos para la variable productividad en el análisis post test fueron los siguientes.



## Dimensión 1: Eficiencia

### Indicador 1: Rendimiento de la producción

Tabla 32: Rendimiento de la producción – Post Test

N	Producción útil de producto	Capacidad de producción	Rendimiento de la producción
1	182.96	201.14	90.96
2	190.19	201.14	94.56
3	180.94	201.14	89.96
4	172.65	201.14	85.84
5	190.09	201.14	94.51
6	189.14	201.14	94.04
7	191.32	201.14	95.12
8	185.04	201.14	92.00
			92.12

Se ha utilizado la fórmula:

$$\text{Rendimiento de producción} = \left( \frac{\text{Producción útil}}{\text{Capacidad de producción}} \right) \times 100$$

Donde:

- **Producción útil** es la cantidad de producto que realmente es utilizable o vendible.
- **Capacidad de producción** es la cantidad máxima que se podría producir en un determinado período o proceso.

El resultado de esta fórmula nos da como resultado **rendimiento de producción** como un porcentaje.

Según el análisis post test, se registró un incremento del 92.12% en el rendimiento de la producción, debido a una mayor frecuencia de capacitaciones que mejoraron la asignación de funciones entre el personal. Esto redujo las tareas repetitivas y disminuyó los niveles de cansancio y fatiga entre los trabajadores, lo que permitió un uso más eficiente de los recursos de producción.

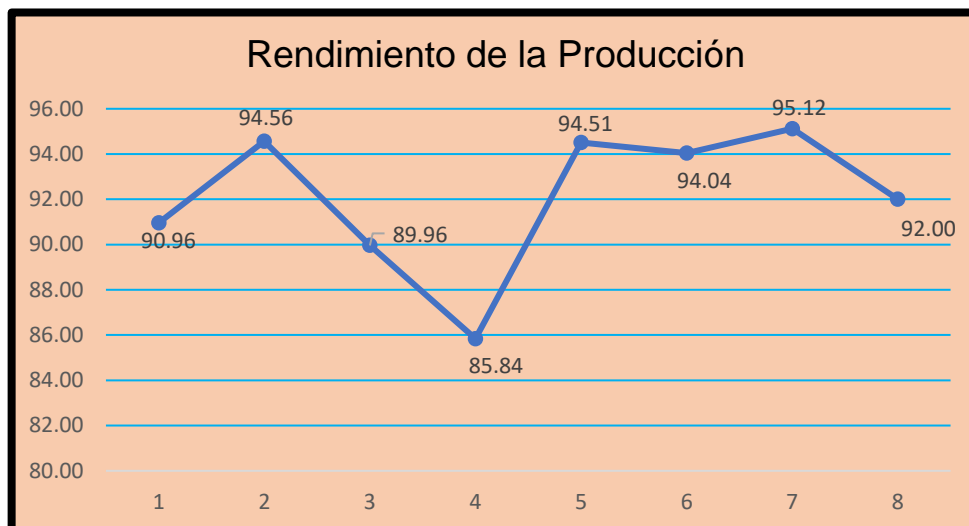


Figura 15: Rendimiento de la producción - Post Test

En la Figura 15 se muestra la línea de tendencia del rendimiento de la producción, que continuará aumentando si se mantiene el análisis del método post test.

## Dimensión 2: Eficacia

### Indicador 2: Producción Eficaz

Tabla 33: Producción Eficaz - Post Test

N	Producción útil de producto	Objetivo programado	Producción eficaz
1	182.96	191.08	95.75
2	190.19	191.08	99.54
3	180.94	191.08	94.69
4	172.65	191.08	90.36
5	190.09	191.08	99.48
6	189.14	191.08	98.99
7	191.32	191.08	100.12
8	185.04	191.08	96.84
Promedio			96.97

La **producción eficaz** mide qué tan cerca se está de cumplir con un objetivo de producción programado. Se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Producción eficaz} = \left( \frac{\text{Producción útil}}{\text{Objetivo programado}} \right) \times 100$$

Donde:

- **Producción útil** es la cantidad de producto que realmente es utilizable o vendible.
- **Objetivo programado** es la cantidad de producto que se esperaba o estaba planificada producir.

El resultado determinará la **producción eficaz** como un porcentaje.

Según el análisis post test, la producción eficaz aumentó en un 96.97% debido a un mejor control sobre la disponibilidad y gestión de insumos. Esto se logró con la implementación de maquinaria, que redujo los tiempos excesivos. Además, una adecuada distribución de los tiempos ayudó a disminuir las distancias recorridas durante el proceso de producción.

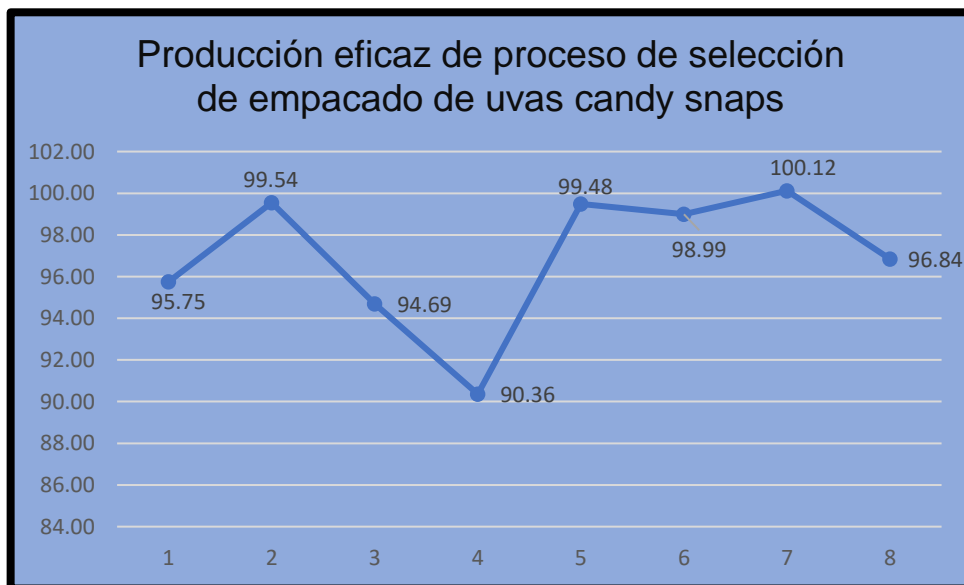


Figura 16: Producción Eficaz - Post Test

En la Figura 16 se presenta la línea de tendencia de la producción eficaz, la cual podría seguir mejorando si se mantiene la aplicación del análisis post test propuesto.

## Productividad

Tabla 34: Productividad - Post Test

N	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	90.96	95.75	87.10
2	94.56	99.54	94.12
3	89.96	94.69	85.19
4	85.84	90.36	77.56
5	94.51	99.48	94.02
6	94.04	98.99	93.08
7	95.12	100.12	95.23
8	92.00	96.84	89.09
<b>Promedio</b>			89.33

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos tras la aplicación del análisis post test, se logró un promedio del 89.33% en productividad, alcanzando así el aumento deseado en el proceso de producción.

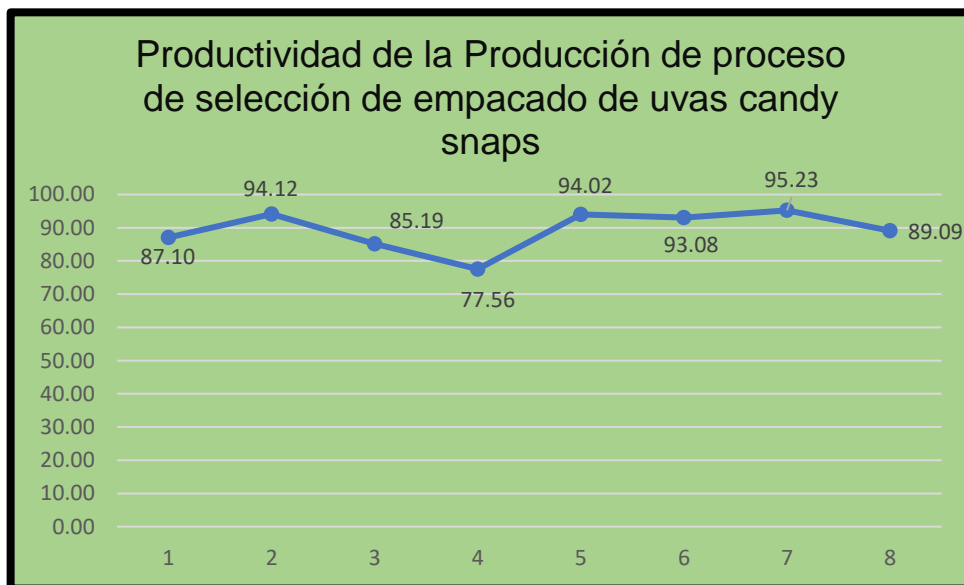


Figura 17: Productividad - Post Test

En la Figura 17 se puede ver la línea de tendencia de la productividad, la cual podría seguir aumentando si se continúa aplicando el análisis post test propuesto.

## 5.1 Resultados descriptivos

### Variable Independiente: Estudio de tiempo

#### Dimensión: Estudio de métodos

Tabla 35: Estudio de tiempo del proceso de selección de empackado de uvas candy snaps

	Actividades productivas	Actividades improductivas
Pre test	55.56%	44.44%
Post test	57.69%	42.31%

En el análisis del proceso de selección y empackado de uvas candy snaps, el pre test indicó que el 55.56% de las actividades eran productivas y el 44.44% eran improductivas. No obstante, tras eliminar una demora que requería más tiempo, el post test mostró un cambio a 57.69% de actividades productivas y 42.31% de actividades improductivas. Como se detalla en la Tabla 34, esta variación evidencia mejoras.

#### Dimensión: Estudio de Tiempos

Tabla 36: Estudio de tiempos del proceso de selección de empackado de uvas candy snaps

	Tiempo estándar
Pre test	284.04
Post test	264.80

En el análisis del estudio de tiempos, se observó que en el pre test el proceso de selección y empackado de uvas candy snaps requería un tiempo estándar de 284.04 minutos. Sin embargo, después de reorganizar el área de trabajo y reducir las tareas de manipulación directa, se consiguió reducir el tiempo estándar a 264.80 minutos en el post test, como se muestra en la Tabla 35, lo que permitió incrementar la capacidad de producción.

## Variable Dependiente: Productividad

Tabla 37: Productividad

Estadísticos			
		Productividad PreTest	Productividad PostTest
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		49,0225	90,0213
Desv. Desviación		15,37841	4,76495
Asimetría		0,330	-1,291
Curtosis		-1,712	0,994
Mínimo		31,59	80,54
Máximo		69,36	93,89

Fuente: SPSS V.27

En el análisis comparativo de la productividad, se notaron mejoras significativas al adoptar un método de mejora de tiempos en el proceso de selección y empaclado de uvas candy snaps. La reducción en el tiempo y el estudio de tiempos ayudaron a incrementar los niveles de producción, aumentando la productividad del 49.02% en el pretest, con una variabilidad del 15.37%, al 90.02% en el post test, con una variabilidad del 4.76%. Esto representa una mejora del 41%.

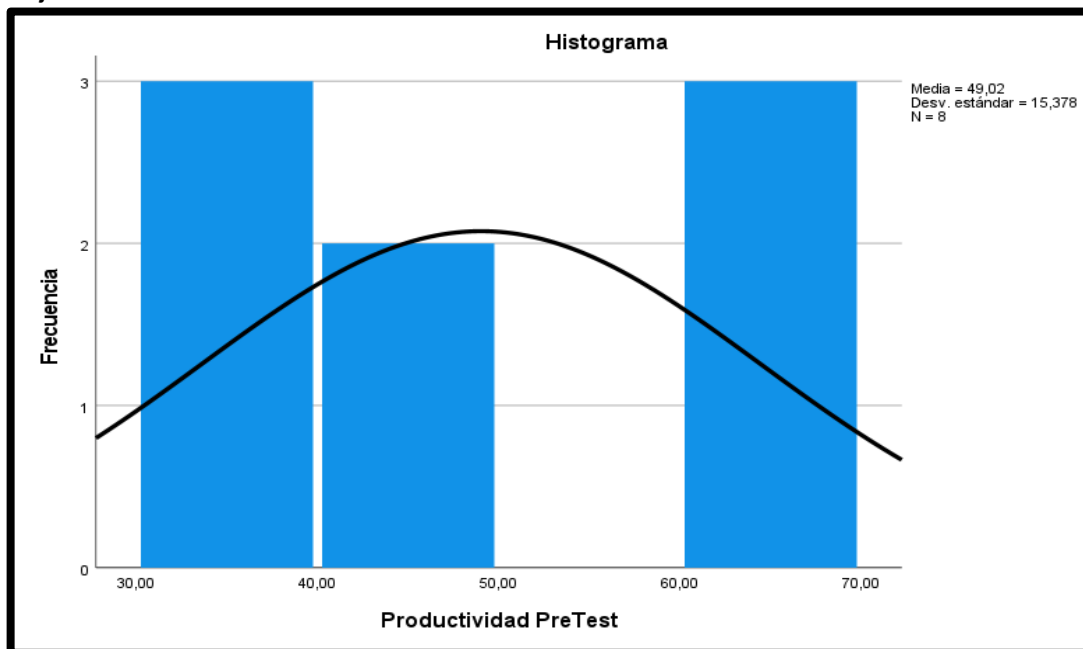


Figura 18: Productividad pre test

Fuente: SPSS V.27

En el análisis de productividad previo al test, se observó una curtosis que indica una dispersión significativa de los datos alrededor de la media. Además, la asimetría sugiere que existen errores por defecto, atribuibles a desorganización y demoras en el proceso de selección y empaqueo de uvas candy snaps.

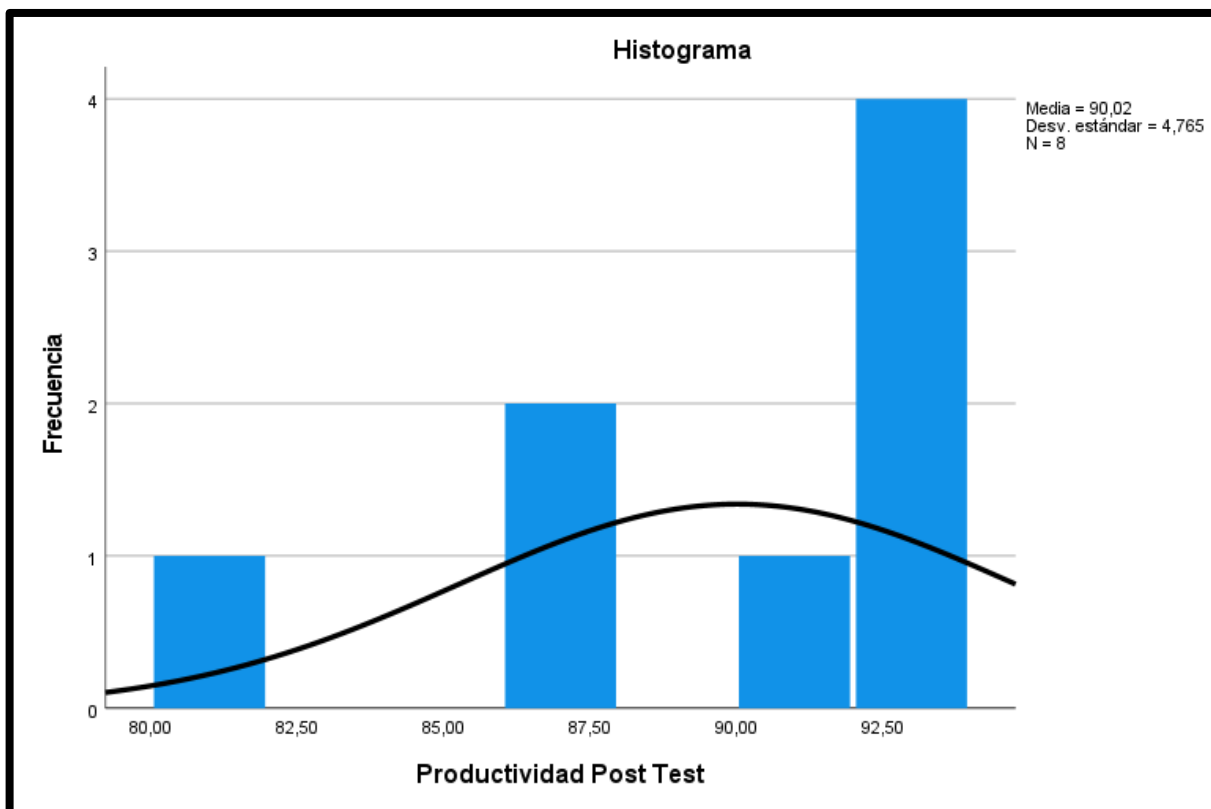


Figura 19: Productividad post test  
Fuente: SPSS V.27

En el análisis de productividad posterior al test, la curtosis revela que los datos son estables. A partir de esta información, se puede concluir que la medición fue confiable.

## Dimensión: Eficiencia

Tabla 38: Eficiencia

Estadísticos			
		Eficiencia Pre test	Eficiencia Post test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		63,5300	91,9563
Desv. Desviación		9,99787	2,46608
Asimetría		,203	-1,326
Curtosis		-1,729	1,146
Mínimo		51,63	87,01
Máximo		76,33	93,94

Fuente: SPSS V.27

En el análisis de eficiencia, se observaron mejoras significativas en el proceso de selección y empaqueo de uvas candy snaps al implementar controles continuos que redujeron la generación de mermas. La eficiencia aumentó del 63.53% en el pretest, con una variabilidad del 9.99%, al 91.96% en el post test, con una variabilidad del 2.47%. Esto representó una mejora del 28.43%, evidenciando la efectividad de la reorganización de las actividades y el área de trabajo.

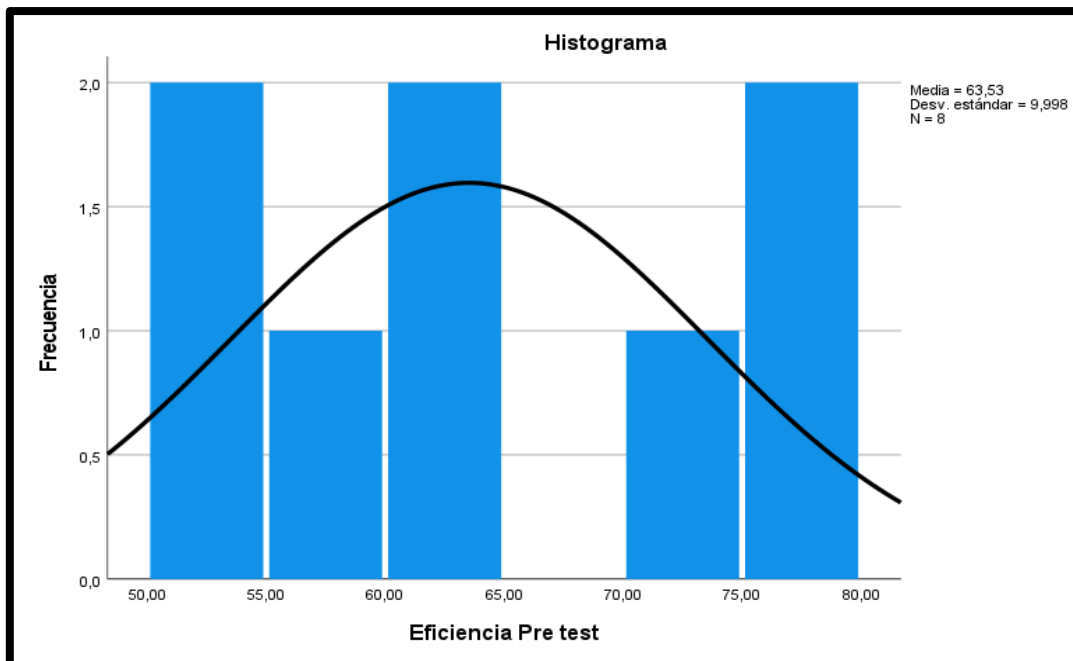


Figura 20: Eficiencia pre test  
Fuente: SPSS V.27



En el análisis de eficiencia antes del pretest, se observó una curtosis que muestra una dispersión de los datos alrededor de la media. Además, la presencia de asimetría negativa indica errores por defecto atribuibles a desorganización en el proceso de producción.

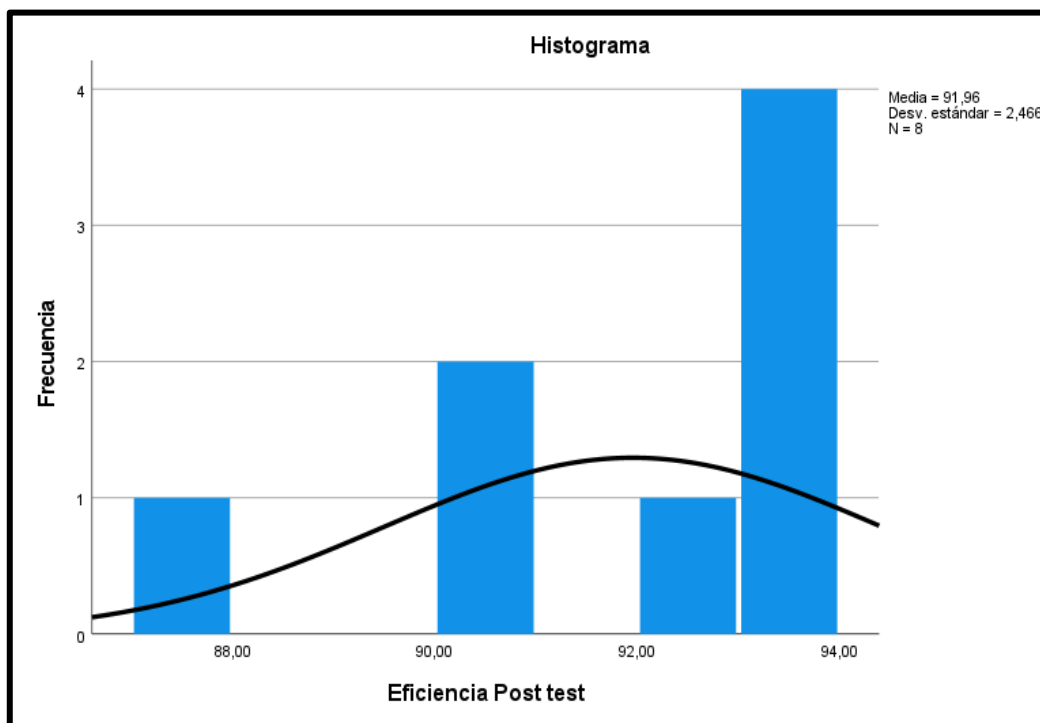


Figura 21: Eficiencia post test  
Fuente: SPSS V.27

En el análisis de eficiencia del post test, se observa una curtosis que indica que los datos están cercanos a la media estimada. Además, la presencia de una asimetría positiva sugiere que la medición fue confiable.

## Dimensión: Eficacia

Tabla 39: Eficacia

Estadísticos			
		Eficacia Pre test	Eficacia Post test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		74,9188	96,8475
Desv. Desviación		11,76328	2,59739
Asimetría		0,203	-1,324
Curtosis		-1,730	1,139
Mínimo		60,92	91,64
Máximo		89,98	98,94

Fuente: SPSS V.27

En el análisis de eficacia, se observó una mejora significativa en el cumplimiento de la cantidad requerida en el proceso de selección y empaclado de las uvas candy snaps, gracias a las mejoras implementadas en el nivel de producción. La eficacia aumentó del 74.91% en el pretest, con una variabilidad del 11.76%, al 96.85% en el post test, con una variabilidad del 2.60%. Esto representó una mejora del 21.94%, optimizando la capacidad de producción de la empresa al reducir las mermas y los tiempos de trabajo mediante la incorporación de equipos.

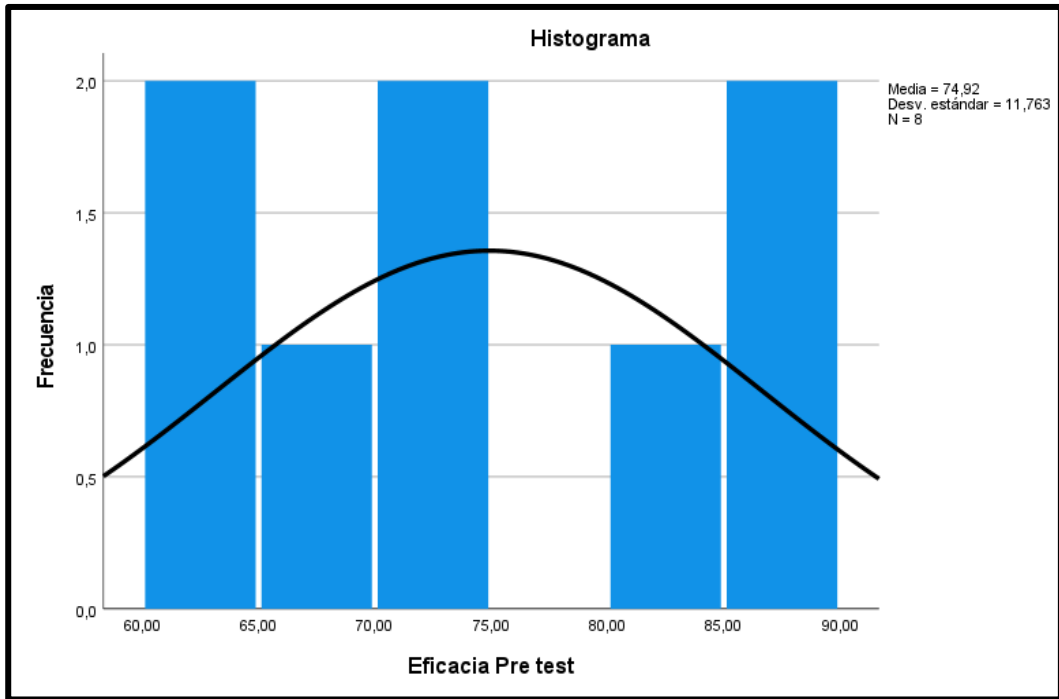


Figura 22: Eficacia pre test  
Fuente: SPSS V.27

En el análisis de eficacia durante el pretest, se observó una curtosis que indica que los datos están cerca de la media. No obstante, junto con la asimetría detectada, esto sugiere la existencia de errores por defecto, atribuibles a desorganización en el proceso de producción.

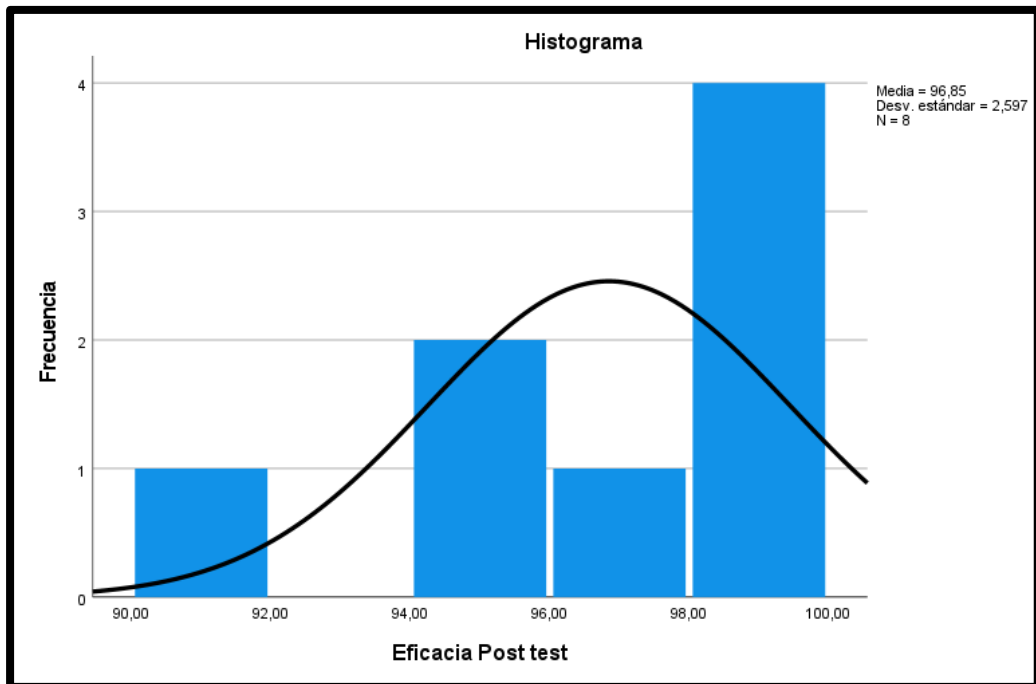


Figura 23: Eficacia post test  
Fuente: SPSS V.27

En el análisis de eficacia tras el test, la curtosis indica que los datos están cerca de la media estimada. Además, la presencia de una asimetría positiva sugiere que la medición fue confiable.

## 5.2 Resultados inferenciales

### Prueba de normalidad de productividad

#### Regla de decisión

Si sig. p valor > 0.05; los datos de la muestra no son diferentes significativamente de una distribución normal; esto demuestra normalidad.

Si sig. p valor < 0.05 la distribución en cuestión es significativamente diferente de una distribución normal, esto demuestra que no existe normalidad.

Tabla 40; Prueba de normalidad de productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Pre Test	0,187	8	0,200*	0,888	8	0,226
Productividad Post Test	0,258	8	0,125	0,818	8	0,044

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS V.27

Basado en los resultados obtenidos y utilizando la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, dada la muestra menor a 50, se observa lo siguiente: en el pretest, la significancia de 0.226, que es superior al p-valor de 0.05, indica que los datos se distribuyen de manera normal. En cambio, en el post test, la significancia de 0.044, que es menor al p-valor de 0.05, sugiere que los datos no siguen una distribución normal. Según la teoría de Gamarra Astuhuamán (2018) y siguiendo la regla estadística mencionada, la ausencia de una distribución normal justifica el uso de la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas al contrastar una hipótesis.

## Contrastación de hipótesis general

### Regla de decisión

**Si sig. p valor > 0.05:** la aplicación del estudio de tiempos no incrementa positivamente la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empackado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.

**Si sig. p valor < 0.05:** la aplicación del estudio de tiempos incrementa positivamente la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empackado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.

Tabla 41: Contrastación de hipótesis general

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Productividad Pre Test – Productividad Post Test
Z	-2,521 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	0,012
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: SPSS V.27

Según el análisis realizado con la prueba de Wilcoxon, se obtuvo un valor de significancia de 0.012, que es menor que el p-valor de 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que indica que la aplicación del estudio de tiempos incrementa positivamente la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empackado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.

## Prueba de normalidad de eficiencia

### Regla de decisión

Si sig. p valor > 0.05; los datos de la muestra no son diferentes significativamente de una distribución normal; esto demuestra normalidad.

Si sig. p valor < 0.05 la distribución en cuestión es significativamente diferente de una distribución normal, esto demuestra que no existe normalidad.

Tabla 42: Prueba de normalidad de eficiencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre test	0,162	8	0,200*	0,898	8	0,277
Eficiencia Post test	0,260	8	0,118	0,814	8	0,040

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS V.27

Basado en los resultados obtenidos y la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, dado que la muestra es menor de 50, se observa que la significancia en el pretest es de 0.277, que es mayor al p-valor de 0.05, indicando que los datos siguen una distribución normal. En contraste, la significancia en el post test es de 0.040, que es menor al p-valor de 0.05, sugiriendo que los datos no tienen una distribución normal. Según la teoría de Gamarra Astuhuamán (2018) y la regla estadística aplicable, la presencia de una distribución no normal justifica el uso de la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas al contrastar la hipótesis.

## Contrastación de hipótesis específica 1

### Regla de decisión

Si **sig. > p valor 0.05** la aplicación del estudio de tiempos no incrementa positivamente la eficiencia de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.

Si **sig. < p valor 0.05**, la aplicación del estudio de tiempos incrementa positivamente la eficiencia de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.

Tabla 43: Contrastación de hipótesis específica 1

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficiencia Pre test – Eficiencia Post test
Z	-2,521 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	0,012
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: SPSS V.27

Según el análisis de la prueba de Wilcoxon, se encontró una significancia de 0.012, que es menor que el valor p de 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Esto indica que la aplicación del estudio de tiempos incrementa positivamente la eficiencia de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.

## Prueba de normalidad de eficacia

### Regla de decisión

Si sig. p valor  $> 0.05$ ; los datos de la muestra no son diferentes significativamente de una distribución normal; esto demuestra normalidad.

Si sig. p valor  $< 0.05$  la distribución en cuestión es significativamente diferente de una distribución normal, esto demuestra que no existe normalidad.

Tabla 44: Prueba de normalidad de eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Pre test	0,162	8	0,200*	0,898	8	0,277
Eficacia Post test	0,259	8	0,121	0,815	8	0,041
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPSS V.27

De acuerdo con los resultados obtenidos y la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, dado que la muestra es menor de 50 elementos, se observa que la significancia en el pretest es 0.277, superior al valor p de 0.05, lo que indica que los datos siguen una distribución normal. Por otro lado, la significancia en el post test es 0.041, inferior al valor p de 0.05, sugiriendo que los datos no tienen una distribución normal. Según la teoría de Gamarra Astuhuamán (2018) y la regla estadística correspondiente, la presencia de una distribución no normal justifica el uso de la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas en la contrastación de hipótesis.



## Contrastación de hipótesis específica 2

### Regla de decisión

Si **sig. > p valor 0.05** la aplicación del estudio de tiempos no incrementa positivamente la eficacia de la mano de obra en el proceso de selección del empackado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.

Si **sig. < p valor 0.05**, la aplicación del estudio de tiempos incrementa positivamente la eficacia de la mano de obra en el proceso de selección del empackado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.

Tabla 45: Contrastación de hipótesis específica 2

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficacia Pre test – Eficacia Post test
Z	-2,521 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	0,012
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: SPSS V.27

Según los resultados de la prueba de Wilcoxon, la significancia encontrada es 0.012, que es inferior al valor p de 0.05. Esto implica el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis alternativa. En consecuencia, se concluye que la implementación del estudio de tiempos mejora de manera positiva la eficacia de la mano de obra en el proceso de selección del empackado de las uvas Candy Snaps en la empresa Corporación Agrolatina S.A.C., ICA-2022.

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.

Esta investigación se inició con el fin de resolver un problema en una empresa que proceso de selección del empackado de las uvas candy snaps tenía problemas debido a un método desorganizado de trabajo que dificultaba satisfacer la demanda, con largos períodos de inactividad y muchas actividades poco productivas. Esto generó preguntas sobre la eficiencia, relacionadas con la falta de formación del personal y la deficiente disposición del área de trabajo. Además, surgieron dudas sobre la eficacia debido a la insuficiente maquinaria que prolongaba el tiempo de producción.

Se propuso utilizar la herramienta de estudio de tiempo para mejorar el método de proceso y aumentar la capacidad de producción a un nivel semi industrial, con el objetivo de potenciar la productividad de la empresa. En este sentido, se busca comparar los resultados obtenidos con las teorías investigadas y los estudios previos relevantes.

Como resultado, el objetivo general permitió aumentar la productividad del 47.48% al 89.33% al implementar un método de mejora de tiempos en el proceso de selección del empackado de las uvas candy snaps. Esta mejora se debió a la reducción de la manipulación directa, la adición de controles, la disminución de los tiempos por distancias recorridas, y la reducción de la fatiga en los trabajadores. También se logró una mejor preparación del personal mediante capacitaciones continuas, lo que permitió ofrecer un producto de mayor calidad. Con una significancia de 0.012, se confirma la hipótesis de la investigación, demostrando que la aplicación del estudio de tiempo incrementa la productividad en la empresa de proceso de selección del empackado de las uvas candy snaps.

Estos resultados son similares a los encontrados por Maldonado Castro, Santiago Xavier (2018), quienes abordaron deficiencias en el proceso de producción de línea de ropa interior en una empresa de confección mediante la metodología de estudio de tiempo. Lograron incrementar la

capacidad de producción de 101 unidades por hora de bóxers y 122 unidades por hora de calzoncillos, reduciendo el tiempo estándar. De manera similar, el estudio de Pesillo Montilla, Angie Vanessa (2021) mostró un aumento en la productividad al disminuir el tiempo del proceso de fabricación de colchones en un 57%, fabricando 4 colchones cada hora, por ende, fabrica 32 colchones por jornada laboral (8 horas) en la empresa Casa Muebles Rivera SAS, del cual se determina un incremento significativo de producción y eficiencia por operario, cumpliendo así las ordenes diarias de producción.

Este aspecto refleja la efectividad de la metodología de estudio de tiempos, ya que facilita mejoras notables, en línea con los hallazgos de Villacreces Lozada, Gilly Marilyn (2016). Ellos determinaron que la técnica de estudio de tiempos es la más común y efectiva, ya que dentro del proceso de producción en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo, en el área de cocción, resulta crucial emplear un portavasos de precipitación para evitar transportes innecesarios al incorporar aditivos químicos. Al sustituir el método de cocción tradicional por un caldero y usar un serpentín, el tiempo de cocción se reduce a la mitad, y la vida útil del producto se extiende de 2 a 6 meses, lo que reduce el desperdicio durante la distribución.

## **6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares.**

En este marco, López, Alarcón y Rocha (2014) ven el estudio de tiempo como una herramienta destinada a optimizar la ejecución de tareas en el proceso de producción, destacando el papel crucial del personal en este aspecto. Esto respalda la teoría de García (2011), quien define la productividad como la capacidad de obtener los mejores resultados con los recursos disponibles, midiendo la relación entre los insumos de un proceso y la cantidad de bienes producidos, y enfocándose en la mejora continua del avance en la producción.

En este contexto, el primer objetivo específico de la investigación se logró al incrementar la eficiencia del 63.53% al 92.12%. Este aumento se

alcanzó al reducir las tareas repetitivas y la fatiga de los empleados, resultando en una mejora del 28.59% gracias a una reorganización en la disposición de las áreas de trabajo y las actividades del proceso productivo. Con una significancia de 0.012, se confirma que la implementación del estudio de tiempo mejora la eficiencia en la empresa de proceso de selección del empaçado uvas candy snaps.

Estos resultados son comparables a los hallazgos de Rivera Villegas, Erick Wilfredo (2014), en el proceso conocido como urdir, se consiguió reducir el tiempo en 57 minutos. Anteriormente, se realizaban 40 bajadas en el urdidor, pero tras analizar el tiempo y los movimientos, se determinó que con 32 bajadas era suficiente. Esto se debe a que se necesitan un total de 1600 hilos. En el proceso previo, el devanado, se cambió la técnica para usar 2 hilos en lugar de uno, utilizando así 25 cañones de 2 hilos cada uno, sumando 50 hilos en total. Multiplicando estos 50 hilos por las 32 bajadas, se obtiene el total requerido de 1600 hilos. Mejorar el diseño del proceso permite realizar el trabajo en menos tiempo, aumentando así la productividad de la empresa y optimizando la eficiencia del trabajo.

De manera similar, el estudio de Chandra, Prakash, Dheeraj y Vaibhava (2020) muestra que al aplicar del estudio de tiempo permitió alcanzar una optimización al destacar las ventajas del análisis de tiempos y movimientos en el ámbito de la construcción. Los resultados mostraron que, tras implementar ajustes en el método de trabajo y evaluar los resultados, la productividad aumentó en 0.61 TM/h después de una semana, alcanzando 1.94 TM/h en la segunda semana, lo que representa un incremento del 28.03% tras la mejora. Además, Diaz Flores, Jair Omar (2019) al implementar la mejora propuesta en la secuencia de producción y aplicando el análisis de tiempos, se logró reducir el tiempo estándar de producción por pote de 13.73 segundos a 12.40 segundos. Esto permitió incrementar la producción en dos lotes adicionales por turno de trabajo. Como resultado, la producción diaria aumentó de 1320 potes a 1848 potes de 1200 gramos cada uno.

En el proceso conocido como urdir, se consiguió reducir el tiempo en 57 minutos. Anteriormente, se realizaban 40 bajadas en el urdidor, pero tras analizar el tiempo y los movimientos, se determinó que con 32 bajadas era suficiente. Esto se debe a que se necesitan un total de 1600 hilos. En el proceso previo, el devanado, se cambió la técnica para usar 2 hilos en lugar de uno, utilizando así 25 cañones de 2 hilos cada uno, sumando 50 hilos en total. Multiplicando estos 50 hilos por las 32 bajadas, se obtiene el total requerido de 1600 hilos. Mejorar el diseño del proceso permite realizar el trabajo en menos tiempo, aumentando así la productividad de la empresa y optimizando la eficiencia del trabajo.

A partir de lo mencionado, Kanawaty (2014) describe el estudio de tiempo como el análisis detallado de las etapas para optimizar la gestión de recursos y establecer estándares en el rendimiento para las actividades en marcha. Complementando la teoría de García (2011), señala el impacto positivo de esta herramienta en la eficiencia al mejorar la gestión de recursos para alcanzar los objetivos, minimizando el mal uso de materiales, recursos humanos, tiempo y económicos en una organización.

En relación con el siguiente objetivo específico la presente investigación, como logró se muestra un aumento en la eficacia del 74.91% al 96.97% mediante la optimización del uso de la capacidad real de la producción y un control riguroso sobre la disposición y gestión de materia prima. Esta optimización del 22.06% redujo tanto las mermas como los tiempos excesivos de trabajo, permitiendo así cumplir con la demanda del proceso de selección del empaquetado de las uvas candy snaps. Con una significancia de 0.012, se concluye que la implementación del estudio de tiempo mejora la eficacia en la empresa del proceso de selección del empaquetado de las uvas candy snaps.

Los resultados obtenidos son similares a los hallazgos de Arias Olazabal, Priscila Tamar; Calderón Ramírez, Arturo Alejandro; Rodríguez Vicente, Sergio Paúl (2022), quien logró incrementar la eficacia en el área de producción de la empresa NUTREINA S.A. mejoró debido a la correcta

evaluación de los ritmos de trabajo, lo que permitió un incremento en la producción de cajas de espárragos verdes en lata por turno. Este aumento se refleja en la subida del indicador de eficacia promedio total, que pasó de 0.810% en el período pre test a 0.940% en el período post test. Mostrando que se confirma que existe una diferencia significativa entre la eficacia del pre test (sin análisis de tiempos) y la del post test (con análisis de tiempos), con un valor  $\alpha=0,05$  y un valor bilateral significativo de 0,000, corroborando así los resultados obtenidos. Asimismo, se observa una similitud con el estudio de Livaque Gonzales, Alexander; PEÑA Figueroa, Dany Fortunato (2020), quienes realizaron un análisis de tiempos en la empresa de alimentos balanceados KIME E.I.R.L revela que una tonelada de alimento balanceado no necesita 230 minutos, sino únicamente 176 minutos, lo que representa un aumento del 23,48%. Este estudio sugiere que el tiempo necesario para producir cada saco debe ser de 8,80 minutos en lugar de los 11,5 minutos que la empresa había establecido previamente. Implementando estos tiempos estándar, la productividad podría mejorar en un 55,87%.

Asimismo, se tomó en cuenta el estudio de Tello Bravo, Glen Macol (2020) quien, realizó la aplicación de ingeniería de métodos, consiguió un incremento considerablemente hacia la productividad de la empresa Jomsatel S.A.C., con un margen de error del 0,5062%. En efecto, la media de esta variable subió de 25,70 puntos a 78,00 puntos en una escala máxima de 96 puntos.

Por lo tanto, esto está alineado con el aporte teórico de Fontalvo, De la Hoz y Morelos (2018), quienes definen la eficacia como el indicador que mide la habilidad de una organización para alcanzar sus objetivos de producción y el grado en que se han cumplido las metas establecidas. Este concepto se complementa con la teoría de García (2011), que destaca cómo la viabilidad del estudio de tiempo, a través de la estandarización de procesos, permite realizar las actividades planificadas y alcanzar los resultados esperados.

### 6.3 Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes

## DECLARACIÓN JURADA DE RESPONSABILIDAD ÉTICA DE LA INVESTIGACION

Los que suscribimos la presente, en nuestra condición de Bachilleres en Ing. Industrial de la FIS-UNAC:

**Arias Olazabal, Deborah Sara**, Identificada con DNI. 76416555, domiciliada en CPM Carmen Alto Mz. 24 Lt. 4 Nuevo Imperial – Cañete – Lima.

**Sanchez Castilla, Juan Manuel**, DNI. 70284471, domiciliado en Jr. Manuel Casos 1057 Urb. San Juan – San Juan de Miraflores – Lima.

**Tinco Cuaresma, Oscar** DNI. 77810805, domiciliado en Urb. Luis Felipe de las Casas Mz. D Lt. 02 – Imperial – Cañete – Lima.

Autores de la tesis de pregrado, que lleva por título: “**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL PROCESO DE SELECCIÓN DEL EMPACADO DE LAS UVAS CANDY SNAPS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA – 2022**”, DECLARAMOS BAJO JURAMENTO, lo siguiente:

- ✓ Que el presente trabajo de tesis ha sido elaborado por los suscritos, es un tema original y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna, ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.
- ✓ Que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.
- ✓ Que somos plenamente conscientes de todo el contenido de la tesis y asumimos la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas, conforme al Código de Ética de Investigación de la Universidad Nacional del Callao N° 210-2017 CU.
- ✓ En caso de incumplimiento de esta declaración, nos sometemos a lo expuesto en el Código de Ética de Investigación de la Universidad Nacional del Callao N° 210-2017- CU y demás disposiciones legales vigentes.

Callao, 17 de agosto del 2024.



FIRMA

---

Juan Manuel Sanchez Castilla  
DNI 70284471



FIRMA

---

Deborah Sara Arias Olazabal  
DNI 76416555



FIRMA

---

Oscar Tinco Cuaresma  
DNI 77810805

## VII. CONCLUSIONES

La implementación del estudio de tiempo resultó en una mejora significativa en la productividad de la empresa que realiza el proceso de selección del empaçado uvas candy snaps. La significancia de 0.012 fue menor que el p valor de 0.05, con un aumento del rendimiento del 47.48% en el pre test al 89.33% en el post test, lo que representa un incremento del 41.85%. Esta mejora en las etapas del proceso de empaçado, se logró mediante la incorporación de controles e inspecciones, utilizando un método de mejora de tiempos que redujo la directa manipulación y permitió mostrar un producto de calidad mayor.

La implementación del estudio de tiempo resultó en una mejora considerable en la eficiencia de la empresa que realiza el proceso de selección del empaçado de las uvas candy snaps. Con una significancia de 0.012, que es menor al p valor de 0.05, se logró un incremento del 28.59% en la eficiencia. Este avance se logró al reorganizar la disposición de las instalaciones de trabajo, disminuyendo el cansancio y la fatiga de los empleados y, por ende, reduciendo las distancias recorridas. La eficiencia aumentó del 63.53% en el pre test al 92.12% en el post test.

La implementación del estudio de tiempo tuvo un impacto notable en la eficacia de la empresa que realiza el proceso de selección del empaçado de las uvas candy snaps. La significancia de 0.012, menor al p valor de 0.05, permitió un aumento del 22.06% en la eficacia. Esto se logró mediante la optimización de la capacidad real de la producción porque redujo significativamente las mermas y los tiempos muertos, mejorando así el cumplimiento de la demanda. La eficacia subió del 74.91% en el pre test al 96.97% en el post test.



## **VIII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda al gerente general de la empresa que se especializa en el proceso de selección del empaçado de uvas candy snaps que continúe con la investigación basadas en sus propuestas de mejora. Para aumentar la productividad de la empresa, es recomendable que se enfoque en el crecimiento continuo y en la implementación de medidas correctivas de manera mensual.

Se aconseja al jefe de planta del área del proceso de empaçado de la empresa que realiza el proceso de selección del empaçado de las uvas candy snaps, que dedique más vigilancia a las actividades de control e inspección por cada fase del proceso de empaçado, con especial énfasis en la selección y recepción de materia prima. Además, se recomienda seguir adelante con la mejora propuesta mediante la implementación de equipos de trabajo y capacitaciones de personal, con el objetivo de mejorar la calidad del producto y contribuir con la eficiencia de la empresa.

Se sugiere al jefe de planta del área del proceso de empaçado de la empresa que realiza el proceso de selección del empaçado de las uvas candy snaps, desarrolle un programa para garantizar el continuo seguimiento de implementar maquinaria en el área del proceso de empaçado. Esto permitirá mantenerse al tanto de las nuevas tecnologías y mejorar la eficacia en la organización.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIAS Olazabal, Priscila Tamar; CALDERÓN Ramírez, Arturo Alejandro; RODRÍGUEZ Vicente, Sergio Paúl. Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad del área de producción de la empresa NUTREINA S.A. Tesis (Título Profesional de ingeniero Industrial). Callao, Perú, Universidad Nacional del Callao, 2022.

CARRO Paz, R. y Gonzales Gómez, D. Productividad y Competitividad. Recuperado el 09 de noviembre del 2016. file:///G:/02\_productividad\_competitividad.pdf

CASO, A. (2000). Técnicas de Medición del Trabajo. Madrid: FC Editorial.

CHEN, H., & ZHANG, Z. (2020). Operational Efficiency and Its Impact on Production Efficacy. International Journal of Operations & Production Management, 40(5), 889-903.

CRUELLES Ruiz, J.A. Ingeniería Industrial – métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. México: Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V. 2013. 531 p.

CRUELLES Ruiz, J.A. Productividad Industrial. México: Edit. S.A. Marcobombo. 2012. 844 p.

DIAZ Flores, Jair Omar. Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de envasado de lavavajillas en pasta aplicada en una empresa de productos de limpieza en la localidad de Chorrillos. Tesis (Título Profesional de ingeniero Industrial). Lima, Perú, Universidad Privada del Norte, 2019.

- GARCÍA Cantú A. Productividad y Reducción de Costos para la pequeña y mediana industria. 2º Ed. México: Edit. Trillas S.A. 2011. 296 p.
- GARCÍA Criollo, pág. 10, (2006), Estudio Del Trabajo Ingeniería De Métodos Y Medición Del Trabajo (2da edición)
- GALARZA Badiola, J. (2003). Innovación en los estudios de métodos y tiempos para el análisis de la productividad. Técnica Industrial
- GONZÁLEZ, R. Y GARCÍA, J. (2020). Optimización de procesos industriales a través de la disminución de actividades de carácter improductivo. Journal of Industrial Engineering and Management, Volume 6, Issue 2, Pages 34-45.
- GUTIÉRREZ PULIDO, H. Calidad y productividad. 4a. ed. México: Edit. Mg.Graw-Hill/Interamericana Editores, S.A. De C.V. 2014. 382 p.
- HERNÁNDEZ, L., RAMÍREZ, S. Y PÉREZ, M. (2020). Estrategias para el perfeccionamiento continuo en el sector manufacturero: Un enfoque centrado en la eliminación de residuos. Journal of Production and Logistics, Volume 10, Issue 1, Pages 112-130.
- KANAWATY, G. (1996). Introducción al estudio del trabajo. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo.
- KRICK, E. (1996). Ingeniería de Métodos. México: Limusa.
- LAI, Y., & YANG, C. (2020). Manufacturing Flexibility and Production Effectiveness: Strategic Approaches. Journal of Manufacturing Systems, 56, 12-25.

- LIVAQUE Gonzales, Alexander; PEÑA Figueroa, Dany Fortunato. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa de alimentos balanceados KIME E.I.R.L. - Chiclayo 2019. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Chiclayo, Perú, Universidad Señor de Sipán, 2020.
- MALDONADO CASTRO, Santiago Xavier. Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de productividad en la línea de ropa interior en una empresa de confección. tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad de las Américas, Santiago - Chile, 2018.
- MEDIANERO Burga, D. "Productividad Total". 1ªEd. Lima: Edit. Macro. 2016. 294 p.
- MEHTA, R., & CHATTERJEE, A. (2020). Optimal Production Strategies in Dynamic Environments. International Journal of Production Economics, 230, 107872.
- NIEBEL, B., & FREIVALDS, A. (2004). Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo (Vol. 12). México: Alfaomega
- PALACIOS, L. (2009). INGENIERIA DE METODOS movimientos y tiempos. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- PÉREZ, José. Gestión por procesos. Madrid, 1ra. Ed. España: ESIC EDITORIAL, 2015.
- PESILLO Montilla, Angie Vanessa. "Propuesta de estudio de tiempos y movimientos para la estandarización de métodos en el área de producción de la empresa "CASA MUEBLES RIVERA" ubicada en el Valle del Cauca". Tesis de título (tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Industrial). Universidad Antonio Nariño. Cali - Colombia.

QUINTO de la Cruz, Jorge Luis. Aplicación del estudio de tiempos y su relación con la productividad del personal operativo en el área de reparación en una empresa metalmecánica dedicada al mantenimiento de maquinaria pesada - 2018. Tesis (Grado Académico de Maestría en Ingeniería Industrial con mención en Gerencia de la Calidad y Productividad). Callao, Perú, Universidad Nacional del Callao, 2019.

RODRÍGUEZ, A. Y FERNÁNDEZ, P. (2020). Optimización de la productividad mediante la detección y eliminación de actividades que no aportan valor añadido. *Journal of Productivity and Performance*, Volume 18, Issue 3, Pages 89-101.

Syverson, C. (2020). Productividad y Rendimiento. SciELO.

Teece, D. (2020). Rendimiento y Capacidades Organizativas. Redalyc.

TELLO Bravo, Glen Macol. Diseño e implementación de tiempos estándares para la mejora de la productividad en JOMSATEL S.A.C., Lima 2020. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima, Perú, Universidad Peruana de las Américas, 2021.

VILLACRESES Lozada, Gilly Marilyn; “Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo”. Tesis (Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Comercial con mención en Productividad.). Ambato – Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2018.

# ANEXOS

## ANEXOS

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL PROCESO DE SELECCIÓN DEL EMPACADO DE LAS UVAS CANDY SNAPS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022"

AUTOR 1: ARIAS OLAZABAL, DEBORATH SARA  
 AUTOR 2: SÁNCHEZ CASTILLA, JUAN MANUEL  
 AUTOR 3: TINCO CUARE SMA, OSCAR

CORREO: dsarias@unac.edu.pe  
 CORREO: jmsanchezc@unac.edu.pe  
 CORREO: oscartinco2018@gmail.com

"APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL PROCESO DE SELECCIÓN DEL EMPACADO DE LAS UVAS CANDY SNAPS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022"										
LINEA DE INVESTIGACIÓN	EMPRESA	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	INDICES	METODOLOGÍA	
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C.	<p><b>Problema General</b>                      ¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022?</p>	<p><b>Objetivo General</b>                      Aplicar el estudio de tiempos para incrementar la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.</p>	<p><b>Hipótesis General</b>                      La aplicación del estudio de tiempos incrementa positivamente la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.</p>	Variable 1 / Variable independiente:  ESTUDIO DE TIEMPOS	Estudio de métodos	<p>Actividades productivas</p> $= \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Productivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$	<p><b>Tipos de Investigación:</b>                      Aplicada.                      Descriptiva - Explicativa                      Enfoque Cuantitativo.                      Enfoque Longitudinal.  <b>Método:</b>                      Hipotético - Deductivo.  <b>Diseño de Investigación:</b>                      Pre Experimental  <b>Población y Muestra Población:</b>                      Está constituida por el personal del proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa  <b>Muestra:</b>                      Está constituida por el total de la población, ya que, se utiliza el método censal.  <b>Técnicas:</b>                      Observación Directa.  <b>Instrumentos:</b>                      Ordenes de producción / Reportes de producción / Encuestas / Check List / Etc.  <b>Técnica de procesamiento de Datos:</b>                      Cálculo de promedios, Puntaje obtenidos, varianza, desviación estándar y la prueba de normalidad.</p>		
		<p>Actividades improductivas</p> $= \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Improductivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$								
		<p>Tiempo estándar</p> <p>Tiempo estándar</p> $TE = TN \times (1 + N\%)$ <p>Donde:                      TE = Tiempo estándar                      TN = Tiempo normal</p>								
		<p><b>Problema Específico 1</b>                      ¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficiencia de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022?</p>	<p><b>Objetivo Específico 1</b>                      Aplicar el estudio de tiempos para incrementar la eficiencia de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.</p>	<p><b>Hipótesis Específica 1</b>                      La aplicación del estudio de tiempos incrementa positivamente la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.</p>	Variable 2 / Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD	Eficiencia	Rendimiento de la producción	$RP = \frac{PUP}{CP} \times 100$ <p>Donde:                      RP = Rendimiento de la producción                      PUP = Producción útil del producto                      CP = Capacidad de producción</p>		
		<p><b>Problema Específico 2</b>                      ¿De qué manera la aplicación del estudio de tiempos incrementa la eficacia de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022?</p>	<p><b>Objetivo Específico 2</b>                      Aplicar el estudio de tiempos para incrementar la eficacia de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.</p>	<p><b>Hipótesis Específica 2</b>                      La aplicación del estudio de tiempos incrementa positivamente la productividad de la mano de obra en el proceso de selección del empacado de las Uvas CANDY SNAPS en la empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C., ICA-2022.</p>				Eficacia	Producción eficaz	$PE = \frac{PUP}{OP} \times 100$ <p>Donde:                      PE = Producción eficaz                      PUP = Producción útil del producto                      OP = Objetivo programado</p>

Fuente: Elaboración propia.

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente: ESTUDIO DE TIEMPO	Según (CRUELLES, 2013, pág. 531) "El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para efectuar la tarea según un método de ejecución establecido. Su finalidad consiste en establecer medidas o normas de rendimiento para ejecución de una tarea".	El estudio de tiempo es la medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.	Estudio de métodos	Actividades productivas	$\% \text{ Actv. Productivas} = \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Productivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$	Razón
				Actividades improproductivas	Actividades improproductivas $\% \text{ Actv. Improproductivas} = \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Improproductivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$	
			Tiempo estándar	Tiempo estándar $TS = TN \times (1 + K\%)$ Donde: TS = Tiempo estándar TN = Tiempo normal K = Suplementos		
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Dependiente: Productividad	Según (GUTIÉRREZ, 2015, pág. 20) "La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia".	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. La productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia.	Eficiencia	Rendimiento de la producción	$RP = \frac{PUP}{CP} \times 100$ Donde: RP = Rendimiento de la producción PUP = Producción útil del producto CP = Capacidad de producción	Razón
			Eficacia	Producción eficaz	$PE = \frac{PUP}{OP} \times 100$ Donde: PE = Producción eficaz PUP = Producción útil del producto OP = Objetivo programado	









Ficha de registro de tiempo normal

Etapa de estudio	Tiempo observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		

Ficha de registro de tiempo estándar

Etapa de estudio	Tiempo normal	Suplementos			Tiempo suplementario	Tiempo estándar
		Necesidades Personales	Fatiga	Especiales		

Ficha de recolección de datos de productividad

Ficha de Productividad

N°	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Promedio			

N°	Producción útil del producto	Capacidad de producción	Rendimiento de la producción
Promedio			

N°	Producción útil de producto	Objetivo programado	Producción eficaz
Promedio			

**Tabla para cálculo del número de observaciones**

TABLA PARA CÁLCULO DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

## Valoración del Método Westinghouse

Habilidad			Esfuerzo		
<b>0.15</b>	A1	Extrema	<b>0.13</b>	A1	Excesivo
<b>0.13</b>	A1	Extrema	<b>0.12</b>	A2	Excesivo
<b>0.11</b>	B1	Excelente	<b>0.1</b>	B1	Excelente
<b>0.08</b>	B2	Excelente	<b>0.08</b>	B2	Excelente
<b>0.06</b>	C1	Buena	<b>0.05</b>	C1	Bueno
<b>0.03</b>	C2	Buena	<b>0.02</b>	C2	Bueno
<b>0</b>	D	Regular	<b>0</b>	D	Regular
<b>-0.05</b>	E1	Aceptable	<b>-0.04</b>	E1	Aceptable
<b>-0.1</b>	E2	Aceptable	<b>-0.08</b>	E2	Aceptable
<b>-0.16</b>	F1	Deficiente	<b>-0.12</b>	F1	Deficiente
<b>-0.22</b>	F2	Deficiente	<b>-0.17</b>	F2	Deficiente
Condiciones			Consistencia		
<b>0.06</b>	A	Ideales	<b>0.04</b>	A	Perfecta
<b>0.04</b>	B	Excelentes	<b>0.03</b>	B	Excelente
<b>0.02</b>	C	Buenas	<b>0.01</b>	C	Buena
<b>0</b>	D	Regulares	<b>0</b>	D	Regular
<b>-0.03</b>	E	Aceptables	<b>-0.02</b>	E	Aceptable
<b>-0.07</b>	F	Deficientes	<b>-0.04</b>	F	Deficiente



## Juicio de Expertos 1

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TIEMPO Y LA PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE TIEMPO</b>							
Dimensión 1: Estudio de métodos Indicador 1: Actividades productivas  $\% \text{ Actv. Productivas} = \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Productivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$	X		X		X		
Indicador 2: Actividades improductivas  $\% \text{ Actv. Improductivas} = \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Improductivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: Tiempo estándar Indicador 1: Tiempo estándar  $\text{Tiempo Estándar} = \text{Tiempo Normal} \times (1 + \text{Suplementos})$	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
Dimensión 1: Eficiencia Indicador 1: Rendimiento de la producción  $\text{Rendimiento de la Producción} = \frac{\text{Producción útil del producto}}{\text{Capacidad de producción}} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia Indicador 1: Producción eficaz  $\text{Producción eficaz} = \frac{\text{Producción útil del producto}}{\text{Objetivo programado}} \times 100$	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** HAY SUFICIENCIA

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

**Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Romel Darío Bazán Robles**

**Especialidad del validador: Ingeniero Industrial**

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

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

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

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

**DNI: 41091024**

**12 de JUNIO del 2024**



**Firma del Experto Informante**

## Juicio de Expertos 2

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TIEMPO Y LA PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE TIEMPO</b>							
Dimensión 1: Estudio de métodos Indicador 1: Actividades productivas  $\% \text{ Actv. Productivas} = \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Productivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$	X		X		X		
Indicador 2: Actividades improductivas  $\% \text{ Actv. Improductivas} = \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Improductivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: Tiempo estándar Indicador 1: Tiempo estándar  Tiempo Estándar = Tiempo Normal x (1 + Suplementos)	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
Dimensión 1: Eficiencia Indicador 1: Rendimiento de la producción  $\text{Rendimiento de la Producción} = \frac{\text{Producción útil del producto}}{\text{Capacidad de producción}} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia Indicador 1: Producción eficaz  $\text{Producción eficaz} = \frac{\text{Producción útil del producto}}{\text{Objetivo programado}} \times 100$	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** HAY SUFICIENCIA

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

**Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Rosa Adela Godoy Zavala**

**Especialidad del validador: Ingeniero Industrial**

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

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

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

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

**DNI: 10402063**

**12 de JUNIO del 2024**



---

**Firma del Experto Informante**

### Juicio de Expertos 3

#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TIEMPO Y LA PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE TIEMPO</b>							
Dimensión 1: Estudio de métodos Indicador 1: Actividades productivas  $\% \text{ Actv. Productivas} = \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Productivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$	X		X		X		
Indicador 2: Actividades improductivas  $\% \text{ Actv. Improductivas} = \frac{\sum(\text{Tiempo de Actv. Improductivas})}{\sum(\text{Tiempo total de todas las Actv.})} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: Tiempo estándar Indicador 1: Tiempo estándar  $\text{Tiempo Estándar} = \text{Tiempo Normal} \times (1 + \text{Suplementos})$	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
Dimensión 1: Eficiencia Indicador 1: Rendimiento de la producción  $\text{Rendimiento de la Producción} = \frac{\text{Producción útil del producto}}{\text{Capacidad de producción}} \times 100$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia Indicador 1: Producción eficaz  $\text{Producción eficaz} = \frac{\text{Producción útil del producto}}{\text{Objetivo programado}} \times 100$	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** HAY SUFICIENCIA

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

**Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mendoza Arenas, Rubén Darío**

**Especialidad del validador: Licenciado en Matemática, Doctor en Educación**

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

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

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

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

**DNI: 10797059**

**12 de JUNIO del 2024**



---

**Firma del Experto Informante**

## Carta de Autorización



### CARTA DE ACEPTACIÓN

Ica, 28 de Mayo del 2024

Por medio del presente se deja constancia que, la Srta. Arias Olazabal, Deborah Sara, identificada con DNI N° 76416555, Sr. Sanchez Castilla Juan Manuel, identificado con DNI N° 70284471 y el Sr. Tinco Cuaresma Oscar, identificado con DNI N° 77810805, estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional del Callao, tienen consentimiento para poder realizar su trabajo de investigación en nuestra empresa CORPORACIÓN AGROLATINA S.A.C. identificado Con R.U.C N° 20176770474

Se expide el presente para los fines que estime conveniente,

Atentamente,

### **Cronograma de implementación del estudio de tiempos.**

<b>Semana</b>	<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>
Semana 1	Revisión documental y definición de objetivos.	Día 1 – 2
Semana 1	Selección de equipo de trabajo	Día 3 – 4
Semana 1	Visita preliminar a la planta	Día 5 – 7
Semana 2	Desglose del proceso y determinación de ciclos	Día 8 – 10
Semana 2	Toma de tiempos preliminares	Día 11 – 13
Semana 2	Validación de datos y ajustes	Día 14
Semana 2	Análisis de los datos recolectados	Día 15 – 17
Semana 3	Análisis de los datos recolectados	Día 18 – 19
Semana 3	Identificación de oportunidades de mejora	Día 20 – 21
Semana 3	Desarrollo de propuestas	Día 22 – 24
Semana 4	Implementación de las mejoras	Día 25 – 26
Semana 4	Monitoreo de la Implementación	Día 27 – 28
Semana 4	Evaluación de resultados y ajustes finales	Día 29 – 30
Semana4	Informe final	Final de la Semana 4



**BASE DE DATOS PRETEST**

Semana	Dia	N° de días	Tiempo Estándar (s)	Ciclo Velocidad de Producción (s/empaque)	Producción útil del producto (Empaques)	Capacidad de Producción	Eficiencia (%)	Objetivo Programado	Eficacia (%)	Productividad (%)
Semana 1	Lunes	1	50292	617.61	81.43	137.43	59.25	116.82	69.71	41.30
	Martes	2	50292	572.15	87.90	137.43	63.96	116.82	75.24	48.13
	Miércoles	3	50292	588.62	85.44	137.43	62.17	116.82	73.14	45.47
	Jueves	4	50292	568.72	88.43	137.43	64.35	116.82	75.70	48.71
	Viernes	5	50292	633.72	79.36	137.43	57.75	116.82	67.93	39.23
<b>Promedio</b>					<b>84.51</b>	<b>137.43</b>	<b>61.49</b>	<b>116.82</b>	<b>72.34</b>	<b>44.49</b>
Semana 2	Lunes	6	50292	708.14	71.02	137.43	51.68	116.82	60.79	31.42
	Martes	7	50292	712.05	70.63	137.43	51.39	116.82	60.46	31.07
	Miércoles	8	50292	707.74	71.06	137.43	51.71	116.82	60.83	31.45
	Jueves	9	50292	708.14	71.02	137.43	51.68	116.82	60.79	31.42
	Viernes	10	50292	707.74	71.06	137.43	51.71	116.82	60.83	31.45
<b>Promedio</b>					<b>70.96</b>	<b>137.43</b>	<b>51.63</b>	<b>116.82</b>	<b>60.74</b>	<b>31.36</b>
Semana 3	Lunes	11	50292	645.02	77.97	137.43	56.73	116.82	66.74	37.87
	Martes	12	50292	642.46	78.28	137.43	56.96	116.82	67.01	38.17
	Miércoles	13	50292	648.51	77.55	137.43	56.43	116.82	66.38	37.46
	Jueves	14	50292	655.95	76.67	137.43	55.79	116.82	65.63	36.61
	Viernes	15	50292	646.51	77.79	137.43	56.60	116.82	66.59	37.69
<b>Promedio</b>					<b>77.65</b>	<b>137.43</b>	<b>56.50</b>	<b>116.82</b>	<b>66.47</b>	<b>37.56</b>
Semana 4	Lunes	16	50292	523.00	96.16	137.43	69.97	116.82	82.31	57.60
	Martes	17	50292	520.03	96.71	137.43	70.37	116.82	82.79	58.26
	Miércoles	18	50292	508.41	98.92	137.43	71.98	116.82	84.68	60.95
	Jueves	19	50292	509.60	98.69	137.43	71.81	116.82	84.48	60.67

	Viernes	20	50292	504.28	99.73	137.43	72.57	116.82	85.37	61.95
Promedio					98.04	137.43	71.34	116.82	83.93	59.87
Semana 5	Lunes	21	50292	485.02	103.69	137.43	75.45	116.82	88.76	66.97
	Martes	22	50292	481.31	104.49	137.43	76.03	116.82	89.45	68.01
	Miércoles	23	50292	481.54	104.44	137.43	76.00	116.82	89.40	67.94
	Jueves	24	50292	482.32	104.27	137.43	75.87	116.82	89.26	67.72
	Viernes	25	50292	478.65	105.07	137.43	76.45	116.82	89.94	68.76
Promedio					104.39	137.43	75.96	116.82	89.36	67.88
Semana 6	Lunes	26	50292	480.67	104.63	137.43	76.13	116.82	89.57	68.19
	Martes	27	50292	483.58	104.00	137.43	75.67	116.82	89.03	67.37
	Miércoles	28	50292	477.43	105.34	137.43	76.65	116.82	90.17	69.12
	Jueves	29	50292	482.09	104.32	137.43	75.91	116.82	89.30	67.79
	Viernes	30	50292	473.56	106.20	137.43	77.28	116.82	90.91	70.25
Promedio					104.90	137.43	76.33	116.82	89.79	68.54
Semana 7	Lunes	31	50292	582.89	86.28	137.43	62.78	116.82	73.86	46.37
	Martes	32	50292	576.21	87.28	137.43	63.51	116.82	74.71	47.45
	Miércoles	33	50292	585.40	85.91	137.43	62.51	116.82	73.54	45.97
	Jueves	34	50292	582.22	86.38	137.43	62.85	116.82	73.94	46.48
	Viernes	35	50292	595.88	84.4	137.43	61.41	116.82	72.25	44.37
Promedio					86.05	137.43	62.61	116.82	73.66	46.12
Semana 8	Lunes	36	50292	689.78	72.91	137.43	53.05	116.82	62.41	33.11
	Martes	37	50292	683.32	73.60	137.43	53.55	116.82	63.00	33.74
	Miércoles	38	50292	709.54	70.88	137.43	51.58	116.82	60.67	31.29
	Jueves	39	50292	715.09	70.33	137.43	51.18	116.82	60.20	30.81
	Viernes	40	50292	696.37	72.22	137.43	52.55	116.82	61.82	32.49
Promedio					71.99	137.43	52.38	116.82	61.62	32.28
Promedio Total					87.31	137.43	63.53	116.82	74.74	47.48

**BASE DE DATOS POSTEST**

Semana	Dia	N° de días	Tiempo Estándar (s)	Ciclo Velocidad de Producción (s/empaque)	Producción útil del producto (Empaques)	Capacidad de Producción	Eficiencia (%)	Objetivo Programado	Eficacia (%)	Productividad (%)
Semana 1	Lunes	1	37800	202.37	186.79	201.14	92.87	191.08	97.75	90.78
	Martes	2	37800	205.11	184.29	201.14	91.62	191.08	96.45	88.37
	Miércoles	3	37800	213.32	177.20	201.14	88.10	191.08	92.74	81.70
	Jueves	4	37800	205.13	184.27	201.14	91.61	191.08	96.44	88.35
	Viernes	5	37800	207.41	182.25	201.14	90.61	191.08	95.38	86.42
<b>Promedio</b>					<b>182.96</b>	<b>201.14</b>	<b>90.96</b>	<b>191.08</b>	<b>95.75</b>	<b>87.10</b>
Semana 2	Lunes	6	37800	204.21	185.10	201.14	92.03	191.08	96.87	89.15
	Martes	7	37800	195.38	193.47	201.14	96.19	191.08	101.25	97.39
	Miércoles	8	37800	200.56	188.47	201.14	93.70	191.08	98.63	92.42
	Jueves	9	37800	195.30	193.55	201.14	96.23	191.08	101.29	97.47
	Viernes	10	37800	198.55	190.38	201.14	94.65	191.08	99.63	94.30
<b>Promedio</b>					<b>190.19</b>	<b>201.14</b>	<b>94.56</b>	<b>191.08</b>	<b>99.54</b>	<b>94.12</b>
Semana 3	Lunes	11	37800	211.14	179.03	201.14	89.01	191.08	93.69	83.39
	Martes	12	37800	206.60	182.96	201.14	90.96	191.08	95.75	87.10
	Miércoles	13	37800	208.67	181.15	201.14	90.06	191.08	94.80	85.38
	Jueves	14	37800	204.22	185.09	201.14	92.02	191.08	96.87	89.14
	Viernes	15	37800	214.19	176.48	201.14	87.74	191.08	92.36	81.04
<b>Promedio</b>					<b>180.94</b>	<b>201.14</b>	<b>89.96</b>	<b>191.08</b>	<b>94.69</b>	<b>85.19</b>
Semana 4	Lunes	16	37800	218.28	173.17	201.14	86.09	191.08	90.63	78.02
	Martes	17	37800	222.65	169.77	201.14	84.40	191.08	88.85	74.99
	Miércoles	18	37800	216.58	174.53	201.14	86.77	191.08	91.34	79.25
	Jueves	19	37800	216.69	174.44	201.14	86.73	191.08	91.29	79.17
	Viernes	20	37800	220.60	171.35	201.14	85.19	191.08	89.67	76.39

Promedio					172.65	201.14	85.84	191.08	90.36	77.56
Semana 5	Lunes	21	37800	190.70	198.22	201.14	98.55	191.08	103.74	102.23
	Martes	22	37800	208.38	181.40	201.14	90.19	191.08	94.93	85.62
	Miércoles	23	37800	199.94	189.06	201.14	93.99	191.08	98.94	93.00
	Jueves	24	37800	199.82	189.17	201.14	94.05	191.08	99.00	93.11
	Viernes	25	37800	196.24	192.62	201.14	95.76	191.08	100.81	96.54
Promedio					190.09	201.14	94.51	191.08	99.48	94.02
Semana 6	Lunes	26	37800	201.29	187.79	201.14	93.36	191.08	98.28	91.76
	Martes	27	37800	197.51	191.38	201.14	95.15	191.08	100.16	95.30
	Miércoles	28	37800	196.08	192.78	201.14	95.84	191.08	100.89	96.70
	Jueves	29	37800	197.41	191.48	201.14	95.20	191.08	100.21	95.40
	Viernes	30	37800	207.36	182.29	201.14	90.63	191.08	95.40	86.46
Promedio					189.14	201.14	94.04	191.08	98.99	93.08
Semana 7	Lunes	31	37800	196.01	192.85	201.14	95.88	191.08	100.93	96.77
	Martes	32	37800	200.31	188.71	201.14	93.82	191.08	98.76	92.66
	Miércoles	33	37800	196.32	192.54	201.14	95.72	191.08	100.76	96.46
	Jueves	34	37800	200.18	188.83	201.14	93.88	191.08	98.82	92.77
	Viernes	35	37800	195.20	193.65	201.14	96.28	191.08	101.34	97.57
Promedio					191.32	201.14	95.12	191.08	100.12	95.23
Semana 8	Lunes	36	37800	199.90	189.09	201.14	94.01	191.08	98.96	93.03
	Martes	37	37800	204.98	184.41	201.14	91.68	191.08	96.51	88.48
	Miércoles	38	37800	204.38	184.95	201.14	91.95	191.08	96.79	89.00
	Jueves	39	37800	207.98	181.75	201.14	90.36	191.08	95.12	85.95
	Viernes	40	37800	204.32	185.00	201.14	91.98	191.08	96.82	89.05
Promedio					185.04	201.14	92.00	191.08	96.84	89.09
Promedio Total					185.29	201.14	92.12	191.08	96.97	89.33

## Base de datos SPSS V.27.

\*Base de datos.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	ProductividadPreTest	ProductividadPostTest	EficienciaPretest	EficienciaPosttest	EficaciaPretest	EficaciaPosttest	var	var	var	var
1	44,94	87,33	61,49	90,60	72,52	95,42				
2	31,59	93,64	51,63	93,81	60,92	98,81				
3	37,90	86,73	56,50	90,29	66,64	95,09				
4	60,57	80,54	71,34	87,01	84,11	91,64				
5	68,68	91,64	75,96	92,81	89,54	97,74				
6	69,36	93,39	76,33	93,69	89,98	98,67				
7	46,61	93,89	62,61	93,94	73,84	98,94				
8	32,53	93,01	52,38	93,50	61,80	98,47				
9										
10										
11										
12										
13										
14										

\*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

[ConjuntoDatos1] C:\Users\OTIC - 3\Desktop\Base de datos.sav

**Estadísticos**

	ProductividadPreTest	EficienciaPretest	EficaciaPretest
N	Válido 8	8	8
	Perdidos 0	0	0
Desv. Desviación	15,37841	9,99787	11,76328
Asimetría	,330	,203	,203
Error estándar de asimetría	,752	,752	,752
Curtois	-1,712	-1,729	-1,730
Error estándar de curtois	1,481	1,481	1,481
Mínimo	31,59	51,63	60,92
Máximo	69,36	76,33	89,98

**Tabla de frecuencia**

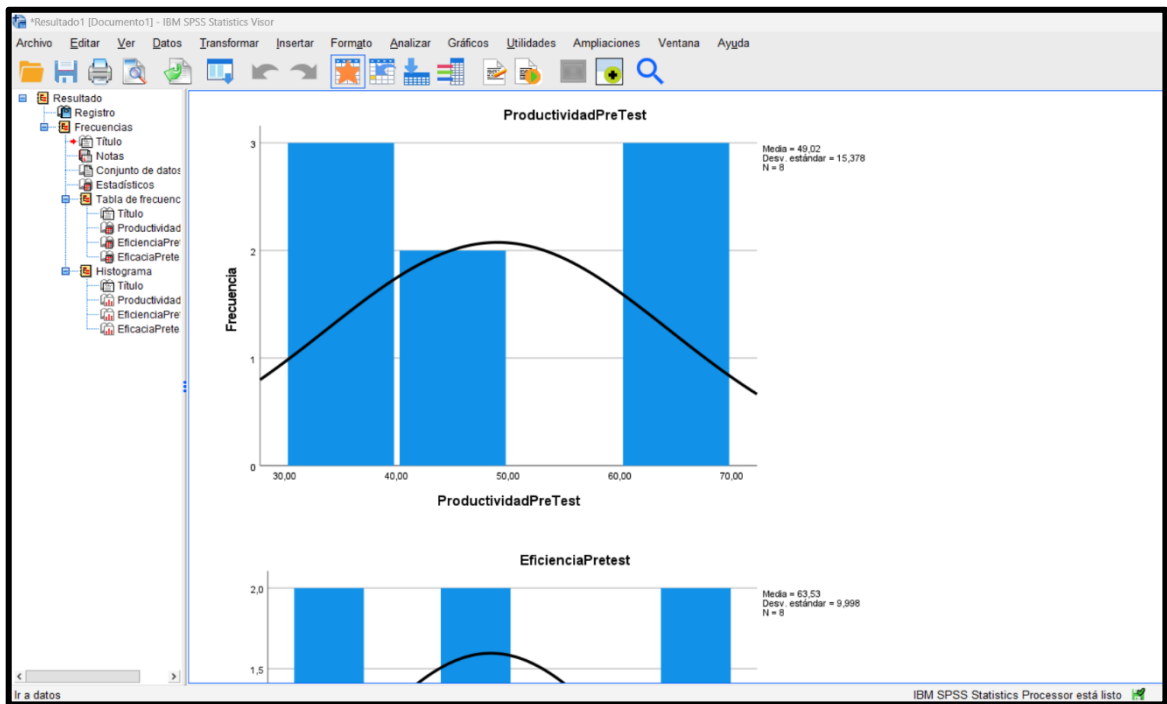
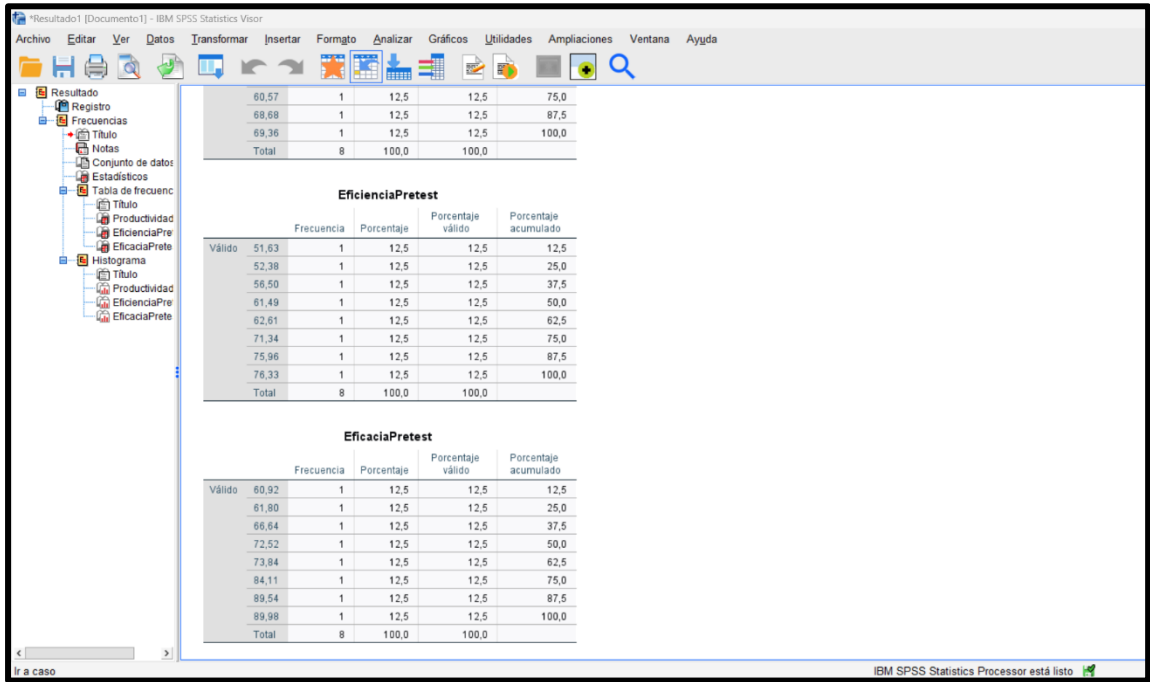
**ProductividadPreTest**

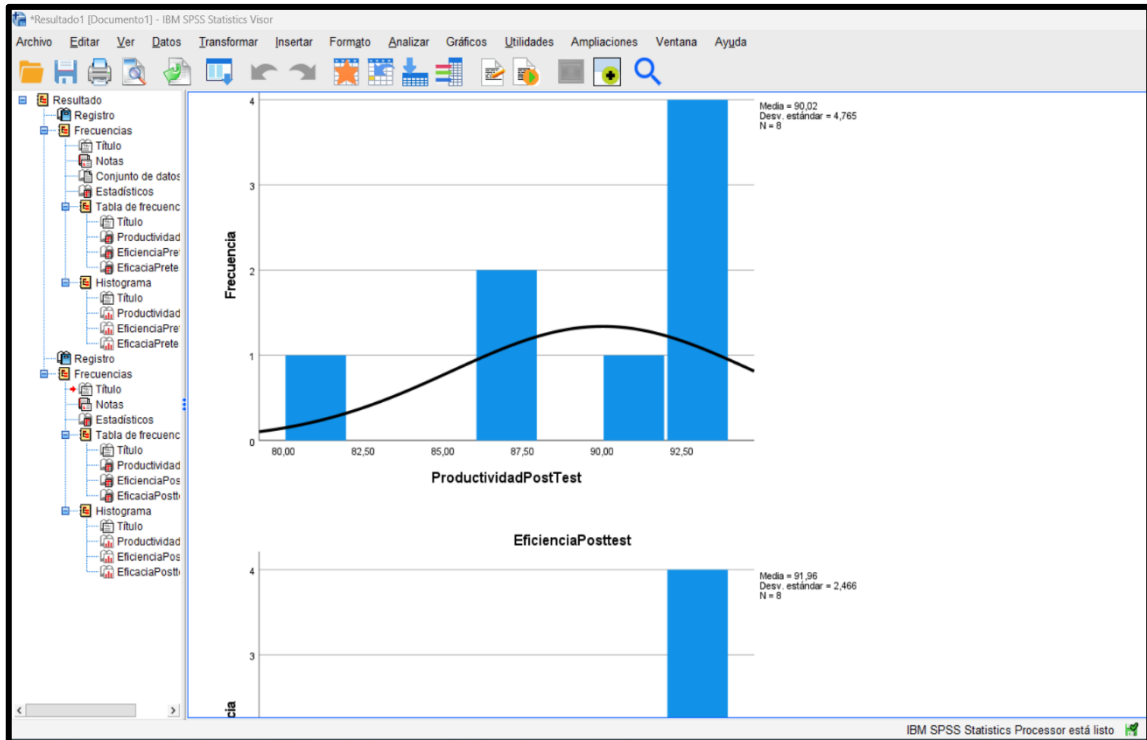
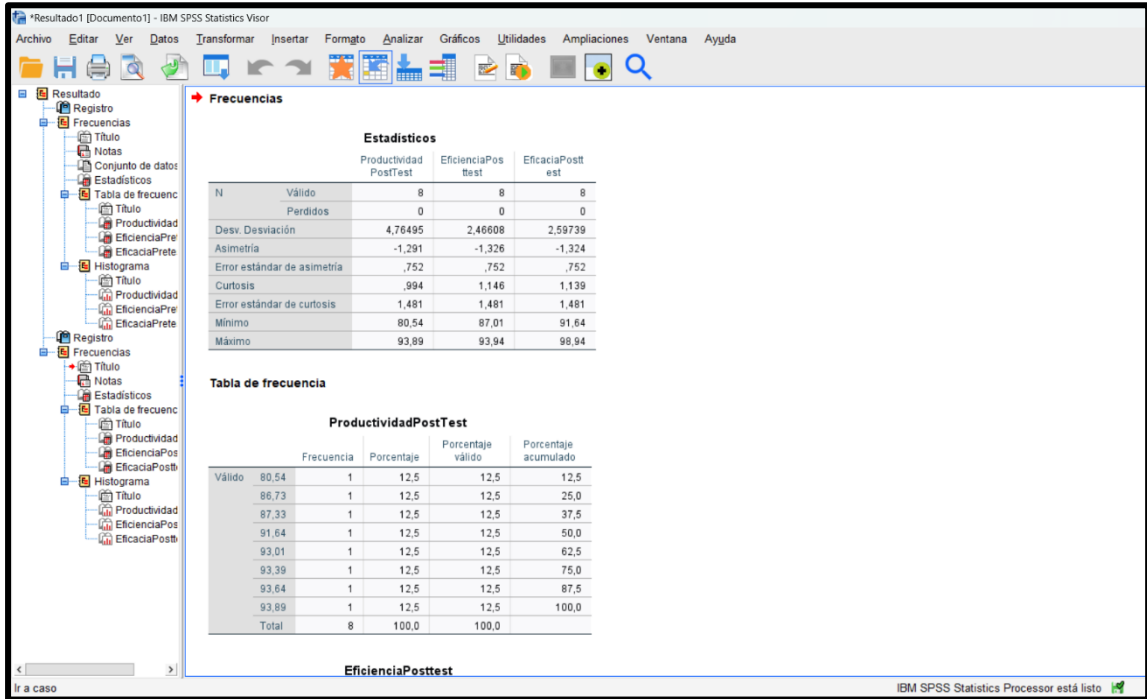
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	31,59	1	12,5	12,5
	32,53	1	12,5	25,0
	37,90	1	12,5	37,5
	44,94	1	12,5	50,0
	46,61	1	12,5	62,5
	60,57	1	12,5	75,0
	68,68	1	12,5	87,5
	69,36	1	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

**EficienciaPretest**

Ir a la variable

IBM SPSS Statistics Processor está listo





Inicio Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Aplicar Gráficos Utilidades Aplicaciones Ventana Ayuda

Inicio

- Inicio
- Resumen de proceso
- Descripción
- Productividad Pre test
- Inicio
- Histograma
- Productividad Post test
- Inicio
- Histograma
- Región
- Exploración
- Inicio
- Resumen de proceso
- Descripción
- Eficiencia Pre test
- Inicio
- Histograma
- Eficiencia Post test
- Inicio
- Histograma
- Región
- Exploración
- Inicio
- Resumen de proceso
- Descripción
- Pruebas de normalidad
- Productividad Pre test
- Inicio
- Histograma
- Productividad Post test
- Inicio
- Histograma
- Región
- Exploración
- Inicio
- Resumen de proceso
- Pruebas de normalidad
- Eficiencia Pre test
- Eficiencia Post test
- Región

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

Eficacia Posttest	
Eficacia Pre test	
Z	-2,611 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,012

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

NONPAR TESTS  
/WILCOXON=EficaciaPretest WITH EficaciaPosttest (PAIRED)  
/MISSING=ANALYSIS.

### Pruebas NPar

#### Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Rangos			
	N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficacia Posttest - Eficacia Pre test	0 <sup>a</sup>	,00	,00
Eficacia Pre test - Eficacia Posttest	36 <sup>b</sup>	4,50	162,00
Empates	0 <sup>c</sup>		
Total	36		

a. Eficacia Posttest - Eficacia Pre test  
b. Eficacia Posttest - Eficacia Pre test  
c. Eficacia Posttest - Eficacia Pre test

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

Eficacia Post test - Eficacia Pre test	
Z	-2,611 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,012

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.