



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TÍTULO DE LA TESIS**

“Implementación de Ingeniería de Métodos para incrementar la Productividad de la Línea de Producción de Chorizo Precocido, Empresa Santa Verena S.A.C., Ate, 2022”

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTOR (AS):**

Gutierrez Farfan Maria Fernanda (Orcid.org/ 0000-0001-5218-6853)

Huaman Quinto Angela Kelly (Orcid.org/ 0000-0002-8154-3597)

**ASESOR(A):**

Mg. Ancajima Montenegro María Del Pilar (Orcid.org/0000-0002-6291-2692)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo Y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación va dedicado a nuestros padres que siempre estuvieron con nosotras brindándonos su apoyo y la motivación para poder salir adelante y cumplir nuestra soñada meta.

## **Agradecimiento**

Principalmente agradecemos a nuestro señor Dios por brindarnos salud y fuerza para salir adelante y poder lograr cada objetivo. En segundo lugar, damos gracias a nuestros padres por su infinito apoyo, nuestros familiares que constantemente nos daban sus consejos para mejorar, y por último a nuestros asesores y profesores que fueron parte de cada proceso para alcanzar nuestra formación profesional.

## Índice de contenido

CARÁTULA .....	I
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenido .....	IV
Índice de tablas .....	V
Índice de gráficos y figura.....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I.- INTRODUCCIÓN .....	1
II.- MARCO TEÓRICO.....	9
III.- METODOLOGÍA.....	18
3.1.- TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
3.2.- VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN .....	20
3.3.- POBLACIÓN MUESTRA, MUESTREO, UNIDAD DE ANÁLISIS .....	23
3.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.5.- PROCEDIMIENTOS .....	26
3.6.- MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS .....	32
3.7.- ASPECTOS ÉTICOS .....	32
IV.- RESULTADOS.....	51
V.- DISCUSIÓN .....	63
VI.- CONCLUSIONES .....	67
VII.- RECOMENDACIONES .....	69
REFERENCIAS .....	71
ANEXOS .....	1

## Índice de Tablas

TABLA 1 PROBLEMAS IDENTIFICADOS .....	4
TABLA 2 TABLA DE CORRELACIÓN.....	4
TABLA 3 TABLA DE LAS CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD.....	5
TABLA 4 MATRIZ OPERACIONALIZACIÓN .....	23
TABLA 5 VALIDEZ DEL INSTRUMENTO .....	26
TABLA 6 FIRMAS DE EXPERTOS .....	26
TABLA 7. DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE TIEMPOS PRETEST.....	27
TABLA 8. DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS PRETEST .....	28
TABLA 9. VARIABLE PRODUCTIVIDAD PRETEST.....	29
TABLA 10. OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS PRETEST.....	30
TABLA 11 CUMPLIMIENTO DE METAS PRETEST .....	31
TABLA 12 ACTIVIDADES DE SOLUCIÓN.....	33
TABLA 13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	35
TABLA 14. ESTUDIOS DE TIEMPOS POSTEST .....	36
TABLA 15. ESTUDIO DE MOVIMIENTOS POSTETS .....	37
TABLA 16 PRODUCTIVIDAD POSTEST .....	38
TABLA 17 OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS POSTEST .....	39
TABLA 18 CUMPLIMIENTO DE METAS POSTEST .....	40
TABLA 19 ESTUDIO DE TIEMPOS PRETEST Y POSTEST .....	41
TABLA 20 ESTUDIO DE MOVIMIENTOS.....	42
TABLA 21 VARIABLE PRODUCTIVIDAD PRETEST Y POSTEST .....	43
TABLA 22 CUADRO COMPARATIVO DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS ANTES Y DESPUÉS.....	44
TABLA 23 ANÁLISIS COMPARATIVO DE CUMPLIMIENTO DE METAS PRETEST Y POSTEST .....	45

TABLA 24: FALTA DE ESTANDARIZACION DE LOS OPERARIOS .....	46
TABLA 25: BALANCE DE LÍNEA .....	47
TABLA 26: TABLA DE DATOS.....	49
TABLA 27. FLUJO ECONÓMICO .....	50
TABLA 28: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA PRODUCTIVIDAD .....	55
TABLA 29: OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS .....	56
TABLA 30: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL CUMPLIMIENTO DE METAS .....	56
TABLA 31 PRUEBA NORMALIDAD DE LA PRODUCTIVIDAD.....	57
TABLA 32: PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS. ....	58
TABLA 33: PRUEBA NORMALIDAD DEL CUMPLIMIENTO DE METAS .....	59
TABLA 34: PRUEBA DE T STUDENT PARA LA PRODUCTIVIDAD.....	60
TABLA 35: PRUEBA DE WILCOXON DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS .....	61
TABLA 36: PRUEBA DE WILCOXON PARA EL CUMPLIMIENTO DE METAS....	62

## Índice de gráficos y figura

FIGURA 1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	3
FIGURA 2 GRAFICO DE PARETO .....	5
FIGURA 3 GRAFICO DEL ESTUDIO TIEMPOS ANTES DE LA MEJORA .....	27
FIGURA 4. GRÁFICO DE LA PRODUCTIVIDAD PRETEST .....	29
FIGURA 5 GRAFICO DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS PRETEST ..	30
FIGURA 6 GRAFICO DE CUMPLIMIENTO DE METAS PRETEST .....	31
FIGURA 7 GRAFICO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS POSTETS .....	36
FIGURA 8 GRAFICO DE LA PRODUCTIVIDAD POSTETS .....	38
FIGURA 9 GRAFICO DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS POSTETS ..	39
FIGURA 10 GRAFICO DEL CUMPLIMIENTO DE METAS POSTEST .....	40
FIGURA 11 GRAFICO COMPARATIVO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS PRETEST Y POSTEST .....	41
FIGURA 12 GRAFICO COMPARATIVO DEL ESTUDIO DE MOVIMIENTOS .....	42
FIGURA 13 GRAFICO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD PRETEST Y POSTEST .....	43
FIGURA 14 GRAFICO COMPARATIVO DE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS .....	44
FIGURA 15 GRAFICO COMPARATIVO DEL CUMPLIMIENTO DE METAS PRETEST Y POSTEST .....	45
FIGURA 16 : DIAGRAMA DE PRECEDENCIA DE ESTACIÓN DE LÍNEA .....	48
GRÁFICOS Y FIGURAS 17: LAYOUT DE LA EMPRESA .....	49

## Resumen

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo la implementación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la línea de producción de chorizo precocido en la empresa santa Verena, Ate Vitarte, Lima Perú.

La metodología utilizada en esta investigación fue de diseño experimental, con un enfoque cuantitativo, y de tipo aplicada, su población estuvo conformada por los indicadores que fueron registrados en 12 semanas antes y después de la mejora. Se usó como técnica la observación directa; como instrumentos los diagramas de operaciones como el Dop, Dap, y un cronometro para controlar los tiempos.

Los resultados indicaron una mejora en la productividad del 11%, se optimizó los recursos en un 18% y el cumplimiento de metas en un 12.2%, determinando que la metodología se aumentó la productividad. Esta investigación servirá como fuentes informativas para aquellas empresas que requieran aplicar este método.

**Palabras clave:** ingeniería métodos, optimización recursos, productividad, eficiencia, eficacia.

## Abstract

This research work had as objective the implementation of engineering methods to increase productivity in the production line of precooked chorizo in the company Santa Verena, Ate Vitarte, Lima Peru.

The methodology used in this investigation was of experimental design, with a quantitative approach, and of an applied type, its population was made up of the indicators that were registered in 12 weeks before and after the improvement. Direct observation was used as a technique; as instruments the diagrams of operations such as Dop, Dap, and a chronometer to control the times.

The results indicated an improvement in productivity of 11%, resources were optimized by 18% and the fulfillment of goals by 12.2%, determining that the methodology increased productivity. This research will serve as information sources for those companies that need to apply this method.

**Keywords:** engineering methods, resource optimization, productivity, efficiency, effectiveness.

## **I.- INTRODUCCIÓN**

A nivel internacional la producción extranjera en el primer trimestre registró un aumento de 1.1% en comparación del cuarto trimestre, esto fue beneficioso mostrando señales de recuperación, entre las cuales, las que generan mayor crecimiento están las industrias manufactureras (16%) las empresas inmobiliarias (11%), construcción (7%). Según las cifras la industria que más destaca es de la panadería y tortillas, así como la producción carnes y de lácteos. (INEGI 2018)

En Colombia la mayor demanda de alimentos en el año 2021 fueron las carnes y derivados además de los lácteos que monetariamente sumó más de \$85 billones de pesos; lo cual se asumió que prefieren estos productos por su valor nutricional. (ANDI ,2022)

La producción de los alimentos según el INEI nos indica que el año 2022 fue aumentando en 2.86%, además de diferentes empresas como el sector: agropecuario, comercio, servicios prestados a la empresa como financiero y seguros. Sin embargo, estos sectores muestran mediante su productividad en base de la comparación del año 2021 mes de enero en lo cual se mostró restricciones que afecto la actividad productiva. (INEI, 2022)

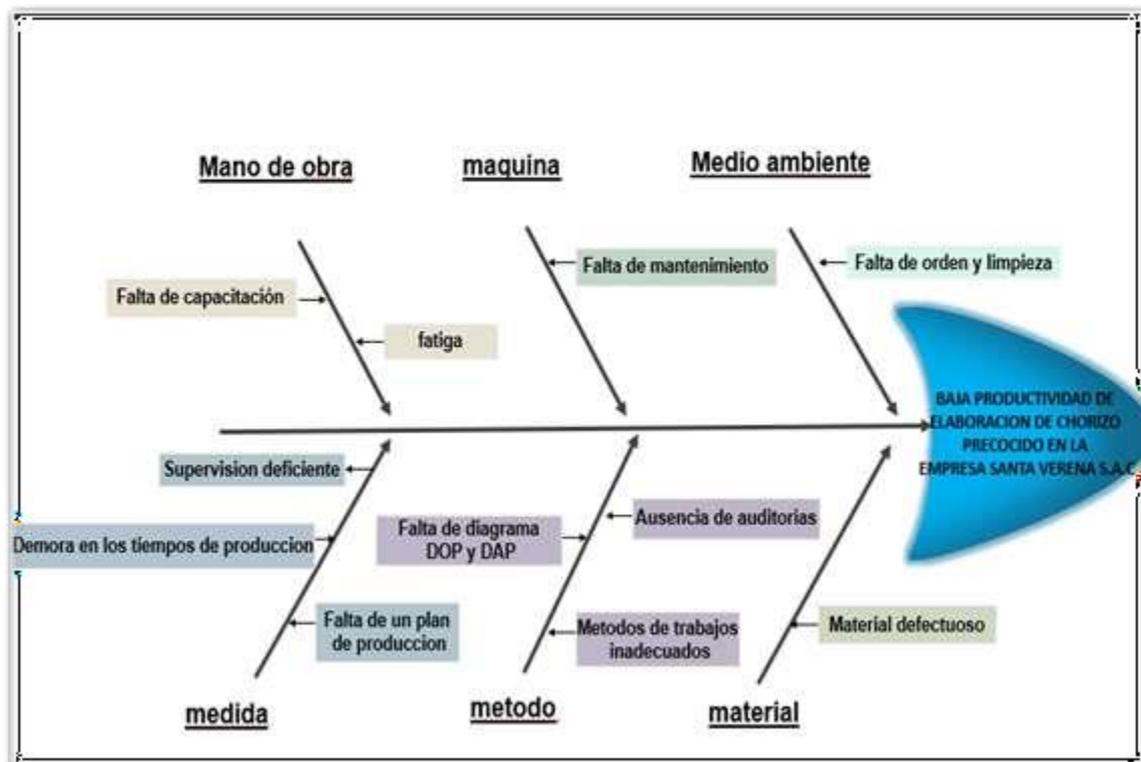
Asimismo, se obtuvo principales resultados según la demanda interna sobre la inversión en construcción que tuvo como resultado la disminución del 0,50% para el consumo de los hogares que lo cual refleja en las ventas al por menor, según el registro de variación de 1,29%. (INEI, 2022)

A nivel local, en la empresa de embutidos santa Verena S.A.C. su principal problema es la falta del control de los tiempos de producción, tanto de las máquinas y operarios generando así una solución de poder mejorar mucho más en los procesos productivos, asimismo se observó en la empresa que los espacios son muy reducidos, desperdicio de mermas para reproceso, falta de limpieza en cada área de trabajo como desposte, embutidos, multivac, picking, devoluciones de los productos que no cumplen buena presentación, o que no llegan al tiempo límite de su vida útil, parada de la maquina multivac ocasionando tiempos muertos en la producción todo esto influye a que la empresa no avanza de la forma correcta es así que afecta tanto laboral como económicamente generando desconfianza para

sus clientes ya que generan un mal despacho del producto y por la demora pendiente del pedido.

En la presente investigación se hicieron la descripción de los datos generales de la empresa en donde se analizó la situación actual de cómo se encontró los problemas que generaban la baja productividad y los factores que influyeron a las causas y las alternativas de solución que fue la aplicación de la ingeniería de métodos, para tener erradicar la causa raíz del problema y aplicar la propuesta de mejora como herramienta que puedan así garantizar los objetivos que se trazaron. Para conocer las principales causas de la problemática se realizó el diagrama de causay efecto (Ishikawa) (figura1), luego se identificó el problema más importante mediante el diagrama de Pareto (figura 2) encontrando, así como resultado la faltade control y de métodos de trabajo.

**Figura 1 Diagrama de Ishikawa**



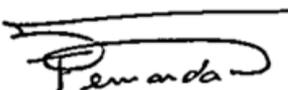
A continuación, se puede observar los problemas que ocasionan la baja productividad en la empresa SANTA VERENA.

**Tabla 1 Problemas identificados**

N.º	problemas detallados
P1	Métodos de trabajo inadecuados
P2	demora en los tiempos de producción
P3	falta capacitación
P4	falta de diagramas DOP Y DAP
P5	supervisión deficiente
P6	falta de un plan de producción
P7	falta de mantenimiento
P8	ausencia de auditorias
P9	fatiga
P10	materiales defectuosos
P11	falta de orden y limpieza

En la tabla se muestra los problemas que fueron identificados en el diagrama de Ishikawa.

**Tabla 2 Tabla de correlación**

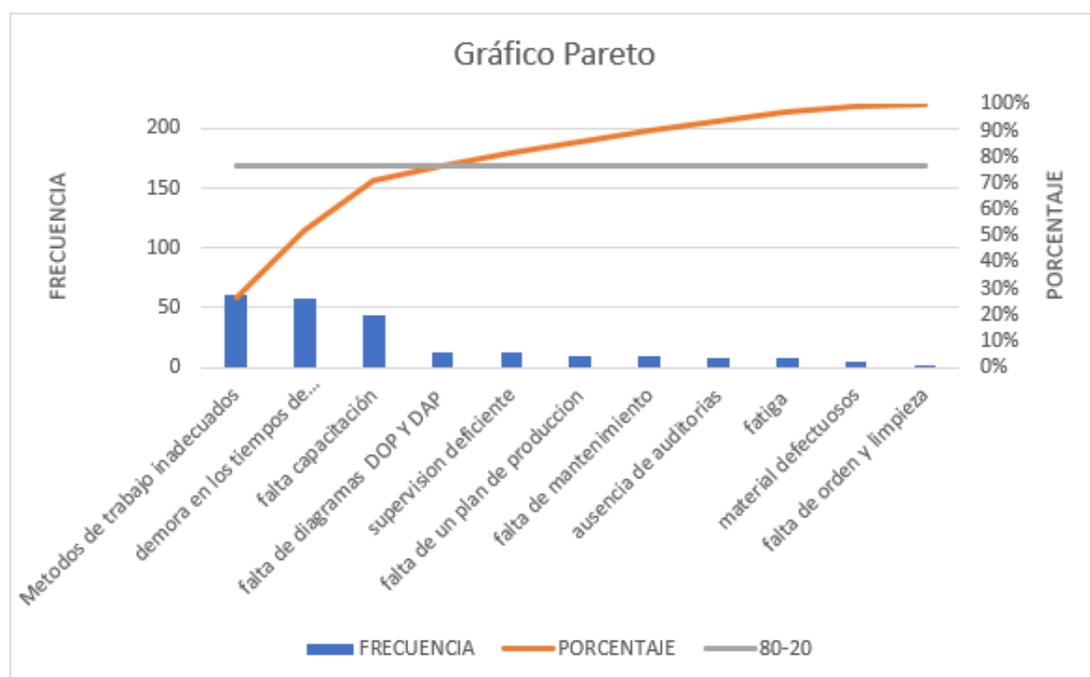
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PUNTOS	PORCENTAJE
1		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	26.32%
2	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	19.30%
3	0	2		1	1	1	2	1	1	2	1	12	5.26%
4	0	3	0		0	1	0	1	3	3	3	14	4.39%
5	0	3	0	0		3	0	3	3	3	3	18	5.26%
6	3	5	5	5	5		5	5	5	5	5	45	25.44%
7	0	0	0	0	0	3		0	0	0	0	3	0.88%
8	0	0	0	3	3	3	0		3	3	0	15	4.39%
9	0	3	2	0	0	0	0	0		1	1	7	3.51%
10	0	4	0	0	0	0	0	0	0		1	5	1.75%
11	2	4	0	0	0	0	0	0	4	4		12	3.51%
TOTAL												208	100.00%
  													
SUB GERENTE GENERAL				Gutiérrez Farfán Fernanda				Huamán Quinto Angela					

En la tabla se muestra los valores asignados de 0 a 6 para representar los problemas y priorizar los que más afectan la producción en la empresa.

**Tabla 3** Tabla de las causas de la baja productividad

Item	Detalles del problema	Frecuencia	%	Frecuencia Acumulada	% Acumulado
P1	Métodos de trabajo inadecuados	60	26%	60	26%
P2	demora en los tiempos de producción	58	25%	118	51%
P3	falta capacitación	44	19%	162	71%
P4	falta de diagramas DOP Y DAP	12	5%	174	76%
P5	supervisión deficiente	12	5%	186	82%
P6	falta de un plan de producción	10	4%	196	86%
P7	falta de mantenimiento	10	4%	206	90%
P8	ausencia de auditorias	8	4%	214	94%
P9	fatiga	8	4%	222	97%
P10	materiales defectuosos	4	2%	226	99%
P11	falta de orden y limpieza	2	1%	228	100%
	TOTAL	228	100%		

**Figura 2** Grafico de Pareto



En el gráfico de Pareto se visualizan las causas con mayor frecuencia que originan la baja productividad en la empresa, lo cual nos permitirá tomar medidas correctivas.

El diagrama Pareto se usó con la finalidad de poder encontrar los defectos de mayor a menor en la empresa SANTA VERENA S.A.C., ya que con esto podemos obtener los resultados con un porcentaje mínimo a la falta de procedimiento y así las causas con porcentaje mayor acumulada a la falta de personal no capacitado y maquinas con bajo porcentaje de capacidad dentro de la empresa, siendo así el problema de la baja productividad. Asimismo, se incluye que el título de la investigación será la siguiente: “implementación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad de la línea de producción de chorizo precocido, empresa santa Verena, Ate, 2022”.

Formulación del problema: se tiene como problema general ¿De qué manera la ingeniería de métodos aumentará la productividad en la línea de producción del chorizo precocido en la empresa santa Verena S.A.C., Ate 2022?

También se utilizó los siguientes problemas específicos ¿De qué manera la ingeniería de métodos mejorará la optimización de recursos en la línea de producción del chorizo precocido, en la empresa santa Verena S.A.C., Ate 2022? el otro problema específico fue, ¿De qué manera la ingeniería de métodos aumentará el cumplimiento de las metas en la línea de producción del chorizo precocido en la empresa santa Verena S.A.C., Ate 2022?

En el presente estudio se dará a conocer la implementación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad de una línea de producción de embutidos precocidos, Empresa Santa Verena S.A.C., 2022. Se realizará diversas actividades, analizando caminos innecesarios similares a los que siguen los empleados de la fábrica, y comprobando cómo posibilitan el análisis y resolución de los problemas presentados por los empleados, de tal forma que se implemente una forma de trabajo más sencilla y comprensible, con el fin de eliminar los tiempos de inactividad y garantizar una mayor calidad en la línea de producción del proceso de exportación.

## **Justificación del estudio**

La ingeniería de métodos es aplicada en la empresa santa Verena S.A.C. a los operarios y maquinas con el fin de poder enseñarles mediante capacitaciones, permitiendo obtener un mayor conocimiento por parte del personal encargado de la empresa. Esto se debe a que se realizara de manera constante la revisión para así poder reducir los errores presentados en la empresa mediante la estandarización de los tiempos de cada proceso que se lleva a cabo para su determinada producción y así poder lograr una mejora. Se tiene como **justificación social**, el poder brindar y establecer un lugar de trabajo adecuado para los trabajadores cumpliendo con los objetivos estratégicos de la empresa, logrando las operaciones concretas de los productos. También serán llevados a cabo en su fabricación estableciendo una mejoría, en la minimización de tiempos desde la recepción de los productos hasta su almacenamiento logrando un proceso más ágil y mejorando las funciones de los trabajadores. Tenemos la **justificación económica**, porque se podrán generar ahorros al acortar los tiempos que los trabajadores están en estado de inactividad en cada proceso, como también el aumento de la capacidad de respuesta, vinculando al crecimiento de la productividad porque se sabrá el tiempo estándar del proceso conllevando a generar mayores ingresos. **La justificación metodológica:** porque servirá como fuente de información para otras tesis; así mismo se podrá utilizar como guía para empresas que quieran conocer el tiempo estándar y aumentar su productividad mediante la reducción de tiempos.

## **Hipótesis**

El presente trabajo tiene como Hipótesis general La ingeniería de métodos aumentará significativamente la productividad en el área de producción del chorizo precocido, de la empresa santa Verena S.A.C, Ate Como primera hipótesis específica La ingeniería de métodos mejorará significativamente la optimización de los recursos de la línea producción del chorizo precocido, en la empresa santa Verena S.A.C, Ate así mismo la segunda Hipótesis específica La ingeniería de métodos aumentará significativamente el cumplimiento de las metas en la línea de producción del chorizo precocido, empresa santa Verena S.A.C.

## **Objetivos**

El objetivo general de la presente investigación es determinar la ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la línea del chorizo precocido empresa Santa Verena S.A.C, Ate, 2022. De igual modo los objetivos específicos son Determinar la ingeniería de métodos para mejorar la optimización de los recursos en la línea de producción del chorizo precocido de la empresa santa Verena S.A.C, Ate, 2022. Y el segundo objetivo específico Determinar la ingeniería de métodos para aumentar el cumplimiento de las metas en la línea de producción del chorizo precocido de la empresa santa Verena S.A.C, Ate.

## **II.- MARCO TEÓRICO**

Los antecedentes Internacionales recopilados fueron:

De acuerdo con Durán (2019), en su tesis “Ingeniería de métodos para mejorar la optimización del proceso productivo de la empresa agropecuaria Valle del Carmen LTDA” tuvo como objetivo planteado aumentar la productividad, teniendo en cuenta sus alcances y limitaciones en la optimización de los procesos productivos. Su investigación fue de enfoque cuantitativa, las técnicas e instrumentos para la recopilación de datos fueron la observación y fichas de datos. Mediante la implementación de estas herramientas se logró reducir en un 33,3% el tiempo en los procesos de recolección del grano y también en un 50% en la esterilización y selección, donde se produjo un aumento en la productividad. Como resultado, se minimizó las pérdidas y se adoptó este método para alcanzar los altos estándares de calidad.

Villacrés (2018), en su tesis “Estudio de tiempo y movimiento en la empresa embotelladora de Guayusa Eco Campo” tuvo como objetivo mejorar la producción de los procesos dentro de la empresa, el propuso dar una solución para mejorar la producción mediante el método de diagrama de procesos, y determinar el tiempo que se emplea para cada tarea. Esta investigación es de enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, las técnicas e instrumentos que utilizaron fuer la observación directa y las fichas de observación para recopilar la información. Los resultados indicaron que hubo un ahorro en los tiempos de producción.

Montaño et al. (2018) en su investigación tuvieron como objetivo mejorar la producción de uvas, su metodología fue bimanual, realizaron estudio de movimientos y de tiempo, usaron como instrumentos las entrevistas y la observación directa; los resultados indicaron que el método de estudio de tiempo favoreció en la productividad de las laborales mejorando el nivel de ingreso de los trabajadores.

Mugmall (2017), en su tesis "Methods engineering; technique and time-based work. to increase productivity in the manufacture of sausages and thus be able to be dispatched for people's consumption" "(ingeniería de métodos; técnica y trabajo basado en el tiempo. Para aumentar la productividad en la elaboración de embutidos y así puedan ser despachados para el consumo humano). The productivity of a business can be affected by various external factors, as well as by various defects in operations or internal factors. This can be seen in the external

departments, it is worth mentioning the availability of raw materials and skilled labor, the company's policies are relative, the company's research in the allocation of work where space optimization was made and reduced the distance workers travel during the shift. Cycle from about 58.7 meters to 8.8 meters thanks to the proposed job rotation planning and you can see the production line time, the original method is 1.05 min/u, the unit where represents 25 internal bars, adopt the new working method reduced to 13.08 min /u and can optimize 0.97 min, thus saving 7% per cycle.

Cruelles (2016) defines methods engineering as a technique of analysis that basically focuses on the relationship between the worker and the machine, propose techniques so that he can perform more effectively in the tasks assigned to them (p.98).

The importance is based on the fact that it is a technique whose purpose is to improve the productivity, eliminating or reducing the unnecessary. When applied, it seeks obtain a greater number of clients, the methods to do so will be: understanding the structure, formulas, analysis methods, procedures and tools.

Para Yuqui (2016), la tesis "Ingeniería de métodos y estudios de tiempo y movimientos para mejorar la productividad en plantas de manufactura y ensamblaje" montaje del modelo Golden en la agencia Megabuss. Su investigación fue aplicada descriptiva. Cuenta con operadores para diagnosticar y analizar el desempeño laboral. Se aplicó el D.O.P en el área de distribución de la fábrica, y la ruta donde la empresa decide implementar la herramienta "3D", para aumentar la confiabilidad, registrando el estudio de tiempos y finalmente analizando los datos realizados, concluyendo que hubo ineficiencias y retrabajos, lo que retrasó el tiempo de producción y por ende afectó la productividad.

Según Nicolalde (2016) en su tesis "Engineering Implementation methods and times in the line of liquid detergent of the company Textiquim, for the improvement of productivity" whose problem is that this company does not have a correct distribution of plant, there are unnecessary repetitive movements what which generates losses, the objective was the diagnosis in the processes in which elaboration of the product and apply the tool to identify the possible reason that efficiency and effectiveness are not met. Regarding the results, it was given that the cycle time decreased from 0.65 to 0.37 minutes per unit, production increased 3512 units monthly which

exceeds the goal set.

Según Montsec (2016) en su tesis "Engineering methods for the improvement of productivity in the company dedicated to the manufacture of balanced poultry" ("Metodos de ingeniería para el mejoramiento de la productividad en la empresa dedicada a la elaboracion de balanceado avicola") the problem is that they did not have standards in the times and the deliveries were late, for this method engineering was used, the results were obtained following results producing a quintal used to take 2.79 min currently it lasts 2.25 min per unit, which generates 24.64 hours per month, the efficiency increased by 24% in this process.

Los tesisistas Sánchez y Chamorro (2015), tuvo como objetivo mejorar la metodología en los procesos de montaje, esta tesis fue de enfoque cuantitativo, las técnicas e instrumentos que utilizaron fue la observación directa y las entrevistas para los análisis de los datos recopilados. La población estuvo conformada por los operarios de la empresa, los métodos que aplicaron fueron los diagramas de recorridos y tiempos para mejorar las actividades que realizaban. Los resultados mostraron una mejora en la producción lo cual permitió a la empresa aumentara sus ganancias.

Los antecedentes nacionales de la investigación fueron:

Churata (2021) en su investigación tuvo como finalidad aumentar la producción de ajos mediante la aplicación de ingeniería de métodos, este estudio fue de diseño experimental, tipo aplicada, enfoque cuantitativo, su población fueron 3 meses antes y después de la aplicación, los instrumentos que usaron los registros, cronómetros, etc. Los resultados evidenciaron un aumento de la eficacia del 19% y de la eficiencia del 25% mejorando los recursos de los procesos (pag,140).

El autor Herlambang (2019), mencionó que los sistemas de trabajo en una fábrica de embutidos involucran sistemas complejos que incluyen personas, así como equipos de trabajo. Su objetivo fue de lograr disminuir de manera efectiva los procedimientos y actividades que no agregan solución al producto, que tiene el

concepto de minimizar el desperdicio del producto en una operación de movimiento de trabajo. Lean Manufacturing trabaja en poder minimizar el desperdicio en la producción, eliminar mano de obra innecesaria, para poder ver la calidad del producto y reducir el tiempo de producción. El objetivo en la empresa es poder reducir costos y aumentar la productividad mediante la eliminación de desperdicios. (pág. 10), asociaciones comunitarias, etc.

Para el tesista HARO (2018) en su investigación tuvo como objetivo general mejorar la productividad en el área de producción mediante la aplicación de la ingeniería de métodos. Su diseño fue experimental, tipo aplicada, su población de estudio estuvo conformada por los meses de mayo, junio y setiembre, las técnicas de recolección de datos que usaron fue la observación y las herramientas las hojas de verificación los resultados indicaron una mejora en la productividad de 73.63% y 97.53% beneficiando a la empresa.

Collado y Rivera (2018), en su tesis determinó como objetivo las evidencias estadísticas, estas están corroboradas gracias al tiempo de implementación que fue en el mes de mayo, se le realizo a los trabajadores del área de almacén, la cual es varia con relación a la toma realizada en el mes de agosto, luego de los 3 meses de aplicación. Se realizo un análisis estadístico que tiene distribución normal. Al tener como resultado 1.65, se rechaza  $H_0$ ; quiere decir que con un nivel de significancia del 5% existe suficiente evidencia estadística para afirmar que después de haber aplicado herramientas como ingeniería de métodos se afirma que la primera hipótesis específica se comprueba mediante la reducción del tiempo que toman los despachos de repuestos para los mantenimientos preventivos menores entre ellos la implementación de la técnica 5S, área de despacho del almacén aplicado de manera positivo un 89% de tiempo que toma la entrega, esto permite que la operatividad del asistente de almacén esté limitada al servicio del cliente interno, en eludir reprocesos y minimizado actividades rutinarias como orden y limpieza (p. 137).

Valentín (2018) en su tesis aplicó el estudio de aprendizaje para mejorar la productividad en la fabricación de productos precocidos, así poder ver el tiempo estándar de 1,30 horas a 1,20 horas, ahorrando 0,1 horas, brindándonos un proceso más eficiente, en efecto, al reducir el tiempo estándar, es posible aumentar

la productividad en un 36% 13 bolsas por hora. Al mismo tiempo reduciendo el esfuerzo empleado de (MO) en el área de empaque en un 55%. Obtenida por indicador aumentando el rendimiento en un 15% y el rendimiento en un 8%, para obtener un buen rendimiento en el recocido en polvo (pág. 160).

Según BOCÁNGEL (2018), en su tesis realizó un estudio de tiempo descubierto en cada área de trabajo del proceso de empaque de aguacate fresco e indicadores de producción a través de varios esquemas como smed, Ishikawa y esquema de evaluación en línea en el sistema de producción actual, problema que se ha presentado que afecta al 85% del proceso de producción En el área de empaques de la empresa, debido a la falta de demanda de mano de obra, la alta proporción de inventario, la falta de proceso de modernización y la falta de capacitación Luego de conocer las principales causas detrás de los problemas de poder ver la baja producción en el sector de empaques, establecieron metas y propusieron implementación y soluciones. Como resultado de la implementación de mejoras, la producción ha aumentado a un 38,4% (pág. 127).

Belez (2017) en su investigación tuvo como objetivo general mejorar la productividad mediante la aplicación de estudios de trabajo de una empresa de salchichas. Esta investigación es de tipo aplicada, nivel explicativo, diseño cuasi experimental, enfoque cuantitativo, su población estuvo conformada por la producción en una semana de 12 semanas. Los instrumentos que usaron fueron los registros de datos. Los resultados indicaron un aumento de la productividad (pag, 120)

Bustamante (2017), tuvo como objetivo reducir recorridos extensos, los cuales se realizan en los procesos de elaboración de pallets. Así mismo, se debe tomar en cuenta los tiempos que toma cada actividad en las diferentes áreas en la empresa, también se debe considerar a los demás elementos que lo conforman. De esta manera, se logra una optimización de los tiempos de cada operación, determinando cada procedimiento para la recolección respectiva de los datos que relacionan costo de horas hombres en las diversas operaciones que se realizan mediante las finanzas, en la implementación obtuvieron como costo unitario para un lote de 200 pallets. Finalmente se puede determinar que existe un crecimiento en el porcentaje de productividad, se logró gracias al cambio de método de trabajo, dando un

resultado positivo. (p. 116).

Vásquez (2017) en su tesis “La aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaques de la empresa agroindustrial Estanislao del Chimú”, su análisis de la aplicación de técnicas en métodos de ingeniería, se pudo lograr activamente proceso productivo dentro de la empresa para la mejora de sitio de estudio, donde se logró un resultado de mejora del 28% en el año anterior, el aumento de producción promedio también mejoró el 22%; Así mismo, el 81% de eficiencia y el 89% de eficiencia se encuentran en su período de estudio, han demostrado que mediante el análisis que el tiempo estándar para hacer una producción de 306,86 minutos, por lo que su producción será de 1400 paquetes por mes. Análisis de diseño de los métodos aplicados por el proceso de fabricación durante la producción de chorizo precocido, incluyendo 137 operaciones, 81 operaciones, 30 operaciones de transporte, 16 operaciones/verificaciones, 7 esperas, 2 inspección y mantenimiento (p.163).

Las definiciones de las variables de la investigación son:

El autor Cruelles (2019) indicó que: “La productividad mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; en cuan mayor sea la productividad de nuestra empresa menor serán los costes de producción para que así pueda aumentar tanto la productividad y la venta [...] la productividad mide la relación existente entre producción realizada y cantidad de factores para los diferentes procesos realizados (p.17).

Cruelles (2019) nos menciona que: Los estudios de métodos y tiempo en una empresa industrial no pueden ser una opción, sino que se trata de una herramienta totalmente imprescindible Los tiempos que realizan las tareas o tiempos estándar [la materia prima o insumos para la fabricación muestra como la producción de la empresa va mejorando”. (p.9)

La ingeniería de métodos es un estudio donde nos puede permitir en optimizar el tiempo de la producción asimismo la rotación de materiales y operarios, esto busca en poder hacer las secuencias de operaciones de manera diferente, para para así poder mejorar un poco más y así aplicar el método, basado en estudio de tiempos

y en balances de producción. Cruelles (2019)

Según Duran (2017), para un análisis de estudio en una fábrica realizando la metodología de ingeniería de métodos, abarca al ser humano dentro del proceso de producción, lo cual es la base para el diseño de unidades operacionales eficientes, para la obtención de datos que serán utilizados posteriormente en modelos de optimización para estudios de métodos y medidas de trabajo como componentes fundamentales. La fluidez a cambiado por consideraciones para el personal, por lo que las empresas están cumpliendo de a poco en poder gestionar buenas acciones de trabajo para el avance productivo. Aunque las empresas no están implementadas con herramientas, para así poder mejorar mucho más en el ámbito productivo para la fabricación es por ello que en el transcurso varios han implementado herramientas que puedan ser reemplazaba les según su funcionalidad. (pág.24).

sí mismo Orteaga (2017) indica que el análisis de los tiempos es una herramienta para medir las actividades y controlar los ritmos de cada tarea y poder determinar los tiempos requeridos en cada labor. El estudio para aplicar en la herramienta mediante tiempos está basado en poder analizar las operaciones así generar el tiempo y poder de que las operaciones realizadas de los operarios cumplan el tiempo determinado al realizar la ejecución de la función, al analizar un estudio de tiempo, este permite establecer aquellos procedimientos que pueden demandar un mayor tiempo y poder mejorar, evitando que se generen nuevos errores en la operación.

Según los autores Juan y Andrés (2016), indica que la adición de los tiempos genera el promedio en minutos por cada actividad, a través del uso de un reloj (minutero), la mayoría de estas actividades tienen ciclos relativamente cortos.

La productividad ayuda a determinar cómo una empresa puede mejorar económicamente y mediante la aplicación de métodos sistemáticos. Lo que nos enseña es que la productividad crea una mayor escala de producción con menos operadores, menos visibilidad de los recursos y, por lo tanto, análisis de capital. Por lo que, Carro y Gonzales (2016) nos menciona lo siguiente: “La productividad

implica al proceso productivo la cantidad de recursos utilizados, cantidad de bienes y servicio producido por un sistema (salidas o producto) productividad para lograr tener el índice de lo producido por un sistema y los recursos utilizados para generarlos (entradas o insumos) [...]. Indica cómo pueden expresarse sus entradas y salidas, considerar como medir la productividad (pag.9)”

El autor Roswandy (2016), menciona el poder crear una plataforma de producción óptima, es necesario ajustar el manejo de trabajo para la línea de producción, y el diseño de instalación de una máquina, para así poder lograr un resultado específico que requiere un objetivo específico. Entonces los factores que afecta más a la productividad es la línea de producción y el número de estaciones de trabajo.

El autor (Mejia.2018, Colombia), menciona de como poder implementar la herramienta de layout a un trabajo de investigación para así reflejar mediante resultados en el trabajo de investigación en lo cual poder sacar los costos, en los tiempos y movimientos y cumplir mediante la productividad deseada como beneficios de mejora a la producción para poder aplicar la ingeniería de métodos durante el proyecto lo cual puede comprobarse en la optimización del flujo (pg.160)

El autor (Valdiviezo, 2022) nos menciona que el diagrama dap busca en poder reducir los tiempos de fabricación del producto en producción, para así poder establecer el mínimo error encontrado en la empresa mediante la variabilidad del proceso, y a su vez poder controlar el método de tiempo de la materia prima en procesos para su respectivo control que se tomará mediante los estándares establecidos por sus actividades. Pag,98.

El autor (Corrales, 2019) nos menciona en su tesis que el diagrama de operaciones es muy importante mediante las inspecciones realizadas para la empresa que cuenta con problemas en su producción, asimismo se utilizaran los símbolos de operación e inspección al momento de poder elaborar el dop para lo cual la elaboración cuenta con procesos que enfatiza mediante la investigación del problema encontrado y así poder detallar con mucha claridad.pg,60

### **III.- METODOLOGÍA**

### **3.1.- Tipo y diseño de la Investigación**

El estudio de la ingeniería de métodos es un proceso muy importante ya que tiene como finalidad poder dar soluciones a la problemática, y así poder identificar un método de investigación, logrando tomar un plan adecuado en el proceso obteniendo como resultado más eficiente y efectivo en lo cual se origina el enfoque de investigación para alcanzar una mejora dentro de la empresa. (Ganoza vilca, 2018)

#### **Según su tipo: Aplicada**

La investigación actual es aplicada, porque se realiza con datos existentes relacionados con el tema de investigación, para solucionar los problemas encontrados y obtener beneficios para la empresa, con datos técnicos y los métodos que se realizará para mejorar la baja productividad existente en la empresa. Ríos (2019).

#### **Según su enfoque: Cuantitativa**

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se recolecta datos numéricos históricos de la empresa santa Verena S.A.C, mientras tanto se emplearán las técnicas y las herramientas estadísticas para así probar las hipótesis y teorías.

#### **Según su diseño: Experimental (Sub diseño: Preexperimental)**

Para el establecimiento del trabajo de investigación viene ser de tipo experimental, es así que se analiza los variables, y así este trabajo de investigación pueda alcanzar de manera longitudinal para que así se pueda medir 2 veces la variable de productividad de un antes a la aplicación de la ingeniería de métodos y un después de la aplicación de la ingeniería métodos.

## Formula N° 06: diseño pre experimental

$$G = O_1 - X - O_2$$

**Dónde:**

**O1: Grupo de personas antes de aplicar la mejora**

**X: Estimulo**

**O2: Grupo de personas después de aplicar la mejora**

Para este tipo de investigación ubicamos que los grupos de personas ponían en práctica la aplicación de mejora, a este grupo se le conoce como pretest y el cual está representado como (O1), al término de la realización de la primera prueba se introduce el estímulo, este se representa como (X), la cual representa a la variable independiente, finalmente se tiene identificada a las personas que formaron el grupo al cual se le aplico la mejora, la cual está representada por (O2), la acción de esta última etapa es conocida como post test.

### **Según su nivel:**

Es de nivel explicativo porque plantea la relación causa efecto entre ambas variables: ingeniería de métodos y productividad.

### **3.2.- Variables y operacionalización**

#### **Variable Independiente: Ingeniería de Métodos**

Para el autor García (2019), la ingeniera de métodos establece su propio diseño observa la clasificación de los métodos, con el cual obtiene mejores resultados mediante la fabricación, los procesos y los equipos que con destreza se pudo ejecutar un producto con mucho estudio que se viene realizando por el área de ingeniería y así poder llevar a un mejor relevo el producto.

## **Definición operacional**

El procedimiento de los tiempos de máquinas y trabajadores es el nivel básico para poder asimismo ver el problema causante donde indica la baja productividad para lo cual brinda en poder tener mejoras y ver donde el índice de fallas proviene indicando así puede lograr de tener mejorías como capacitando al personal del área y poder así mejorar.

## **Dimensiones de la ingeniería de métodos**

### **Dimensión 1: Estudio de Tiempos**

Para el autor Morales (2016), en su estudio de métodos nos determina con exactitud la posible limitación de números para las nuevas sugerencias, es así el tiempo es inevitable para poder realizar una labor en buenos términos donde se puede ejercer una norma de productividad preestablecido.

$$TS = TN \times (1 + \text{Suplementos})$$

**Donde:**

**Ts:** Tiempo Estándar

**TN:** Tiempo Normal

### **Dimensión 2: estudio de movimiento**

Para el autor Meyers en el año 2020, este estudio se inicia con el desarrollo del espacio laboral adecuado, luego se brinda las capacitaciones al trabajador para realizar un estudio de métodos con el personal calificado. Esta técnica se utiliza en la definición de los estándares de tiempo que se relaciona con el estudio de movimientos en un determinado tiempo. Asimismo, se consideran dos niveles para dicho estudio que son: macro movimiento (vista panorámica) y micro movimiento.

$$V.M. = M. \text{ correctos} - M. \text{ incorrectos}$$

**M. co.:** Numero de movimientos Correctos

**M. in:** Numero de movimientos Incorrectos

## **Variable dependiente: productividad**

Para Morales y Gonzales (2016), la búsqueda de mejora en los procesos productivos, optimizando los procesos y recursos para lograr el objetivo financiero de la empresa.

Así mismo para García (2016), La productividad es el rango de rendimiento que es utilizado para aquellos recursos que están disponibles, el cual nos ayudara a llegar al objetivo trazado. (pág. 93)

### **Dimensiones de la Productividad**

#### **Dimensión 1: Optimización de Recursos**

Medición de capacidad o cualidad donde actúa un sujeto o sistema para lograr los objetivos determinados. (Andrade, 2018)

$$Efi = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$$

**Donde:**

**Efi:** Eficiencia

**TE:** Tiempo empleado

**TD:** Tiempo disponible

#### **Dimensión 2: cumplimiento de metas**

Es la capacidad de alcanzar los objetivos o metas trazadas. (Andrade, 2018)

$$Efc = \frac{\text{Cantidad de chorizo producido}}{\text{Cantidad de chorizo programado}} \times 100$$

**Donde:**

**Efc:** Eficacia

**Cpp:** Cantidad de Chorizos Producidos

**Cppr:** Cantidad de productos programad

**Tabla 4 Matriz Operacionalización**

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	uso de la formula	Escala
VARIABLE INDEPENDIENTE : INGENIERIA DE METODOS	"La ingeniería de métodos tiene por objetivo examinar de qué manera se está realizando una tarea, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo y el uso antieconómico de recursos para fijar el tiempo estándar de ejecución de dicha tarea" (García,2019, p.196)	La ingeniería de métodos es la herramienta que permite la mejora en el proceso de producción y poder utilizar eficientemente los recursos de la empresa, así como de eliminar recursos que no agreguen valor al producto.	Estudio de Tiempos	tiempo estandar	$TS = TN \times (1 + \text{Suplementos})$ Donde: Ts: Tiempo Estandar TN: Tiempo Normal	RAZON
			Estudio de movimientos	variación de movimientos	V.M. = M. correctos - M. incorrectos M. co.: Numero de movimientos Correctos M. in: Numero de movimientos Incorrectos	RAZON
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	"La productividad necesita que se manifieste primero la eficiencia al usar los recursos básicos sin desperdiciar, como son: el tiempo, el espacio y la materia-energía; con la finalidad de no mermarlos para efectuar las actividades lo mas rápido posible y lograr ahorro actuando con rapidez" (López, 2013, p.17)	La productividad nos permite identificar la relación que existe entre la cantidad de los productos que se obtienen de una línea de producción y los recursos que fueron utilizados para obtener el producto final	optimización de recursos	eficiencia	$Ef_i = \frac{\text{tiempo empleado}}{\text{tiempo disponible}} \times 100$	RAZON
			cumplimiento de metas	eficacia	$Efc = \frac{\text{cantidad de chorizo producido}}{\text{cantidad de chorizo programado}} \times 100$	RAZON

### 3.3.- Población muestra, muestreo, unidad de análisis

El autor Drury (2018), nos menciona:

“La unidad de análisis es la unidad que deseamos obtener información estadística. [...]. La unidad de análisis se denomina frecuentemente como un elemento de población (p.78)”

La unidad para lograr el resultado es el valor principal que se pudo analizar mediante el estudio, y así la presente investigación muestra el análisis de tiempo de producción para los operarios del área de fabricación.

#### 3.3.1.- Población

El autor Pérez (2018), nos menciona que:

“la población de la investigación va llevar a cabo un estudio para poder sacar los

resultados así, una población en conjunto a todos los casos puede mejorar con una serie de tareas que especifica. (p.28)”

La población del proyecto serán 12 indicadores calculados en el pretest y en el posttest, evaluados semanalmente.

### 3.3.2.-Muestra

Según el autor Bellido (2016) indica que la muestra es un subgrupo del universo, es decir un porcentaje del número de elementos que serán estudiados.

La muestra es igual a la población por lo tanto es una muestra censal.

### 3.3.3.- Muestreo

Según Valdez (2019), nos indica en su tema “El muestreo es el proceso de selección de la parte representativa de la población, de lo cual permite estimar los parámetros de la población” (p.170)

La muestra se eligió por conveniencia del investigador debido a que el número de indicadores para el post- test es limitado. Por lo tanto, no hay muestreo.

## 3.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para adquirir la información de los procesos y la perspectiva de la empresa, se debe elaborar herramientas con la facilidad de incrementar la productividad. Por otro lado, se debe eliminar procesos que no favorezcan o sumen un valor agregado al producto.

Los tipos de investigación anteriormente mencionadas llevarán a cabo el proceso y selección de los tiempos que serán empleados para la recolección de información.

### Observación

Según los autores: Reyes, Miranda y Venturo (2018) nos mencionan que: “La técnica en la que lleva a cabo consiste en poder tener la atención en los sentidos con el aspecto a la realidad y recoger los datos para su respectivo análisis e interpretación.” (p. 15)

El estudio mencionado, nos permite en realizar una correcta recepción para los datos que permiten poder llevar un control que debe ser sistemático de la información que se va recolectando, con la finalidad, de poder encontrar los indicadores necesarios para la investigación que se lleva a cabo.

## **Cronograma de minutos**

Esta herramienta sirve para calcular el tiempo que pasará en el proceso de producción para conocer el tiempo estándar de los diferentes procesos del producto y así realizar la medición en nuestro indicador.

Esta herramienta nos permitirá tener un mayor rango en la escala de tiempo de las diferentes operaciones que realizará el operario y poder obtener los datos exactos que requiere el proceso de producción de embutidos. Métodos que se darán en este estudio.

**Formato de Toma de tiempos:** Esta herramienta permite en poder llevar a cabo el control exacto para la toma de tiempos y así poder determinar el tiempo promedio, tiempo estándar y la producción por hora de cada operación de fabricación para el proceso de fabricación del chorizo.

### **3.4.1.- Instrumento de recolección de datos**

Para el desarrollo de este proyecto de investigación, las herramientas que se utilizarán para la recolección de datos serán las siguientes:

**Coordinación de asistencia:** esta coordinación se utiliza para ver la responsabilidad y el compromiso del empleado con este proyecto. Por otro lado, analizar y ver los latidos por minuto de cómo ingresan a la planta para hacer negocios. **Balance de Línea:** permite evaluar los minutos de producción del chorizo y los tiempos establecidos por cada producto que se lleva a fabricar, asimismo este formato lo proporciona la empresa para poder ver en cual está fallando y dar una solución de inmediato.

**Especificación Técnica:** esta permite evaluar todos los detalles y parámetros que se va a llevar el producto a producir.

**formato de Producción:** este formato nos permitirá en poder ver cuánto de producción se hace al día de fabricación.

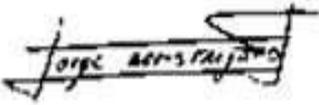
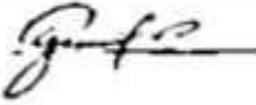
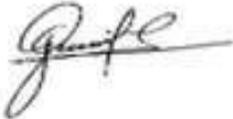
### **3.4.2.- Validez de instrumento**

La validez de los instrumentos que fueron diseñados; fueron evaluados por 3 especialistas de investigación.

**Tabla 5 Validez del instrumento**

Experto	Relevancia	Claridad	Pertinencia
Cáceres, Jorge	Si	Si	Si
Quiroz, José	Si	Si	Si
Ramos, Freddy	Si	Si	Si

**Tabla 6 Firmas de expertos**

EXPERTO	FIRMA
Ing. Cáceres Trigo, Jorge Ernesto	
Ing. Quiroz Calle, José Salomón	
Ing. Ramos Harada Freddy Armando	

### **Confiabilidad de instrumento**

Con respecto al grado de confiabilidad, nos permite que los datos recolectados en cuanto a la relación de la toma de tiempos y movimientos tengan mayor relación con nuestras variables de estudio. Así mismo utilizaremos herramientas adicionales, las cuales son: Excel 2016, el programa SPSS, el Cronometro Industrial Profesional Race 10 memorias. Este último instrumento posee una confiabilidad en el estudio del 99,95% según ficha técnica.

### **3.5.- Procedimientos**

Implementación de la propuesta de mejora, se realizó por cada semana un indicador, por lo que en los tres meses equivalen a 12 indicadores, con ello analizaremos si se está llegando a la meta o aún falta mejorar.

## Pretest: Variable Ingeniería de métodos

**Tabla 7. Dimensión 1: estudio de tiempos pretest**

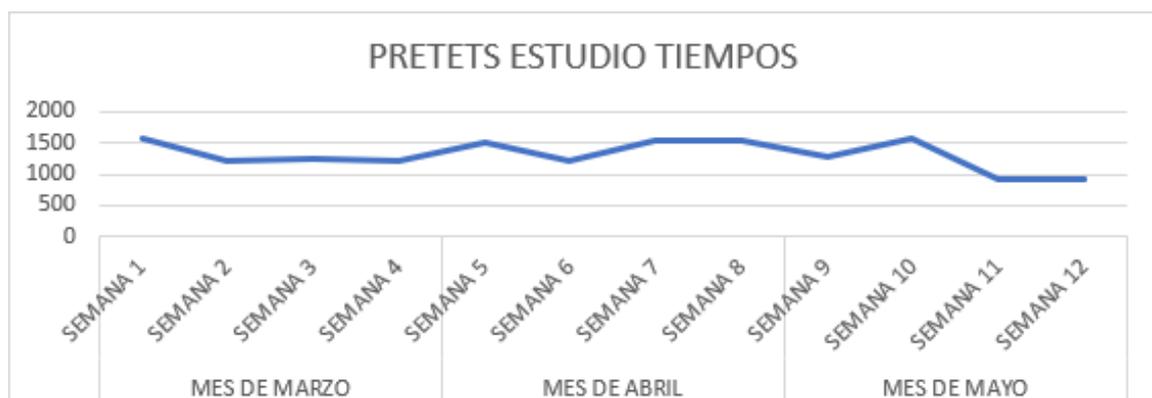
**Investigadora: Angela Huamán Quinto**

MÉS	SEMANA	TIEMPO NORMAL(MIN)	SUPLEMENTO (MIN)	TIEMPO ESTANDAR
<b>MES DE MARZO</b>	SEMANA 1	312	4	872.94
	SEMANA 2	304	3	855.25
	SEMANA 3	314	3	658.92
	SEMANA 4	304	3	1091.37
<b>MES DE ABRIL</b>	SEMANA 5	301	4	864.55
	SEMANA 6	304	3	616.96
	SEMANA 7	310	4	784.20
	SEMANA 8	309	4	868.25
<b>MES DE MAYO</b>	SEMANA 9	320	3	1164.24
	SEMANA 10	314	4	795.25
	SEMANA 11	304	2	985.32
	SEMANA 12	305	2	753.60
<b>PROMEDIO</b>				1311.75

*Fuente: Empresa Santa Verena S.A.C.*

En la tabla se muestra los datos recopilados de los tiempos que demoran los procesos antes de aplicar la mejora, el cual nos indicó el promedio de 12 semanas un tiempo 1311.75 minutos.

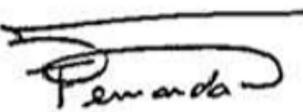
**Figura 3 grafico del estudio tiempos antes de la mejora**



En el grafico mostrado anteriormente se visualiza el estudio de tiempo de la producción en 12 semanas

**Tabla 8. Dimensión 2: estudio de movimientos pretest**

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACION DEL CHORIZO PRECOCIDO									
OPERADO/MATERIAL/EQUIPO									
NOMBRE DEL PRODUCTO: CHORIZO PRECOCIDO			HOJA N: 1					PRE-TEST	
		ACTIVIDAD		ACTUAL	MEJORADO				
INICIO	NUCLEO	OPERACION	●						
FINAL	CHORIZO PRECOCIDO	INSPECCION	■						
RUBRO	PRODUCCION ELECTRICO	TRANSPORTE	➡						
COLABORADOR	ANGELA HUAMAN	DEMORA	●						
EMPRESA	SANTA VERENA S.A.C	ALMACENAMIENTO	▼						
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	●	➡	■	●	▼	TIEMPO MIN	DISTANCIA METROS	OBSERVACIONES
1	almacenamiento de materia prima (cerdos)						75	15	
2	Recepción materia prima	●					40	5	
3	Desinfección	●					25	5	
4	Selección materia prima	●					35	15	
5	traslado materia prima	●	➡				15	45	
6	pesada materia prima	●					7	10	
7	mezclado 1 (carnea y grasas)	●					10	1	
8	encendido de la moladora	●					1	1	
9	agregar mezclado 2 (fibra de trigo + condimentos)	●					7	1	
10	agregado de aditivos e insumos	●					15	1	
11	agregado del mezclado 3 (hielo, colorantes diluidos)	●					12	1	
12	molido	●					35	20	
13	traslado en javaa	●	➡				30	1	
14	Inspección de temperatura	●					3	12	
15	obtener masa homogénea	●					3	1	
16	embutido	●					45	1	
17	horneado (cocción)	●					50	25	
18	Inspeccionar la calidad	●					10	15	
19	enfriado	●					35	1	
20	cortado	●					20	35	
21	envasado	●					35	5	
22	etiquetado	●					35	1	
23	traslado al almacén	●	➡				6	15	
24	Inspección de productos terminados	●					2	1	
25	despachos	●					25	45	
<b>TOTAL</b>		17	3	3	1	1	576	278	


SUB GERENTE GENERAL                      Gutierrez Farfan Fernanda                      Huaman Quinto Angela

En el diagrama se muestra los tiempos de producción y de acuerdo con este análisis se tiene un total de 576 minutos y 278 metros de recorrido antes de aplicar la mejora.

**Tabla 9. Variable productividad pretest**

INVESTIGADORES		GUTIERREZ FARFAN, HUAMAN QUINTO		
MÉS	SEMANA	OPTIMIZACION RECURSOS	CUMPLIMIENTO METAS	PRODUCTIVIDAD
<b>MES DE MARZO</b>	SEMANA 1	79.36%	80.56%	63.93%
	SEMANA 2	77.75%	80.00%	62.20%
	SEMANA 3	59.90%	80.83%	48.42%
	SEMANA 4	99.22%	84.22%	83.56%
<b>MES DE ABRIL</b>	SEMANA 5	78.60%	82.46%	64.81%
	SEMANA 6	56.09%	81.68%	45.81%
	SEMANA 7	71.29%	80.60%	57.46%
	SEMANA 8	78.93%	81.46%	64.29%
<b>MES DE MAYO</b>	SEMANA 9	105.84%	66.44%	70.32%
	SEMANA 10	72.30%	82.83%	59.88%
	SEMANA 11	89.57%	82.28%	73.70%
	SEMANA 12	68.51%	66.50%	45.56%
<b>PROMEDIO</b>				<b>61.66%</b>

*Fuentes: Datos Logísticos de la Empresa Santa Verena S.A.C.*

En la tabla se muestra los datos recopilados antes de aplicar la mejora el cual nos dio como promedio un 61.6%

**Figura 4. Gráfico de la productividad pretest**



En el grafico se muestra la productividad en un periodo de 12 semanas antes de aplicar la mejora.

**Tabla 10. Optimización de los recursos pretest**

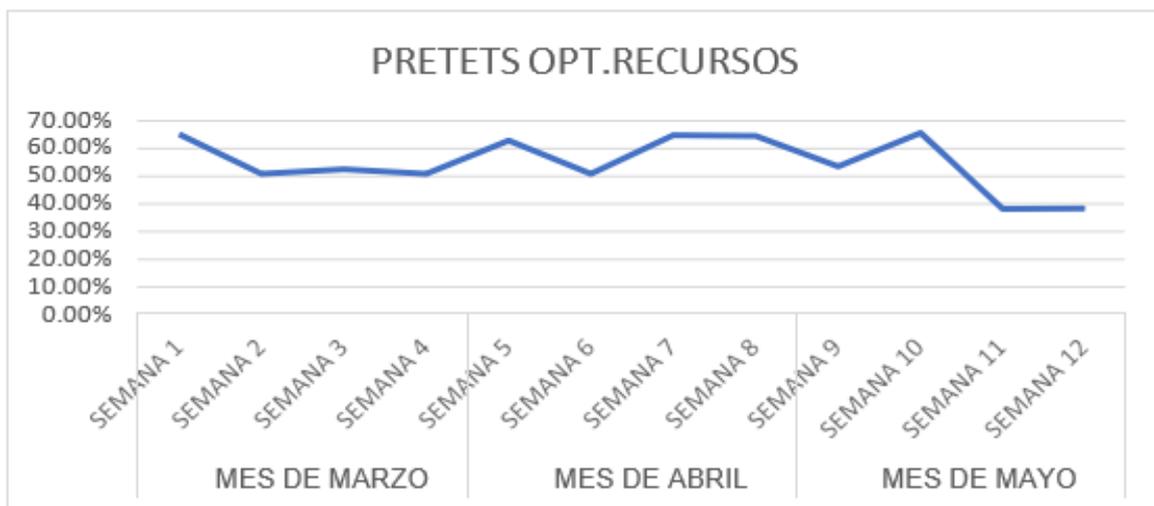
**INVESTIGADORA: GUTIERREZ FARFAN- HUAMAN QUINTO**

MÉS	SEMANA	TIEMPO EMPLEADO (MIN)	TIEMPO DISPONIBLE (MIN)	EFICIENCIA PRETEST
<b>MES DE MARZO</b>	SEMANA 1	1560	2400	65.00%
	SEMANA 2	1216	2400	50.67%
	SEMANA 3	1256	2400	52.33%
	SEMANA 4	1216	2400	50.67%
<b>MES DE ABRIL</b>	SEMANA 5	1505	2400	62.71%
	SEMANA 6	1216	2400	50.67%
	SEMANA 7	1550	2400	64.58%
	SEMANA 8	1545	2400	64.38%
<b>MES DE MAYO</b>	SEMANA 9	1280	2400	53.33%
	SEMANA 10	1570	2400	65.42%
	SEMANA 11	912	2400	38.00%
	SEMANA 12	915	2400	38.13%
<b>PROMEDIO</b>				<b>54.66%</b>

*Fuente: Datos Logísticos de la Empresa Santa Verena S.A.C.*

En la tabla se muestra los datos hallados antes de aplicar la metodología el cual el promedio nos indicó un 54.6%.

**Figura 5 grafico de la optimización de los recursos pretest**



En el grafico se observa la representación de los datos obtenidos en la tabla en un periodo de 12 semanas.

**Tabla 11 Cumplimiento de metas pretest**

*Investigadora:* **GUTIERREZ FARFAN- HUAMAN QUINTO**

MÉS	SEMANA	CANTIDAD DE CHORIZOS PRODUCIDOS	CANTIDAD DE CHORIZOS PROGRAMADOS	EFICACIA PRETEST
MES DE MARZO	SEMANA 1	7250	8500	85.29%
	SEMANA 2	7200	8500	84.71%
	SEMANA 3	7150	8500	84.12%
	SEMANA 4	7580	8500	89.18%
MES DE ABRIL	SEMANA 5	7421	8500	87.31%
	SEMANA 6	7351	8500	86.48%
	SEMANA 7	7254	8500	85.34%
	SEMANA 8	7331	8500	86.25%
MES DE MAYO	SEMANA 9	5980	8500	70.35%
	SEMANA 10	7455	8500	87.71%
	SEMANA 11	7405	8500	87.12%
	SEMANA 12	5985	8500	70.41%
<b>PROMEDIO</b>				<b>83.69%</b>

*Fuente:* Datos Logísticos de la Empresa Santa Verena S.A.C

En la tabla se muestra los datos hallados en el cumplimiento de las metas antes de aplicar la metodología el cual el promedio nos indicó un 83.6%

**Figura 6 Grafico de cumplimiento de metas pretest**



En la figura se muestra la representación del cumplimiento de metas antes de aplicar la mejor en un periodo de 12 semanas.

### **3.6.- Métodos de análisis de datos**

#### **Análisis Descriptivo**

La estadística descriptiva es un resumen de cierta información obtenida a través de poblaciones o muestras que detallan los objetivos del proceso y resume la información tanto como sea posible. (Santillán, 2018).

Por lo tanto, las tendencias centrales (media, mediana, moda), así como las medidas de dispersión (desviación estándar) y finalmente las medidas de distribución (asimetría y curtosis) se utilizaron para el análisis descriptivo.

#### **Análisis Inferencial**

Como estadística inferencial, es responsable de identificar modelos probabilísticos utilizando una inferencia especial de una población que se preocupa específicamente por un subconjunto. (Borrego, 2018, p.4).

Para el análisis inferencial se utilizaron los datos obtenidos por las pruebas normales, de esta manera se determinan en dos aspectos (Kolmogorov - Smirnov y Shapiro Wilk).

### **3.7.- Aspectos éticos**

Esta investigación tuvo como objetivo aplicar una metodología en la empresa Santa Verena S.A.C el cual se coordinó con los encargados para la autorización correspondiente.

Se respetó la autoría de los derechos del autor, con el fin de evitar la copia de las fuentes recopiladas que se usaron; no se modificó la información adquirida por la empresa, este trabajo será publicado por las partes interesadas para que observen la originalidad de la investigación ya que beneficiará en la optimización de los procesos.

## ROPUESTA DE MEJORA

**Planeamiento de problema:** la empresa SANTA VERENA S.A.C, necesita aplicar una estandarización en sus tiempos de producción en cada operación, del mismo modo la empresa desconoce los niveles de la eficiencia y eficacia que se lleva de sus líneas de producción, es por ello que se va implementar la herramienta de la ingeniería de métodos, para lo cual se podrá realizar de la siguiente manera:

### Aplicación de la ingeniería de métodos

- Diseñar formatos para el control de los tiempos
- Elaborar formatos proyectados en la producción
- Diseñar diagramas de ingeniería, DOP, DAP, diagrama de recorrido
- Verificar los resultados hallados

Estos fueron las actividades que se realizaron para la investigación de ingeniería de métodos en el área de producción del mismo modo se aplicó el tiempo estándar en las funciones que realizan los operarios utilizando tablas y gráfico

**Tabla 12 actividades de solución**

<b>CAUSAS</b>	<b>SOLUCIÓN</b>	
Método de trabajo inadecuado	Estudio de métodos	
Tiempos no estandarizados	Medición del trabajo	
Conductas inapropiadas en el trabajo	Supervisión y/o concientización	
Tiempos perdidos	Diseños de <u>Dap</u> , <u>Dop</u> , recorridos	

## **Plan de Acción de ingeniería de métodos**

### **Falta estudio de movimientos**

El operario en el área de producción realiza movimientos inadecuados y toma una mala posición al abastecer los embutidos a las embutidoras alargando el tiempo de trabajo el cual sucede lo mismo con el siguiente trabajador generando pérdidas de tiempo debido que no hay un método de trabajo establecido en la empresa.

### **Falta Estudio de tiempos**

Considerando la línea de producción se pudo examinar que la empresa no tiene el periodo regularizado de los procesos de producción, solo conserva la manera de trabajo evaluando en base a la experiencia o discernimiento del trabajo.

Implantar formatos para la toma de tiempos:

- Plantillas para el registro de información
- Formatos para unir datos
- Plantillas para analizar los datos reunidos

Obtenidos los cálculos se observa la toma de tiempos en minutos, el promedio, tiempo normal, tiempo estándar de cada proceso de manera que se pueda mejorar la producción.

Coordinar con el operario cada función que realiza de acuerdo a su desempeño y actitud en el área; llenar los tiempos en los formatos en cada operación de producción para siga progresando.

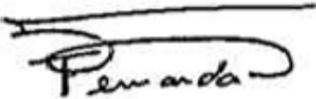
Reunión con las partes interesadas por los menos una vez y verificar el rendimiento de las mejoras aplicadas.

### **Cronograma de actividades**

En este punto se diseñó el cronograma de actividades propuestas para la aplicación de la ingeniería de métodos, lo cual ayudara a determinar el tiempo de duración de la investigación; así como las tareas que se realizaron.

Tabla 13. Cronograma de actividades

N.º	ACTIVIDADES	2022											
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
1	Coordinar con el gerente general de la empresa para el inicio de la investigación	■											
2	Identificación de la situación de la empresa		■										
3	Aplicación de la herramienta de calidad (Ishikawa, Pareto)			■									
4	Busqueda de antecedentes				■								
5	Formulación de la variable y de la realidad problemática					■							
6	Formulación del problema, hipótesis justificación y objetivo						■						
7	Elaboración del marco teórico y metodología							■					
8	Elaboración de la matriz de operacionalización, población, muestra, muestreo y unidad de análisis								■				
9	Determinar la técnica e instrumento para la recolección de datos Revisión y validación del instrumento para recolección de datos									■			
10	Elaboración del DOP y DAP del proceso de distribución y su respectivo análisis y recolección de datos de las variables ingeniería de métodos y productividad (pretest)										■		
11	Obtención de los resultados del (pretest)											■	
12	Reunión con el gerente de la empresa para la implementación de la mejora, presentación y aprobación												■
13	Sustentación y presentación del proyecto												■

 SUB GERENTE GENERAL	 Gutierrez Farfan Fernanda	 Huaman Quinto Angela
--	---	---

En esta tabla se muestra las actividades realizadas de este proyecto de investigación y el tiempo en que se ejecutaran.

## Post-Test de la Variable Ingeniería de métodos

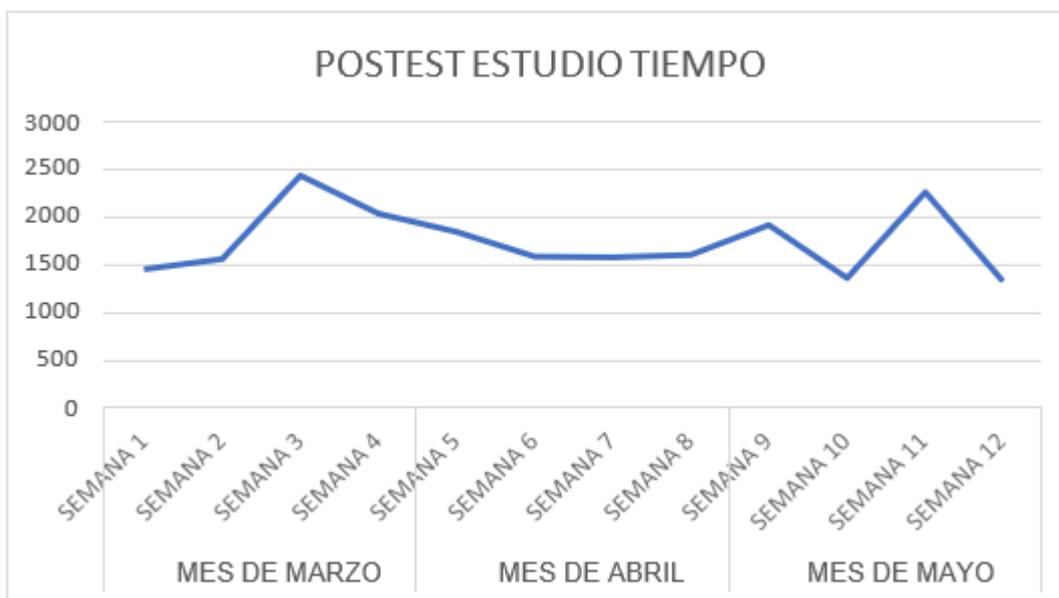
**Tabla 14. estudios de tiempos postest**

**Investigadora: Gutiérrez Farfan, Angela Huamán Quinto**

MÉS	SEMANA	TIEMPO NORMAL(MIN)	SUPLEMENTO (MIN)	TIEMPO ESTANDAR
<b>MES DE MARZO</b>	SEMANA 1	242	5	1452
	SEMANA 2	260	5	1560
	SEMANA 3	270	8	2430
	SEMANA 4	254	7	2032
<b>MES DE ABRIL</b>	SEMANA 5	263	6	1841
	SEMANA 6	264	5	1584
	SEMANA 7	263	5	1578
	SEMANA 8	267	5	1602
<b>MES DE MAYO</b>	SEMANA 9	273	6	1911
	SEMANA 10	272	4	1360
	SEMANA 11	282	7	2256
	SEMANA 12	265	4	1325
<b>PROMEDIO</b>				<b>1744.25</b>

En la tabla se muestra los datos hallados después de la aplicación del a mejora para el estudio de tiempos que nos arrojó como promedio un 1744.1 min.

**Figura 7 grafico del estudio de tiempos postets**



En la imagen se observa los tiempos de la postest en un período de 12 semanas.

**Tabla 15. estudio de movimientos postets**

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE FABRICACION DEL CHORIZO PRECOCIDO									
OPERADO/MATERIAL/EQUIPO									
NOMBRE DEL PRODUCTO: CHORIZO		HOJA N:2					POS-TEST		
		ACTIVIDAD		ACTUAL	MEJORADO				
INICIO	NUCLEO	OPERACION							
FINAL	CHORIZO PRECOCIDO	INSPECCION							
RUBRO	PRODUCCION ELECTRICO	TRANSPORTE							
COLABORADOR	ANGELA HUAMAN	DEMORA							
EMPRESA	SANTA VERENA S.A.C	ALMACENAMIENTO							
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES						TIEMPO MIN	DISTANCIA METROS	OBSERVACIONES
1	almacenamiento de materia prima (cerdos)						65	13	
2	recepción materia prima						35	4	
3	desinfección						22	3	
4	selección materia prima						33	12	
5	traslado materia prima						14	44	
6	pesada materia prima						5	8	
7	encendido de la moledora						1	1	
8	agregado de aditivos e insumos						11	1	
9	mezclado (carnes, agua, hielo, colorante, condimentos)						30	1	
10	traslado en jvas						25	1	
11	Inspección de temperatura						2	12	
12	obtener masa homogénea						2	1	
13	embutido						33	1	
14	horneado (cocción)						40	22	
15	inspeccionar la calidad						5	12	
16	enfriado						33	1	
17	cortado						19	35	
18	traslado al almacén						6	15	
19	inspección de productos terminad						2	1	
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>383</b>	<b>188</b>	

SUB GERENTE GENERAL	Gutiérrez Farfán Fernanda	Huamán Quinto Angela

Fuente: Empresa Santa Verena S.A.C.

En el diagrama se muestra los tiempos de producción y de acuerdo con este análisis se tiene un total de 383 minutos y 1888 metros de recorrido antes de aplicar la mejora.

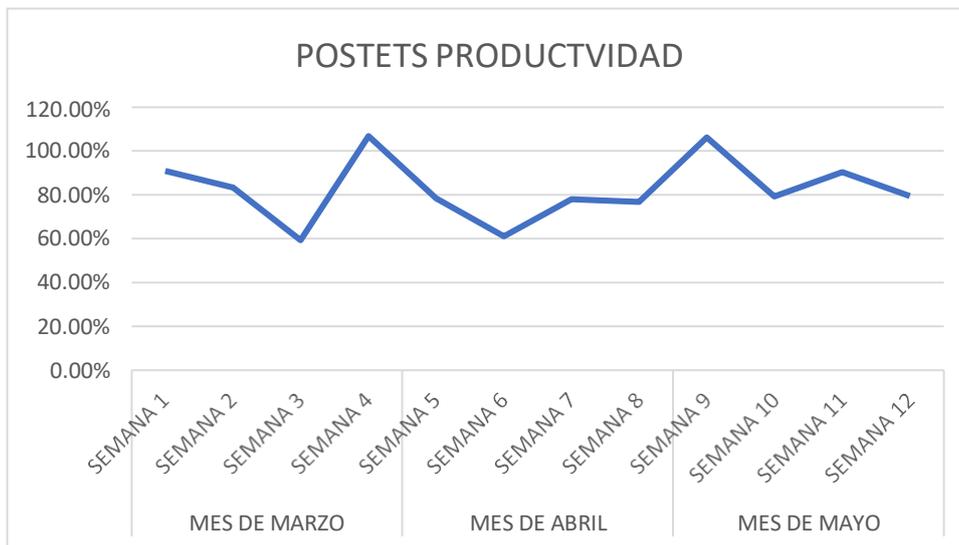
**Tabla 16 productividad postest**

INVESTIGADORES		GUTIERREZ FARFAN, HUAMAN QUINTO		
MÉS	SEMANA	OPTIMIZACION RECURSOS	CUMPLIMIENTO METAS	PRODUCTIVIDAD
MES DE MARZO	SEMANA 1	97.05%	93.80%	91.03%
	SEMANA 2	88.93%	93.80%	83.41%
	SEMANA 3	63.30%	93.80%	59.38%
	SEMANA 4	113.87%	93.80%	106.81%
MES DE ABRIL	SEMANA 5	83.61%	93.80%	78.43%
	SEMANA 6	65.20%	93.80%	61.16%
	SEMANA 7	83.13%	93.80%	77.97%
	SEMANA 8	81.88%	93.80%	76.81%
MES DE MAYO	SEMANA 9	113.22%	93.80%	106.20%
	SEMANA 10	84.50%	93.80%	79.26%
	SEMANA 11	96.38%	93.80%	90.41%
	SEMANA 12	84.66%	93.80%	79.41%
<b>PROMEDIO</b>				<b>82.52%</b>

*Fuente: Datos Logísticos de la Empresa Santa Verena S.A.C.*

En esta se muestra los datos recopilados después de la implementación de la mejora el cual se obtuvo una productividad de 82.52% beneficiando a la empresa.

**Figura 8 grafico de la productividad postets**



En esta figura se muestra la productividad en un periodo de 12 semanas después de aplicar la mejora

**Tabla 17 optimización de los recursos postest**

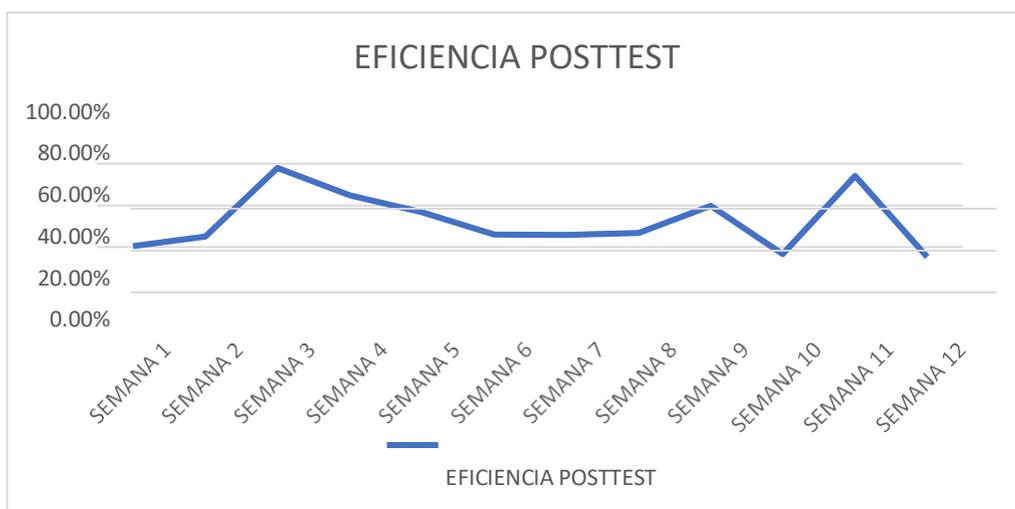
**Investigadora: Gutiérrez Farfán, Angela Huamán Quinto**

MÉS	SEMANA	TIEMPO EMPLEADO	TIEMPO DISPONIBLE	EFICIENCIA POSTTEST
<b>MES DE JULIO</b>	SEMANA 1	1452	2400	60.50%
	SEMANA 2	1560	2400	65.00%
	SEMANA 3	2350	2400	84.67%
	SEMANA 4	2032	2400	84.67%
<b>MES DE AGOSTO</b>	SEMANA 5	1841	2400	76.71%
	SEMANA 6	1584	2400	66.00%
	SEMANA 7	1578	2400	65.75%
	SEMANA 8	1602	2400	66.75%
<b>MES DE SETIEMBRE</b>	SEMANA 9	1911	2400	79.63%
	SEMANA 10	1360	2400	56.67%
	SEMANA 11	2256	2400	94.00%
	SEMANA 12	1325	2400	55.21%
<b>PROMEDIO</b>				<b>72.40%</b>

*Fuente: Datos Logísticos de la Empresa Santa Verena S.A.C.*

En la tabla se muestra los datos recopilados después de aplicar la metodología indicando como promedio un 87.98% a favor de la empresa.

**Figura 9 grafico de la optimización de los recursos postets**



**Tabla 18 cumplimiento de metas posttest**

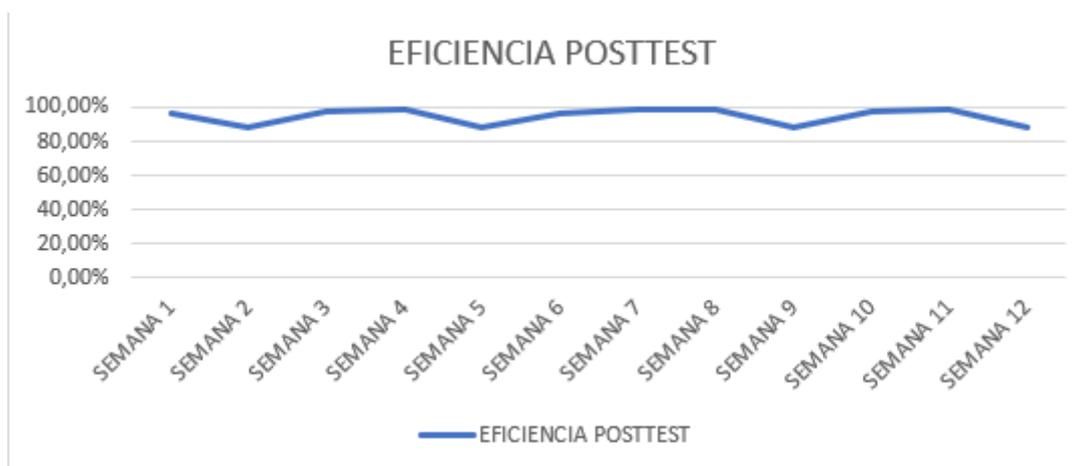
*Investigadora: Gutiérrez Farfán/ Huamán Quinto*

MÉS	SEMANA	CANTIDAD DE CHORIZOS PRODUCIDOS	CANTIDAD DE CHORIZOS PROGRAMADOS	EFICACIA PRETEST
<b>MES DE MARZO</b>	SEMANA 1	8292	8500	97.55%
	SEMANA 2	8331	8500	98.01%
	SEMANA 3	8313	8500	97.80%
	SEMANA 4	8548	8500	100.56%
<b>MES DE ABRIL</b>	SEMANA 5	8391	8500	98.72%
	SEMANA 6	8442	8500	99.32%
	SEMANA 7	8412	8500	98.96%
	SEMANA 8	8313	8500	97.80%
<b>MES DE MAYO</b>	SEMANA 9	7005	8500	82.41%
	SEMANA 10	8319	8500	97.87%
	SEMANA 11	8416	8500	99.01%
	SEMANA 12	7019	8500	82.58%
<b>PROMEDIO</b>				<b>95.88%</b>

Fuente: Datos Logísticos de la Empresa Santa Verena S.A.C

En la tabla se muestra los datos recopilados en el cumplimiento de metas después de aplicar la mejora obteniendo como promedio un 95.8% a favor de la empresa.

**Figura 10 grafico del cumplimiento de metas posttest**



En la figura se representa el cumplimiento de las metas en un periodo de 12 semanas después de aplicar la metodología.

## Análisis Comparativo Pretest y Postest

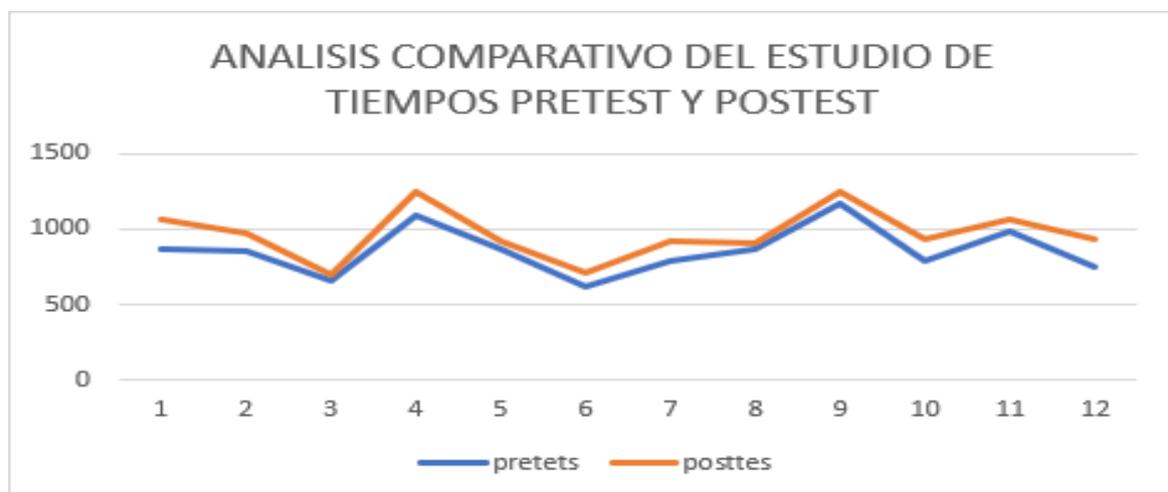
Variable Independiente: ingeniería de métodos

Tabla 19 estudio de tiempos pretest y postest

ítem	pretest	postes
semana 1	872.94	1452
semana 2	855.25	1560
semana 3	658.92	2430
semana 4	1091.37	2032
semana 5	864.55	1841
semana 6	616.96	1584
semana 7	784.2	1578
semana 8	868.25	1602
semana 9	1164.24	1911
semana 10	795.25	1360
semana 11	985.32	2256
semana 12	753.6	1325
<b>promedio</b>	<b>859.2375</b>	<b>1744.25</b>

En la tabla se muestra la comparación del estudio de tiempos antes y después de la mejora el cual nos indicó un resultado promedio de 859.24 y 1744.25 beneficiando a la empresa.

Figura 11 Grafico comparativo del estudio de tiempos pretest y postest



En la figura se muestra la representación gráfica del estudio de tiempos antes y después de su aplicación; las líneas de color azul indican los tiempos registrados antes de la mejora y las líneas de color anaranjado representa los tiempos

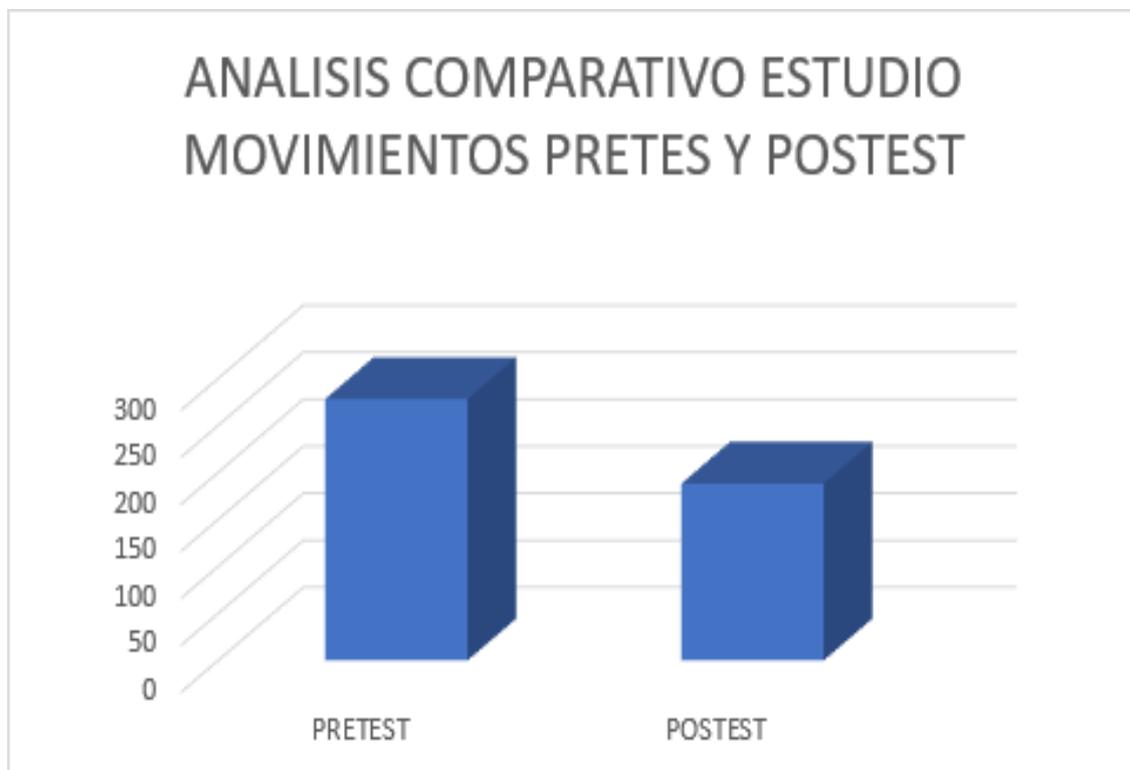
registrados después de la mejora.

**Tabla 20 Estudio de movimientos**

ESTUDIO DE MOVIMIENTOS	PRETEST	POSTEST	RESULTADO
	576 min	383min	193min
	278 m	188m	90M

En la tabla se muestra el estudio de movimientos del antes y después de la aplicación de la mejora; el cual se observa un ahorro de tiempo y distancia en el recorrido de los procesos que realizan los operarios.

**Figura 12 Grafico comparativo del estudio de movimientos**



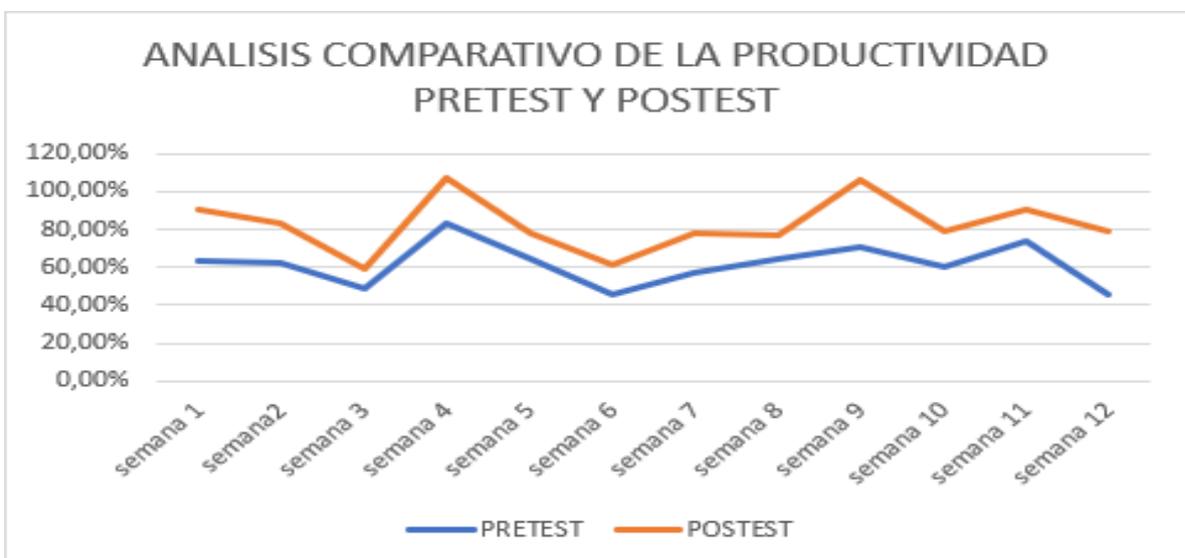
En la imagen se muestra la comparación mediante las barras que indica la reducción de la distancia recorrida en las funciones que realizan los operarios.

**Tabla 21 Variable productividad pretest y postest**

Ítem	pretest	postest
semana 1	63.93%	91.03%
semana2	62.20%	83.41%
semana 3	48.42%	59.38%
semana 4	83.56%	106.81%
semana 5	64.81%	78.43%
semana 6	45.81%	61.16%
semana 7	57.46%	77.97%
semana 8	64.29%	76.81%
semana 9	70.32%	106.20%
semana 10	59.88%	79.26%
semana 11	73.70%	90.41%
semana 12	45.56%	79.41%
<b>promedio</b>	<b>61.66%</b>	<b>82.52%</b>

En la tabla se puede observar los datos recopilados y analizados de la pretest y postes de la productividad el cual hay una mejora en el promedio de 61.6% a 82.5% beneficiando a la empresa.

**Figura 13 grafico comparativo de la productividad pretest y postest**



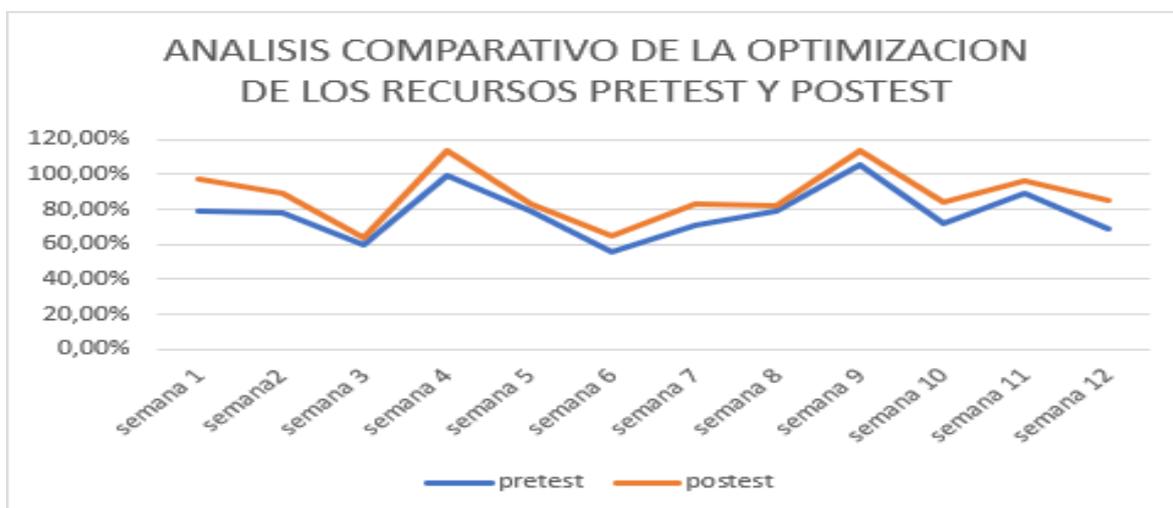
En el grafico se muestra la productividad antes y después de la aplicación de la mejora el cual el trazado de las líneas anaranjadas representa el aumento de la productividad.

**Tabla 22** cuadro comparativo de la optimización de los recursos antes y después

ítem	pretest	postets
<b>semana 1</b>	79.36%	97.05%
<b>semana2</b>	77.75%	88.93%
<b>semana 3</b>	59.90%	63.30%
<b>semana 4</b>	99.22%	113.87%
<b>semana 5</b>	78.60%	83.61%
<b>semana 6</b>	56.09%	65.20%
<b>semana 7</b>	71.29%	83.13%
<b>semana 8</b>	78.93%	81.88%
<b>semana 9</b>	105.84%	113.22%
<b>semana 10</b>	72.30%	84.50%
<b>semana 11</b>	89.57%	96.38%
<b>semana 12</b>	68.51%	84.66%
<b>promedio</b>	<b>54.66%</b>	<b>72.68%</b>

En la tabla se muestra los datos recopilados de pretest y postest de la optimización de los recursos el cual se observa el promedio de 54.66% y 72.68% beneficiando a la empresa.

**Figura 14** grafico comparativo de la optimización de los recursos



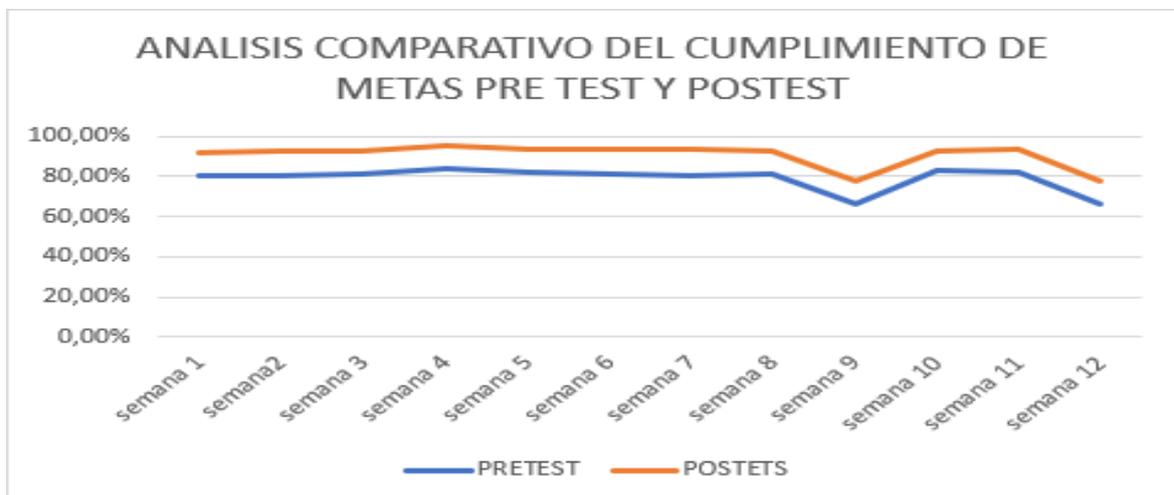
En el grafico se observa la comparación de la optimización de los recursos antes y después de la mejora representadas por una línea azul (pretest) y una línea anaranjada (postets).

**Tabla 23 análisis comparativo de cumplimiento de metas pretest y postest**

ítem	pretest	postest
semana 1	80.56%	92.13%
semana 2	80.00%	92.57%
semana 3	80.83%	92.37%
semana 4	84.22%	94.98%
semana 5	82.46%	93.23%
semana 6	81.68%	93.80%
semana 7	80.60%	93.47%
semana 8	81.46%	92.37%
semana 9	66.44%	77.83%
semana 10	82.83%	92.43%
semana 11	82.28%	93.51%
semana 12	66.50%	77.99%
<b>promedio</b>	<b>83.69%</b>	<b>95.88%</b>

En la tabla se muestra los datos recopilados del pretest y postest en el cumplimiento de las metas el cual el promedio indicó un 83.69% y 95.88% después de la mejora.

**Figura 15 grafico comparativo del cumplimiento de metas pretest y postest**



En la figura se muestra el análisis comparativo del cumplimiento de metas en un periodo de 12 semanas

Tabla 24: FALTA DE ESTANDARIZACION DE LOS OPERARIOS

Zimmermann EMBUITIDOS		FALTA DE ESTANDARIZACION DE LAS OPERACIONES																		
		ANALISTA	GUTIERREZ FARFAN - HUAMAN QUINTO										METODO	DESPUES						
		AREA	PRODUCCION										SEMANA							
		PRODUCTO	CHORIZO PRECOCIDO										FECHA							
		MATERIAL	TRIPA NATURAL																	
		SUPERVISOR	JUAN ACOSTA																	
PUESTOS OPERARIOS	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO												T.P	V	T.M	S <sub>1</sub> 15x	T.S	P.H	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
DESPOSTE	VICTOR	almacenamiento de materia prima	0,24	0,26	0,25	0,26	0,25	0,27	0,22	0,21	0,25	0,28	0,26	0,2	0,25	100	0,25	0,0375	0,2875	17,3
	PEDRO	recepcion de materia prima	0,12	0,11	0,14	0,1	0,13	0,09	0,11	0,14	0,15	0,11	0,13	0,17	0,13	100	0,13	0,0195	0,1495	8,37
	RUTH	desinfeccion	0,091	0,02	0,07	0,05	0,01	0,11	0,06	0,02	0,02	0,05	0,08	0,09	0,08	100	0,08	0,012	0,092	5,52
	PEDRO	selección de materia prima	0,12	0,15	0,12	0,13	0,14	0,15	0,12	0,16	0,17	0,11	0,1	0,09	0,11	100	0,11	0,0165	0,1265	7,59
SALA DE EMBUTIDO	PEDRO	traslado materia prima	0,006	0,03	0,01	0,05	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,015	0,01	0,05	100	0,05	0,0075	0,0575	3,45
	PEDRO	pesado materia prima	0,022	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,028	0,02	0,02	100	0,02	0,003	0,023	1,38
	FABRICIO	mezclado ( carnes y grasas)	0,04	0,05	0,07	0,09	0,01	0,09	0,02	0,05	0,06	0,03	0,021	0,02	0,03	100	0,03	0,0045	0,0345	2,07
	FABRICIO	encendido de la moledora	0,003	0,005	0,01	0,01	0,02	0,01	0,06	0,01	0,01	0,01	0,031	0,01	0,002	100	0,003	0,0005	0,00345	0,21
	FABRICIO	agregar mezclado 2 ( fibra de trigo + condimentos)	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04	0,06	0,08	0,05	0,01	0,01	0,02	100	0,02	0,003	0,023	1,38
	FABRICIO	agregado de aditivos e insumos	0,06	0,04	0,09	0,05	0,01	0,02	0,05	0,09	0,08	0,01	0,021	0,03	0,05	100	0,05	0,0075	0,0575	3,45
	FABRICIO	agregado del mezclado 3 ( hielo, colorantes diluido	0,04	0,03	0,01	0,06	0,03	0,07	0,09	0,06	0,05	0,07	0,031	0,02	0,04	100	0,04	0,006	0,046	2,76
	FABRICIO	molido	0,0115	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,028	0,03	0,12	100	0,16	0,0174	0,1334	8
	FABRICIO	traslado en jivas	0,01	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,02	0,05	0,07	0,08	0,09	0,02	0,1	100	0,1	0,015	0,115	6,9
	RUTH	inspeccion de temperatura	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,44	0,06	0,01	0,021	0,03	0,1	100	0,1	0,015	0,115	6,9
	FABRICIO	obtener masa homogenea	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09	0,1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,019	0,01	0,1	100	0,1	0,015	0,115	6,9
	JILMER	embuido	0,14	0,11	0,15	0,18	0,12	0,17	0,19	0,44	0,23	0,61	0,16	0,33	0,22	100	0,35	0,0225	0,1725	10,4
MULTIVAC	GABRIEL	horneado ( coccion)	0,122	0,16	0,16	0,12	0,51	0,11	0,13	0,12	0,21	0,2	0,11	0,29	0,17	100	0,166	0,0249	0,1909	11,5
	RUTH	inspeccionar la calidad	0,0322	0,03	0,01	0,03	0,01	0,05	0,02	0,04	0,02	0,04	0,0212	0,01	0,03	100	0,033	0,005	0,03795	2,28
	CARLA	enfriado	0,122	0,13	0,14	0,16	0,18	0,31	0,74	0,14	0,18	0,32	0,211	0,16	0,12	100	0,116	0,0174	0,1334	8
	CARLA	cortado	0,061	0,021	0,031	0,012	0,015	0,019	0,019	0,013	0,018	0,0188	0,0176	0,0123	0,07	100	0,066	0,0099	0,0759	4,55
	CARLA	envasado	0,123	0,23	0,52	0,41	0,11	0,33	0,44	0,51	0,51	0,222	0,011	0,31	0,17	100	0,166	0,0249	0,1909	11,5
	CARLA	etiquetado	0,112	0,13	0,13	0,41	0,51	0,12	0,31	0,11	0,17	0,11	0,551	0,81	0,12	100	0,116	0,0174	0,1334	8
	IYAN	traslado al almacen	0,022	0,01	0,03	0,04	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,033	0,04	0,02	100	0,02	0,003	0,023	1,38
	ELINDOR	inspeccion de productos terminados	0,004	0,02	0,03	0,06	0,01	0,09	0,01	0,01	0,01	0,08	0,007	0,09	0,01	100	0,0066	0,001	0,00753	0,46
	RAUL	despachos	0,0344	0,02	0,06	0,03	0,04	0,04	0,05	0,01	0,06	0,02	0,0044	0,03	0,08	100	0,0333	0,0125	0,0358	5,75
																			<b>TOTAL</b>	<b>2,44019</b>

**Descripción:** la empresa santa Verena ha realizado la mejora de los métodos de trabajo que se procede a la toma de tiempo para así poder realizar las actividades esta toma de tiempo está libre de los inconvenientes encontradas en la situación actual que se encuentra

- 1.- el tiempo se tiene de 2.44 minutos por kilo de chorizo, con 24.6 por hora.
- 2.- asimismo se determinó el cuello de botella los cuales: el chorizo por kg y el sellado.

**Tabla 25: balance de línea**

<b>BALANCE DE LINEA</b>	
<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>	
TOTAL DE PEDIDO POR DIA	360
HORAS DE TRABAJO	8
<b>CALCULO DE BALANCE DE LINEA</b>	
TIEMPO DE CICLO	1,333333333
NUMERO DE ESTACIONES MINIMAS TEORICAS	1,83013875
EFICIENCIA DE BALANCEO( TAZA DE UTILIZACION	91,51%
RETRASO DE BALANCE	8,49%

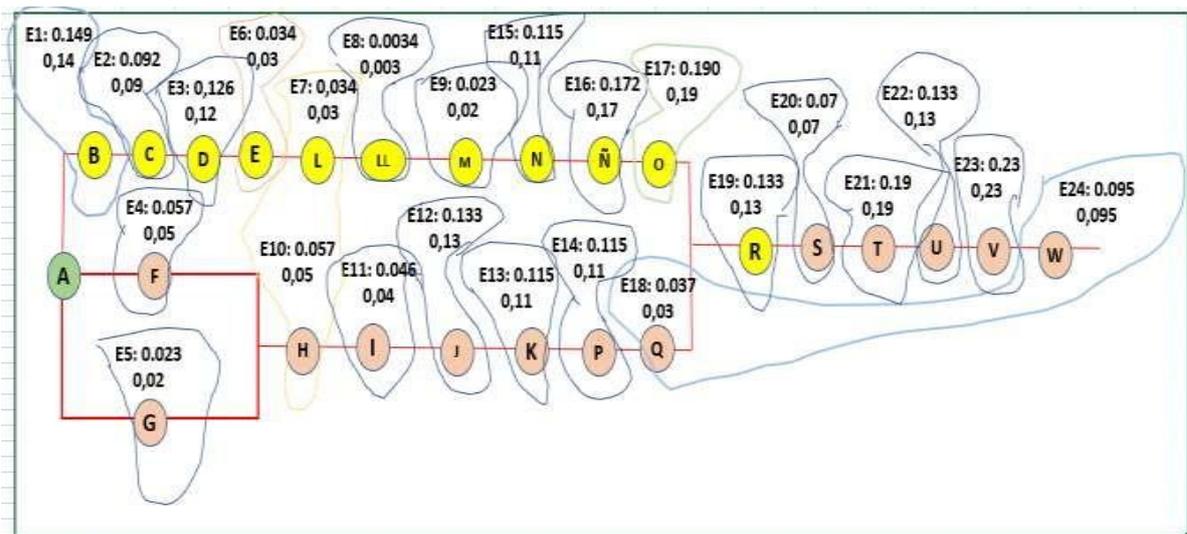
**Descripción:** se obtuvo un pedido de 360 kg por día con una jornada de 8 horas, se realizó la fórmula de un tiempo ciclo de 1,33 con 1,83 números de estaciones teóricas, pero en la práctica se tiene 24 estaciones

Se tiene una eficiencia del 91,51% y retraso del balance del 8,49%.

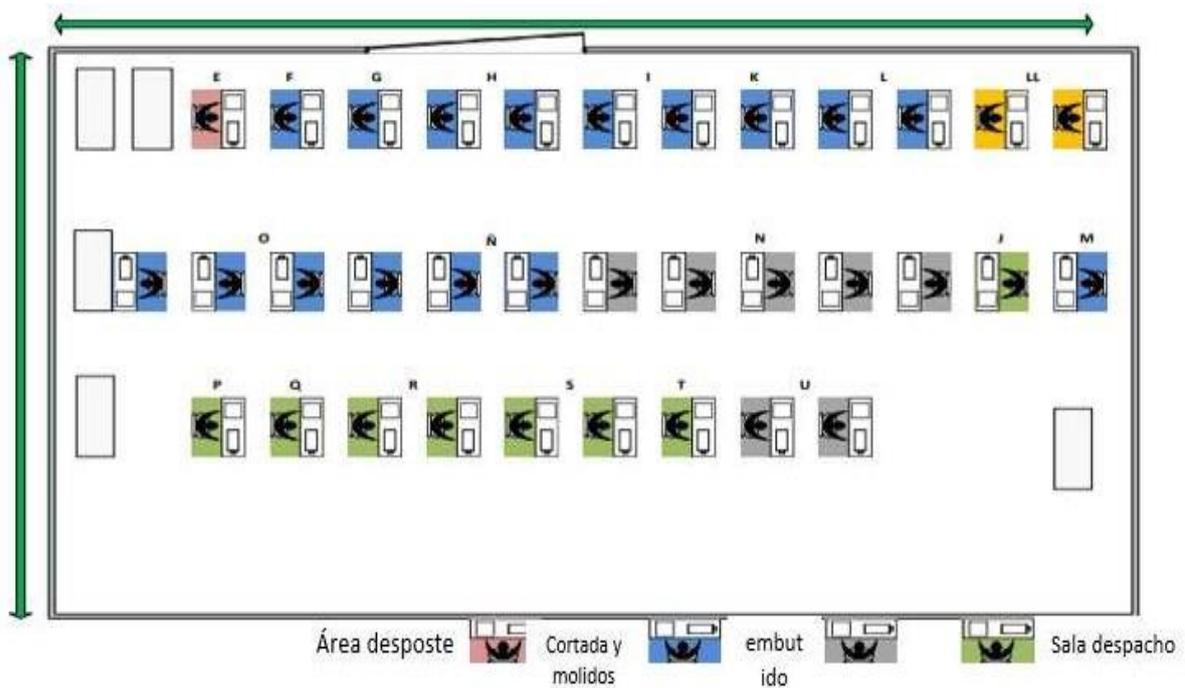
<b>BALANCE DE LINEA</b>			
TAREA	OPERACIÓN	TIEMPO ( MIN)	TAREA PREDECESORA
A	almacenamiento de materia prima	—	—
B	recepcion de materia prima	0,1495	A
C	desinfeccion	0,092	B
D	selección de materia prima	0,1265	C
E	traslado materia prima	0,0575	D
F	pesado materia prima	0,023	E,F
G	mezclado 1( carnes y grasas)	0,0345	G
H	encendido de la moledora	0,00345	H
I	agregar mezclado 2 ( fibra de trigo + condimentos)	0,023	I
J	agregado de aditivos e insumos	0,0575	J
K	agregado del mezclado 3 ( hielo, molido	0,046	K
L	translado en javas	0,1334	L,LL
LL	inspeccion de temperatura	0,115	M
M	obtener masa homogenea	0,115	N
N	embutido	0,1725	O
O	horneado ( coccion)	0,1909	P
P	inspeccionar la calidad	0,03795	Q
Q	enfriado	0,1334	R
R	cortado	0,0759	S
S	envasado	0,1909	T
T	etiquetado	0,1334	U
U	traslado al almacen	0,023	V
V	inspeccion de productos terminados	0,00759	W
W	despacho	0,095795	X
	<b>TOTAL</b>	<b>2,44</b>	<b>8,47%</b>

ESTACION	TAREAS	MINUTOS DE ESTACION
E1	B	0,1495
E2	C	0,092
E3	D	0,1265
E4	E,F	0,0575
E5	G	0,023
E6	H	0,0345
E7	I	0,00345
E8	J	0,023
E9	K	0,0575
E10	L,LL	0,046
E11	M	0,1334
E12	N	0,115
E13	Ñ	0,115
E14	O	0,115
E15	P	0,1725
E16	Q	0,1909
E17	R	0,03795
E18	S	0,1334
E19	T	0,0759
E20	U	0,1909
E21	V	0,1334
E22	W	0,023
E23	X	0,00759
E24	Z	0,095795
TOTAL		2,44

Figura 16 : diagrama de precedencia de estación de línea



## Gráficos y figuras 17: layout de la empresa



## Análisis Económico

Para realizar esta investigación es necesario realizar una inversión, por el cual se analizará el costo a través del VAN y el TIR para calcular la rentabilidad de la investigación.

**Tabla 26: Tabla de datos**

INVERSIÓN					
CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	MESES	IMPORTE		
Mantenimiento de 4 maquinas	S/ 600.00	2	S/	1,200.00	
Capacitación de operarios	S/ 300.00	2	S/	600.00	
Luz, agua, internet y teléfono	S/ 3,000.00	2	S/	6,000.00	
Materiales de oficina	S/ 1,000.00	2	S/	2,000.00	
Otros	S/ 350.00	2	S/	700.00	
<b>Importe total</b>			<b>S/</b>	<b>10,500.00</b>	

**Tabla 27. flujo económico**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>COSTO - PRETEST</b>		S/ 23,050.0 0	S/ 23,050.0 0	S/ 23,050.00	S/ 23,050.0 0	S/ 23,050.00							
<b>COSTO - POSTEST</b>		S/ 16,850.0 0	S/ 16,850.0 0	S/ 16,850.00	S/ 16,850.0 0	S/ 16,850.00							
<b>AHORRO</b>		S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00
<b>INVERSIÓN</b>	-S/ 10,500.0 0	S/ 10,500.0 0	S/ 10,500.0 0	S/ 10,500.00	S/ 10,500.0 0	S/ 10,500.00							
<b>FLUJO ECONÓMICO NETO</b>	-S/ 10,500.0 0	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00	S/ 6,200.00

<b>VAN</b>	<b>S/ 52,744.89</b>
<b>TIR</b>	59%

<b>BENEFICIO</b>	<b>S/ 42,244.89</b>
<b>COSTO</b>	<b>S/ 10,500.00</b>
<b>B/C</b>	4.02

## **IV.- RESULTADOS**

#### 4.1.- Desarrollo del proyecto

Para la primera etapa del estudio se determinó que se realizará una evaluación previa a la empresa fabricante de embutidos la empresa SANTA VERENA S.A.C se mostró el propósito de poder incrementar la productividad por medio de la Ingeniería de métodos.

Se solicitó a la empresa SANTA VERENA S.A.C la autorización de levantamiento de observaciones al gerente general para efectos de tener acceso a la información de estudio que se llevara a cabo para la autorización de publicar el informe realizado en el repositorio institucional de la Universidad. Obtenido el permiso se solicitó una reunión con el equipo de almacén y producción para evaluar la situación actual del área de producción de la empresa SANTA VERENA S.A.C. Se solicitó reuniones con el jefe de operaciones y el jefe de producción para evaluar la implementación de la herramienta que se eligió en ese caso la metodología de la ingeniería de métodos.

Se utilizó un registro con la observación tenida del problema que tiene la empresa para poder ser llenada con la ficha de recolección de datos. Se usó la técnica de juicio de expertos, en el cual 3 ingenieros evaluarán su relevancia y su transparencia.

Asimismo, se tomará acabo el inicio y se realizara una entrevista previa con el gerente de la empresa, quien es el encargado de supervisar la línea, dándonos a conocer los problemas o dificultades de la situación actual de la empresa, nos menciona los datos durante los meses que se generan una mayor deficiencia, tanto como en la mano de obra, como en la maquinaria, se realiza la medición, obteniendo los resultados de evaluación.

El supervisor de la empresa SANTA VERENA, Nos menciona que la empresa lleva funcionando 10 años en el mercado, produciendo embutidos el cual se permitió realizar una evaluación con las posibles alternativas de solución frente a baja productividad de la empresa, permitiendo aplicar propuestas, para realizar la implementación y colaborar con el propósito que mantiene la empresa, realizando mejoras. Al realizar la presente entrevista, se mencionaron las deficiencias que tiene la empresa con respecto a la mano de obra, ya que se tiene como objetivo

analizar el incremento de la productividad el cual nos indicó que la empresa busca constantemente mejorar; siendo la alternativa más beneficiosa un estudio mediante la aplicación de la ingeniería de métodos.

El área de producción actualmente se encuentra en un 65% con respecto al personal, se presenta una carencia en el desempeño laboral, se requiere capacitar constantemente sobre el método de trabajo, se elaboró un instrumento de pretest. La metodología de la ingeniería de métodos es relevante porque ayudara a mejorar los procesos de fabricación de cada área, para así poder controlar los tiempos que llevan mediante la preparación, tomando como control de los pasos que se debe seguir respetando cada proceso.

Se coordinó con los gerentes para realizar los estudios correspondientes; se diseñó los diagramas de operaciones y de recorrido, así como el control de los tiempos para poder minimizar los errores.

Se realizó capacitaciones y auditorias para mantener vigente este método de trabajo para así lograr un resultado de mejora logrando llegar al objetivo de mejoramiento para la empresa.

#### **4.2.- Implementación de la Propuesta de Mejora.**

##### **Descripción de procesos del chorizo precocido**

**Recepción de materia prima:** los cerdos son decepcionados 3 veces a la semana en la empresa por el proveedor Impulsa.

**Destino de pieza:** primero verificar los cerdos si no llegaron golpeadas para luego ser desinfectada al terminar ser descargada del vehículo.

**Limpieza y acondicionamiento:** verificar la carne que va ingresar al producto que estén en un buen estado y poder así detectar si el cerdo no llego con coágulos o hematomas para luego ser descartada la pieza de carne

**Pesado:** pesar la cantidad exacta que te pide según la fórmula de la preparación del producto que se va elaborar.

**Mezclado 1:** preparar el recorte de carne y grasa para luego ser molida por 10 minutos

**Mezclado 2:** Siguiendo mezclar la grasa con el recorte de carne molida más la fibra

e trigo y los condimentos preparados.

**Recepción de insumos:** Los insumos que se va pesar toma un tiempo de 30 minutos según la formula, en lo cual se pide al área de dosimetría quien es el encargado de poder entregarte ya listo.

### **Formulación y dosificación**

**Tripa natural:** La tripa es decepcionada en la empresa del proveedor Saucedo.

**Lavado:** La tripa antes de colocarla en la jaba de desinfectante se tiene que sacar toda la sal con agua sola y así poder remojar por 3 minutos para que pueda salir toda bacteria de la tripa.

**Desinfección:** En una jaba se prepara el desinfectante para la tripa con dióxido de cloro la cantidad de 30 ml por 5L agua.

**Mezclado 3:** Se prepara aparte en una jaba con su peso exacto agua con hielo más el colorante diluido para luego mezclar con los demás ingredientes por 10 minutos.

### **Molido:**

**Recepción en jabas:** Se llena en la jaba limpia la masa ya lista para el siguiente proceso

**Embutido:** En el área de embutido se controla el tiempo que se va tomar según el Bath que va realizar el personal, normal el Bath es de 300 kilos de masa del chorizo para su elaboración que toma de tiempo 1 hora de poder terminar.

**Tratamiento térmico(cocción):** Para la entrada al horno el producto tiene 2 procedimiento que se va llevar a cabo en lo cual es primero el secado por 25 minutos por 50°C, el segundo es la cocción por 30 minutos por 80°C y así poder finalizar el horneado.

**Enfriado:** La temperatura mínima que debe llegar para su enfriado el producto es de 4°C

**Cortado:** El producto ya salido de horno y enfriado pasa al procedimiento del cortado por 1 unidad para luego llevar a la sala de multivac.

**Envasado al vacío:** El producto es acomodado según su formato para que así puedan salir los productos según el peso que desea el cliente presentando así buena presentación.

**Detector de metales:** es una maquina en lo cual ayuda en poder ver que lo productos no salgan con defectos como restos de metales, bolsas, o piezas como pernos etc.

**Etiquetado:** verificar al momento que se coloque las etiquetas para así darnos cuenta su buena presentación y lograr ver al momento su fecha de producción y vencimiento

**Almacenamiento:** una vez terminado con el empaqueo se le informa al almacenero para que se lleva a la cámara de producto terminado.

**Despacho:** preparar el producto para el despacho de las tiendas verificando así algunos errores que podrían pasar.

### 4.3.- Análisis descriptivo

**Tabla 28: análisis descriptivo de la productividad**

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
PRODUCTIVIDAD_ANTES	Media		61.6667	3.30824
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	54.3853	
		Límite superior	68.9481	
	Media recortada al 5%		61.2963	
	Mediana		63.0000	
	Varianza		131.333	
	Desv. Desviación		11.46008	
	Mínimo		46.00	
	Máximo		84.00	
	Rango		38.00	
	Rango intercuartil		18.50	
	Asimetría		.240	.637
	Curiosis		-.080	1.232
	PRODUCTIVIDAD_DESPUES	Media		82.3333
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	72.9866	
		Límite superior	91.7001	
Media recortada al 5%			82.2593	
Mediana			79.0000	
Varianza			217.333	
Desv. Desviación			14.74223	
Mínimo			59.00	
Máximo			107.00	
Rango			48.00	
Rango intercuartil			13.50	
Asimetría			.224	.637
Curiosis			-.036	1.232

En la tabla de la productividad se verifica como resultado el aumento de la media en el pretest era 61,6% y en el posttest es de 82,3%, es decir la ingeniería de métodos aumentó la productividad en un 20.7%.

## OPTIMIZACIÓN DE RECURSO

Tabla 29: Optimización de los recursos

Descriptivos		Estadístico	Desv. Error
OPTIMIZACION_PRETEST	Media	54.666	2.86392
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior: 48.3632 Límite superior: 60.9701	
	Media recortada al 5%	55.0185	
	Mediana	52.5000	
	Varianza	98.424	
	Desv. Desviación	9.92090	
	Mínimo	38.00	
	Máximo	65.00	
	Rango	27.00	
	Rango intercuartil	13.75	
	Asimetría	-.628	.637
	Curtosis	.755	1.232
	OPTIMIZACION_POSTEST	Media	72.8333
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior: 63.5154 Límite superior: 82.1513	
Media recortada al 5%		72.2593	
Mediana		66.5000	
Varianza		214.152	
Desv. Desviación		14.63392	
Mínimo		55.00	
Máximo		101.00	
Rango		46.00	
Rango intercuartil		21.75	
Asimetría		.747	.637
Curtosis		-.433	1.232

Fuente: Datos procesados mediante SPSS

Se observa como la optimización de recursos mejora en cuanto a la media, ya que en el pretest era 54.6% y en el postest es de 72.8%, por lo tanto, la ingeniería de métodos mejoró la optimización de recursos en un 18.2% en la empresa Santa Verena, Ate, 2022.

## CUMPLIMIENTO DE METAS

Tabla 30: análisis descriptivo del cumplimiento de metas

Descriptivos		Estadístico	Desv. Error
CUMPLIMIENTOMETAS_P RTEST	Media	83.5000	1.86474
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior: 79.3957 Límite superior: 87.6043	
	Media recortada al 5%	83.9444	
	Mediana	85.5000	
	Varianza	43.727	
	Desv. Desviación	6.59687	
	Mínimo	70.00	
	Máximo	89.00	
	Rango	19.00	
	Rango intercuartil	2.75	
	Asimetría	-1.836	.637
	Curtosis	1.232	1.232
	CUMPLIMIENTOMETAS_P OSTEST	Media	86.6333
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior: 83.6552 Límite superior: 89.6114	
Media recortada al 5%		87.4258	
Mediana		88.0000	
Varianza		23.970	
Desv. Desviación		4.89718	
Mínimo		83.00	
Máximo		100.00	
Rango		17.00	
Rango intercuartil		1.00	
Asimetría		-2.779	.637
Curtosis		8.057	1.232

Fuente: Datos procesados mediante SPSS

En la tabla el cumplimiento de metas se tiene como mejora la media, ya que en el pretest era 83,69%, en el posttest es de 95,88%, por lo tanto, la ingeniería de métodos mejoró el cumplimiento de metas en un 13.3% en la empresa Santa Verena, Ate, 2022.

#### 4.4.- Análisis Inferencial

En este proceso se realizó la prueba de normalidad para analizar las hipótesis formuladas: teniendo en cuenta la cantidad de muestra que se ingresen en el programa.

### PRODUCTIVIDAD

#### Prueba de normalidad:

En la presente investigación se han recolectado 12 datos, por lo que en la realización de la prueba de normalidad se utilizó el método de Shapiro Wilk el cual es usado para muestras con datos menores a 30.

**Tabla 31 prueba normalidad de la productividad**

	Pruebas de normalidad		
	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	.946	12	.585
PRODUCTIVIDAD_DESPUE S	.920	12	.285

Fuente: Datos procesados mediante SPSS

Interpretación:

Los indicadores obtuvieron puntuaciones de NO – NO debido a que su significancia es menor a 0.05, entonces podemos concluir que los datos de Productividad son Paramétricos, debido a este resultado se utilizara para la validación de hipótesis general el estadístico de T-Student.

## EFICIENCIA

### Prueba de normalidad:

En la presente investigación se han recolectado 12 datos, por lo que en la realización de la prueba de normalidad se utilizó el método de Shapiro Wilk el cual es usado para muestras con datos menores a 30.

**Tabla 32: prueba de normalidad de la optimización de los recursos.**

	Pruebas de normalidad		
	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
OPTIMIZACION PRETEST	.845	12	.032
OPTIMIZACION POSTEST	.920	12	.284

Fuente: Datos procesados mediante SPSS.

Interpretación:

Los indicadores obtuvieron puntuaciones de SI – NO debido a que su significancia es menor a 0.05 en la optimización Pretest y mayor a 0.05 en la optimización PosTest, entonces podemos concluir que los datos del PosTest son NO Paramétricos, debido a este resultado se utilizara para la validación de hipótesis general el estadístico de Wilcoxon.

## ANÁLISIS DE LA NORMALIDAD DEL CUMPLIMIENTO DE METAS

### Prueba de normalidad:

En la presente investigación se han recolectado 12 datos, por lo que en la realización de la prueba de normalidad se utilizó el método de Shapiro Wilk el cual es usado para muestras con datos menores a 30.

**Tabla 33: prueba normalidad del cumplimiento de metas**

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
CUMPLIENMETAS_P RETES	.670	12	.000
CUMPLIENMETAS_P OSTEST	.575	12	.000

Fuente: Datos procesados mediante SPSS

Interpretación:

Los indicadores obtuvieron puntuaciones de SI – SI debido a que su significancia es menor a 0.05, entonces podemos concluir que los datos de Cumplimiento de metas son NO Paramétricos, debido a este resultado se utilizara para la validación de hipótesis general el estadístico de Wilcoxon.

### **Contrastación de Hipótesis**

#### **HIPÓTESIS GENERAL**

- Hipótesis Nula (H0): La ingeniería de métodos no mejora la productividad en la línea de producción de chorizo precocido, empresa Santa Verena, Ate, 2022.
- Hipótesis Alternativa (Hi): La ingeniería de métodos si mejora la productividad en la línea de producción de chorizo precocido, empresa Santa Verena, Ate, 2022.

Se realizó la prueba porque la variable productividad tiene comportamiento paramétrico al tener un valor tanto en el pretest como en el posttest mayor a 0,05y proviene de una normal distribución.

**Tabla: Contrastación de hipótesis de la productividad**

**Tabla 34: Prueba de T Student para la productividad**

		Prueba de muestras emparejadas							Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	
					Inferior	Superior			
Par	PRODUCTIVID	-	7.98104	2.30393	-	-	-	11	.000
1	AD_ANTES - PRODUCTIVID AD_DESPUES	20.666 67			25.7375 8	15.59576	8.970		

Fuente: Programa Spss

Se puede observar, que la significación estadística es 0,000, y por ello es menor a 0,05, por lo que se acepta la hipótesis alternativa (Hi), determinando que: “La Ingeniería de Métodos mejora la productividad en la línea de producción de chorizo precocido, empresa Santa Verena, Ate, 2022.”.

**PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA**

- Hipótesis Nula (H0): La ingeniería de métodos no mejora la Optimización de recursos en la línea de producción de chorizo precocido, empresa Santa Verena, Ate, 2022.
- Hipótesis Alternativa (Hi): La Ingeniería de Métodos si mejora la optimización de recursos en la línea de producción de chorizo precocido, empresa Santa Verena, Ate, 2022.

Valor Sig. (p) < 0.05, se acepta la hipótesis alterna (Hi) Valor Sig. (p) > 0.05, se acepta la hipótesis nula (H0)

asimismo, se realizó la prueba no paramétrica Wilcoxon porque la dimensión eficiencia no tiene comportamiento paramétrico al tener un valor en el pretest menor a 0,05 y no proviene de una distribución normal.

**Tabla 35: prueba de Wilcoxon de la optimización de los recursos**

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	OPTIMIZACION_POSTEST - OPTIMIZACION_PRETEST
Z	-2.511 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	.012

*Fuente: Programa SPSS*

Como se puede observar, la significación estadística es 0,012, y por ello es menor a 0,05, por lo que se acepta la hipótesis alternativa (Hi), llegando a la conclusión que: “La ingeniería de métodos mejora la optimización de recursos en la línea de producción de chorizo precocido, empresa Santa Verena, Ate, 2022”.

**SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA**

- Hipótesis Nula (H0): La ingeniería de métodos no mejora el cumplimiento de metas en la línea de producción de chorizo precocido, empresa Santa Verena, Ate, 2022.
- Hipótesis Alternativa (Hi): La ingeniería de métodos mejora el cumplimiento de metas en la línea de producción de chorizo precocido, empresa Santa Verena, Ate, 2022.

Valor Sig. (p) < 0.05, se acepta la hipótesis alterna (Hi) Valor Sig. (p) > 0.05, se acepta la hipótesis nula (H0)

Se realizó la prueba Wilcoxon porque la dimensión cumplimiento de metas tiene comportamiento no paramétrico al tener un valor tanto en el pretest como en el posttest menor a 0,05.

Tabla 36: prueba de Wilcoxon para el cumplimiento de metas

### Estadísticos de prueba

	CUMPLIMENTOMETAS_DESPUE S = CUMPLIMENTOMETAS_ANTES
Z	-3.077 <sup>a</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	.002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Programa SPSS

El resultado obtenido por la significación estadística es 0,002, y por ello es menor a 0,05, por lo que se acepta la hipótesis alternativa (H<sub>i</sub>), llegando a la conclusión que: “La ingeniería de métodos mejora el cumplimiento de metas en la Empresa Santa Verena, Ate, 2022.”.

## **V.- DISCUSIÓN**

## **Discusión 1**

En el trabajo de investigación de Ganoza(2018) que aplicaba la metodología de ingeniería de métodos para mejorar la productividad realizó una evaluación inicial utilizando diagramas como el Ishikawa identificando algunas falencias en la estandarización de los métodos de trabajo, falta de actualización de procedimientos, falta de incentivos al personal, por lo cual implementaron mejoras para eliminar las causas halladas: procedimientos, sistemas de control, incentivos, de esta manera lograron aumentar la productividad de 89.5 a 123 kg/H- Op, superando la propuesta de los indicadores. Del mismo modo en este trabajo de investigación se aplicó el mismo método para aumentar la productividad en la empresa de embutidos, la propuesta realizada fue la mejora en los procesos para optimizar los tiempos en cada actividad, así como controles, actualización de procedimientos, capacitaciones e incentivos el cual se logró aumentar la productividad de 73.3% a un 84.5% llegando como conclusión de que la productividad mejoró mediante la metodología.

## **Discusión 2**

Por otro lado en esta investigación (Cuervo, et al.2018) aplicaron otra metodología (Lean Manufacturing), con el objetivo de minimizar los desperdicios; algunas de las herramientas que utilizaron en esta estrategia fueron los diagramas de operaciones, diagrama de flujos, tablas , estudio de Tiempos y Movimientos para poder evaluar la producción, la distancia recorrida por los trabajadores, cantidad defectuosa antes de y después de aplicar la metodología, obteniendo como resultados la reducción de los productos defectuosos en un 78.9% ; así como la reducción de los recorridos de 960 metros a 719 metros verificando la viabilidad de la metodología. La similitud de los procedimientos de esta investigación son las mismas que se usaron en la ingeniería de métodos ya que también se realizó diagramas de ingeniería y el estudio de tiempo para poder optimizar los procesos y reducir los tiempos que utilizan los trabajadores de esta manera se logró como objetivo general de aumentar la productividad beneficiando económicamente a la empresa.

### **Discusión 3**

Por otro lado para el tesista (Churata, 2021) aplicó la ingeniería de métodos para beneficiar la productividad en la empresa, mediante el diagrama de Pareto identificaron las principales problemas entre ellas la falta de estudio de los movimientos y de ellos tiempos, descuidos operativos, por lo cual se desarrolló diagrama de operaciones para cada actividad y estandarizar así las operaciones de manera que se puedan acortar los tiempos y espacios obteniendo así un aumento en la eficiencia (25%) eficacia(19%) y la productividad (37%); nuestra investigación también desarrolló un estudio de tiempos junto con los diagramas de recorridos para evaluar la optimización de estos, así como la actualización de los procedimientos y de incentivos al personal obteniendo como resultados una mejora en la eficacia (12.1) y eficiencia (18.02) así como de la productividad.

### **Discusión 4**

De otro lado para el tesista Picoy (2021) en su investigación mediante la aplicación de ingeniería de métodos para mejorar la productividad hizo un estudio con la toma de tiempos analizando los métodos y las funciones que realizan los trabajadores, sus conclusiones indicaron una mejora en el tiempo de 11 segundos por producto lo que equivale a un 63% de tiempo ahorrado beneficiando en los costos a la empresa. De esta manera la investigación que presentamos está detallado los tiempos registrados en las tablas para poder acortarlos y ahorrar los costos por cada producto terminado, ya que de esta manera se generó un beneficio económico a la empresa ya que la productividad mejoró un 11.2%.

### **Discusión 5**

En la investigación de Yovera (2021) aplicaron ingeniería de métodos para mejorar la productividad en una empresa procesadora; las técnicas que usaron fueron un análisis documental así como la observación en el campo; las cuales pudieron identificar diversas falencias en los trabajos que realizaban durante su proceso lo que ocasionada una baja producción, razón por la cual optaron un estudio de métodos para estandarizar las actividades mediante un estudio de tiempos usando diagramas donde se minimizó de 15 a 13 actividades en un tiempo más corto; además de distribuir las aéreas para reducir los recorridos del traslado de los

bidones; esta investigación se asemeja en los métodos que también se aplicó para estudiar y controlar los tiempos de modo que optimicen los procesos; así mismo los diagramas de recorridos ayudaron a medir los traslados de los operarios en cada área al que se trasladaban.

## **Discusión 6**

Esto se compara a la investigación de Cieza (2019) porque realizó de igual manera diagramas de recorridos, operaciones, etc en el que detalló cada actividad inspeccionada lo cual mencionó que se realizaban 17 actividades, de los cuales 6 pertenecían al proceso de purificación en un tiempo de 300 segundos y las otras 11 eran del proceso de envasado en 299.7 segundos. Junto con una inspección de 5 segundos, y de 3 actividades mezcladas en 196.5 segundos, todo esto dio un total de 801.3 segundos para elaborar un bidón de agua. Del mismo modo nuestra investigación tuvo una reducción en los recorridos de 278 metros a 188 metros y el tiempo de 576 minutos a 383 minutos, evitando tiempos inactivos en los procesos.

## **VI.- CONCLUSIONES**

Las conclusiones a las que llego con el desarrollo de la tesis en relación con las hipótesis y los objetivos son las que a continuación se detallan:

Los resultados obtenidos en la contratación de la hipótesis general, rechaza la hipótesis nula ya que el resultado fue  $0.00 < 0.05$ , dando a entender se acepta la hipótesis alternativa, para la aplicación de la ingeniería de método en el área de producción aumenta significativamente la productividad en la línea de producción de chorizo precocido, mediante el post y pretest, hubo un aumento del 11.2% en índice de producir en la empresa Santa Verena S.A.C en el año 2022, dando razón a la reducción de tiempos mejora la capacidad de producción.

Los resultados obtenidos en la contratación de la primera hipótesis específica rechaza la hipótesis nula, ya que el resultado fue  $0.012 < 0.05$ , por lo que se acepta la hipótesis alternativa, por lo tanto la aplicación de la ingeniería de método en el área de producción mejora la optimización de recursos en la línea de producción de chorizo precocido, puesto que se mejora la cantidad de producción con los recursos establecidos, siendo el resultado de análisis descriptivo de la eficacia un antes de 83.69% y un después de 95.88%, con una diferencia de 12.19%.

Asimismo, los resultados obtenidos en la contratación de la segunda hipótesis específica nula, como resultado fue  $0.002 < 0.05$ , por lo tanto, la aplicación de la ingeniería de método en el área de producción mejora el cumplimiento de las metas en la línea de producción de chorizo precocido, puesto que se mejora la cantidad de producción con la menor cantidad de recursos, siendo el resultado de análisis descriptivo de la eficiencia un antes de 54.66% y un después de 72.68%, con una diferencia de 18.02%

## **VII.- RECOMENDACIONES**

Las observaciones encontradas se establecen a la empresa con todos los resultados ya obtenidos mediante implementación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad de la línea de producción de chorizo precocido, empresa Santa Verena, ate, 2022. Es la siguiente:

Se recomienda a la empresa de poder seguir trabajando con el método planteado, asimismo por lo que se obtuvo buenos resultados al lograr mejorar la productividad de la empresa investigada, por consiguiente la implementación de la ingeniería de método podrá lograr ser concurrente en el mercado.

Se recomienda a la empresa de poder seguir midiendo, continuamente, medir el indicador de eficacia para poder estandarizar, tiempos y eliminar algunos tiempos muertos, que se ve durante la actividad que no agregan valor en la producción durante la elaboración del chorizo precocido y así poder mejorar los tiempos establecidos mediante el estudio, sobre todo poder beneficiar a la empresa y trabajadores.

Por último, se recomienda a la empresa Santa Verena S.A.C., de poder seguir midiendo el indicador de eficiencia continuamente, para que se pueda encontrar actividades que no agregan valor, con el fin de lograr los objetivos trazados en producción y cumplir con la demanda requerida por el cliente.

## REFERENCIAS

- ALVAREZ Claudia, GARCIA, Luisa, RAMIREZ Ernesto. Productividad y Desarrollo (Gestión y aplicación del conocimiento y mejora del desempeño de sistemas de operación, México, ITSON, 2012, 265pp.
- ARANA, Luis. Mejora de la productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje.
- ARTEAGA, Cecilia Cuevas, et al. Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Inventio*, 2020, vol. 16, no 39, p. 1-5.
- BARRERA, Briggitte Bellen Valdivieso; BARRERA, Heidy Yessenia Meza; PESANTES, Elías Gutierrez. Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en la producción del filete de anchoas. *INGnosis*, 2019, vol. 5, no 2, p. 113-125.
- BENJAMIN, Niebel y ANDRIS, Freivalds. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo 12 ed. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, 2009.
- BERNAL, César. Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3ra. ed. Pearson: Universidad de la Sabana, 2010. 198
- BRAVO, Juan. Productividad basada en la gestión de procesos, Chile, Evolución S.A, 2014, 425pp.
- BROEGA, JORDAO y MARTINS. Textile sustainability: reuse of clean waste from the textile and apparel industry. [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 11 de julio del 2020].

BUSTAMANTE, John. Aplicación de la ingeniería de métodos en la mejora de procesos de fabricación de pallets de madera para incrementar la productividad de la empresa manufacturas y procesos integrados E.I.R.L.

CHIPANA BACA, Noelia Magnolia; RUIZ VILLENA, Javier. Aplicación de la ingeniería de métodos para aumentar la producción de poleras en el área de costura en una empresa textil. 2020.

COLLADO, María y RIVERA, Juan. Mejora de la productividad mediante aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller mecánico Automotriz. Tesis (título de Ingeniero Industrial y Comercial). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2018. 137 pp.

CRUELLES, José. Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan [en línea]. 1º. ed. Barcelona.

DEL RIO, Dionisio. Diccionario-Glosario de metodología de la investigación social [en línea]. Universidad Nacional de Educación a Distancia Madrid: UneD Cuadernos [fecha de consulta: 15 de mayo 2020].

DURÁN, Laura. Estudio de mejora para optimizar en los procesos productivos de la sociedad agrícola Valle del Carmen LTDA. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil Industrial). Santiago: Universidad Andrés Bello, 2019. 156 pp.

FERNANDEZ, Manuel y SANCHEZ, José. Eficacia Organizacional. Madrid: Ediciones Días de Santos S.A., 1997. 243 pp.

GANOZA, Rodrigo. Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial Estanislao del Chimú. Tesis (título profesional de ingeniero industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018. 127 pp.

GUZMAN, Nathalia y SÁNCHEZ Julián. Estudio de métodos y tiempo de la línea de producción de calzado tipo clásico de dama en la empresa decalzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (título profesional de Ingeniería Industrial). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013.79 pp

HERLAMBANG y HIDAYATI. Strategy and policy for increasing work productivity of operators in the steel industry through work improvement with lean method.

HERRERA Luis, MEDINA Arnaldo y NARANJO, Galo. Tutoría de la Investigación Científica [en línea]. Ambato-Ecuador: Graficas CoronaQuito.

INDRAYANI y TRIWISWARA. Implementation green industry standard at textile industry and textile product.

ITLIEMOV, Pavel. Features in management and monitoring of production process in manufacturing industry using integrated information technologies solutions [en línea]. 2019.

MEYERS, Fred. Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil [en línea]. 2º. Ed. Universidad de Stanford: Pearson Educación [fecha de consulta: 15 de mayo 2020].

MIRANDA, Francisco. Introducción a la Gestión de Calidad [en línea]. 1º. ed. Madrid: Delta Publicaciones [fecha de consulta: 15 de mayo 2020].

MONTAÑO, Silva. La ES. Revista de alimentación y Desarrollo regional [en línea]. Julio-diciembre 2018. [fecha de consulta: 17 de mayo de 2020].

Montesdeoca Simbaña, Edison. Estudio de tiempos y movimiento para la mejora de la productividad de la empresa productos del día dedicada a la

fabricación de balanceado Avícola. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad técnica del norte, 2015, 178pp.

MUGMALL, Juan. Organización del trabajo a través de ingeniería de métodos y estudios de tiempos para incrementar la productividad en el área de post - cosecha de la empresa Floricola Lottus Flowers. Tesis (título profesional de Ingeniero Industrial). Ibarra: Universidad Técnica del Norte, 2017. 180 pp.

Orozco, Eduard. Plan de Mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo sport. Tesis (Ingeniería Industrial). Cuenca: Universidad Señor de Sipan. Ingeniería Industrial. 2016. 202pp.

PEERSMAN, Greet. Sinopsis: Métodos de Recolección y Análisis de Datos

ROJAS, Lourdes. Contabilidad de costos en industrias de transformación [en línea]. México: Bosques de las Lomas, Inc., 2015

ROSWANDY, Iwan. Analysis of productivity improvement using line balancing method (study case assembling line in PT XYZ) [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 11 de julio del 2020].

SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación [en línea]. Mexico: Best Seller, 2014, [fecha de consulta: 18 de mayo de 2020].

ULCO, Claudia. Aplicación de la Ingeniería de Métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa INDUSTRIAS ART PRINT. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2015, 144pp.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyecto de investigación científica

[en línea]. Lima: San marcos, 2013.

VALENTIN, Juan. Aplicación de estudio de trabajo en la empresa molinerapara incrementar la productividad en el proceso envasados de harinas. Tesis (título profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Tecnología del Perú, 2018. 167 pp.

VASQUEZ, Edwin. Mejoramiento de la productividad en una empresa confección sartorial a través de la aplicación de ingeniería de métodos. Tesis (título profesional de Ingeniería Textil y Confecciones). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2017.163 pp.

VASQUEZ, Edwin. Mejoramiento de la productividad en una empresa confección sartorial a través de la aplicación de ingeniería de métodos.

VILLACRESES, Gilly. Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Eco campo. Tesis (título profesional de Ingeniería Comercial con mención en Productividad). Ambato: Pontifica Universidad Católica del Ecuador, 2018. 102 pp.

VILLAMARES MENDOZA, Luis Stiven. Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chíncha-Ica, 2022. 2022.

YUNI, Alberto, URBANO, Ariel. Técnicas para la investigación (recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación. Argentina, EDITORIAL BRUJAS, 2006, 133pp

YUQUI, José. Estudios de procesos, tiempos y movimiento para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en carrocerías megabuss. Tesis (Título profesional de Administración Industrial). Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo facultad de ingeniería, 2016. 172 pp.

## **ANEXOS**

## Anexo 1: AUTORIZACION DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACION



### AUTORIZACION DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACION

Yo, **Villasana Yabar, Ricardo**, en calidad de gerente general de la empresa Santa Verena S.A.c. autorizo a **Gutiérrez Farfán maria Fernanda** identificado con DNI: 77418054 Y **Huamán Quinto Angela** identificado con DNI: 76369989 alumnas de la universidad cesar vallejo a recabar y utilizar información del área de producción de la empresa para la elaboración de la tesis denominada: **"IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERIA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCION DE CHORIZO PRECOCIDO, EMPRESA SANTA VERENA, ATE,2022"**.

Asimismo, se les autoriza a las alumnas la publicación de la tesis en el repositorio de la universidad

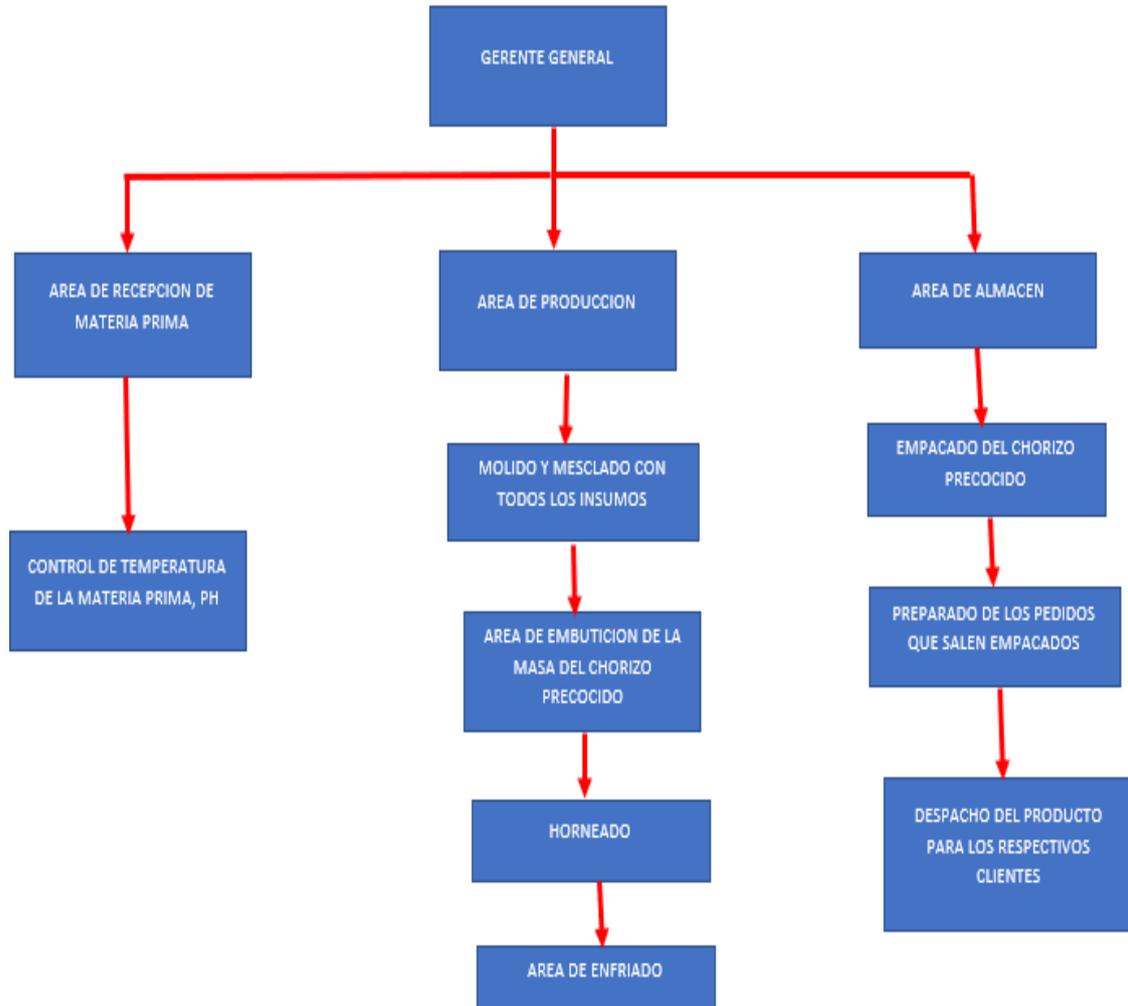
FECHA DE INICIO: Abril del 2022

FECHA DE TERMINO: Diciembre del 2022

SUB GERENTE GENERAL

## Anexo 2 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA SANTA VERENA S.A.C |



### Anexo 3 Diagrama de análisis al inicio de la implementación

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE FABRICACIÓN DEL CHORZO PRECOCIDO									
DETALLE DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DEL CHORZO PRECOCIDO									
NOMBRE DEL PRODUCTO (CHORZO PRECOCIDO)		HOJA N° 1					PRE-TEST		
		ACTIVIDAD		ACTUAL	MEJORADO				
INICIO	FIN	OPERACIÓN							
	CHORZO PRECOCIDO	INSPECCION							
	PRODUCCION ELECTRICO	TRANSPORTE							
COLABORADOR	ANGELA HERMAN	DEMORA							
EMPRESA	SANTA VERENA S.A.C	ALMACENAMIENTO							
IDM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES					TIEMPO MIN	DISTANCIA METROS	OBSERVACIONES	
1	abrir/cierre de la línea para (precocto)					75	15		
2	Recepcion materia prima					40	5		
3	desinfeccion					25	5		
4	recepcion materia prima					35	15		
5	tratado materia prima					15	45		
6	pesado materia prima					7	10		
7	mezclada (carnes y picada)					10	1		
8	mezclado de la salmora					1	1		
9	agregar mariscos a la mezcla de trigo + colorantes					7	1		
10	agregado de aditivos e insones					15	1		
11	agregado del mezclado de trigo, colorantes, alcohol					12	1		
12	molido					35	20		
13	tratado en jarac					30	1		
14	inspección de temperatura					3	12		
15	obtener masa homogénea					3	1		
16	embutado					45	1		
17	horneado (coccion)					50	25		
18	inspeccionar la calidad					10	15		
19	enlatado					35	1		
20	corado					20	35		
21	enlatado					35	5		
22	etiquetado					35	1		
23	tratado al alcohol					6	15		
24	inspeccion de productos terminado					2	1		
25	despachos					25	45		
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>576</b>	<b>278</b>	

Anexo 4 diagrama al inicio de la implementación

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE FABRICACION DEL CHORIZO FRECCOIDO										
NOMBRE DEL PRODUCTO: CHORIZO		OPERACION/MATERIAL/EQUIPO					BOJA M-2			POS-TEST
INICIO	NUCLEO	ACTIVIDAD	ACTUAL	MEJORADO						
FINAL	CHORIZO FRECCOIDO	OPERACIÓN								
RUBRO	PRODUCCION ELECTRICO	INSPECCION								
COLABORADOR:	ANGELA RUAMAN	TRANSPORTE								
EMPRESA:	SANTA YERENA S.A.C	DEMORA								
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES					TIEMPO MIN	DISTANCIA METROS	OBSERVACIONES		
1	almacenamiento de materia prima (cerdos)					65	13			
2	Recepcion materia prima					35	4			
3	desinfeccion					22	3			
4	seleccion materia prima					33	12			
5	traslado materia prima					14	44			
6	pesado materia prima					5	8			
7	encendido de la moledora					1	1			
8	agregado de aditivos e insumos					11	1			
9	mezclado ( carnes, agua, hielo,					30	1			
10	traslado en jvas					25	1			
11	Inspección de temperatura					2	12			
12	obtener masa homogenea					2	1			
13	embutido					33	1			
14	horneado (coccion)					40	22			
15	inspeccionar la calidad					5	12			
16	enfriado					33	1			
17	cortado					19	35			
18	traslado al almacen					6	15			
19	inspeccion de productos term					2	1			
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>383</b>	<b>188</b>		

ANEXO 5 DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO, PRE-TEST (DAP)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE FABRICACION DEL CHORIZO PRECOCIDO

OPERADO/MATERIAL/EQUIPO

NOMBRE DEL PRODUCTO:  
CHORIZO PRECOCIDO

HOJA N: 1

P  
R  
E  
-  
T  
E  
S  
T



I N I C I O	N U C L E O					
F I N A L	C H O R I Z O P R E C O C I D O					
R U B R O	P R O D U C C I O N E L E C T R I C O					
C O L A B O R A D O R	A N G E L A H U A M A N					
E M P R E	S A N T A					

S A	V E R E N A S · A · C								
	DESC RIPC ION DE ACTIVI DADE S								O B S E R V A C I O N E S
	alama cenam ienito de materi a prima (cerd os)								
	Recep cion materi a prima								
	desinf ecion								
	selecci on materi a prima								
	traslad o materi a prima								
	pesad o materi a prima								
	mezcl ado 1 (carne s y grasas )								
	encen dido de la moled ora								
	agrega r mezcla do 2( fibra de trigo + condi mentos)								
	agrega do de aditivo								

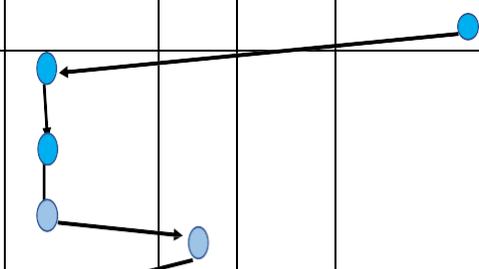
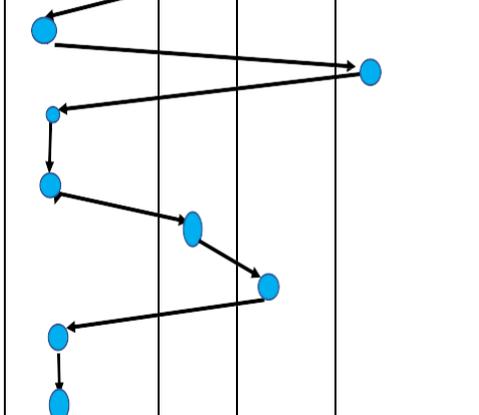
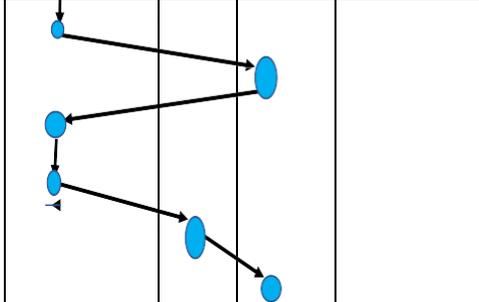
	s e insum os							
	agrega do del mezcla do 3( hielo, colora ntes diluido )							
	molid o							
	traslad o en jvas							
	Inspec ción de tempe ratura							
	obtene r masa homog enea							
	embu tido							
	horne ado (cocci on)							
	inspec cionar la calida d							
	enfria do							
	corta do							
	envas ado							
	etique tado							
	traslad o al almace n							
	inspec cion de produ ctos termin ados							
	despa chos							
<b>TOTAL</b>								

SUB GERENTE GENERAL

Gutiérrez Farfán Fernanda

Huamán Quirós

## ANEXO 6 DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO, POS-TEST (DAP)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE FABRICACION DEL CHORIZO PRECOCIDO						
OPERADO/MATERIAL/EQUIPO						
NOMBRE DEL PRODUCTO: CHORIZO		HOJA N:2				P O S - T E S T
						
I N I C I O	N U C L E O					
F I N A L	C H O R I Z O P R E C O C I D O					
R U B R O	P R O D U C C I O N E L E C T R I C O					
C O L A B O	A N G E L A					

	R A D O R		H U A M A N						
	E M P R E S A		S A N T A V E R E N A S · A · C						
		DESC RIPC ION DE ACTI VIDA DES							O B S E R V A C I O N E S
		alam acen amie nto de mater ia prima (cerd os)							
		Rece pcion mater ia prima							
		desi nfec ion							
		selec cion mater ia prima							
		trasla							

	do mater ia prima								
	pesa do mater ia prima								
	ence ndido de la mole dora								
	agreg ado de aditiv os e insu mos								
	mezcl ado ( carne s,agu a, hielo, colo rant e,co ndi men tos								
	trasla do en jvas								
	Inspe cción de temp eratu ra								
	obten er masa homo gene a								
	emb utid o								
	horne ado (cocc ion)								
	inspe ccion ar la								

	calidad								
	enfriado								
	cortado								
	traslado al almacén								
	inspección de productos terminados								
<b>TOTAL</b>									



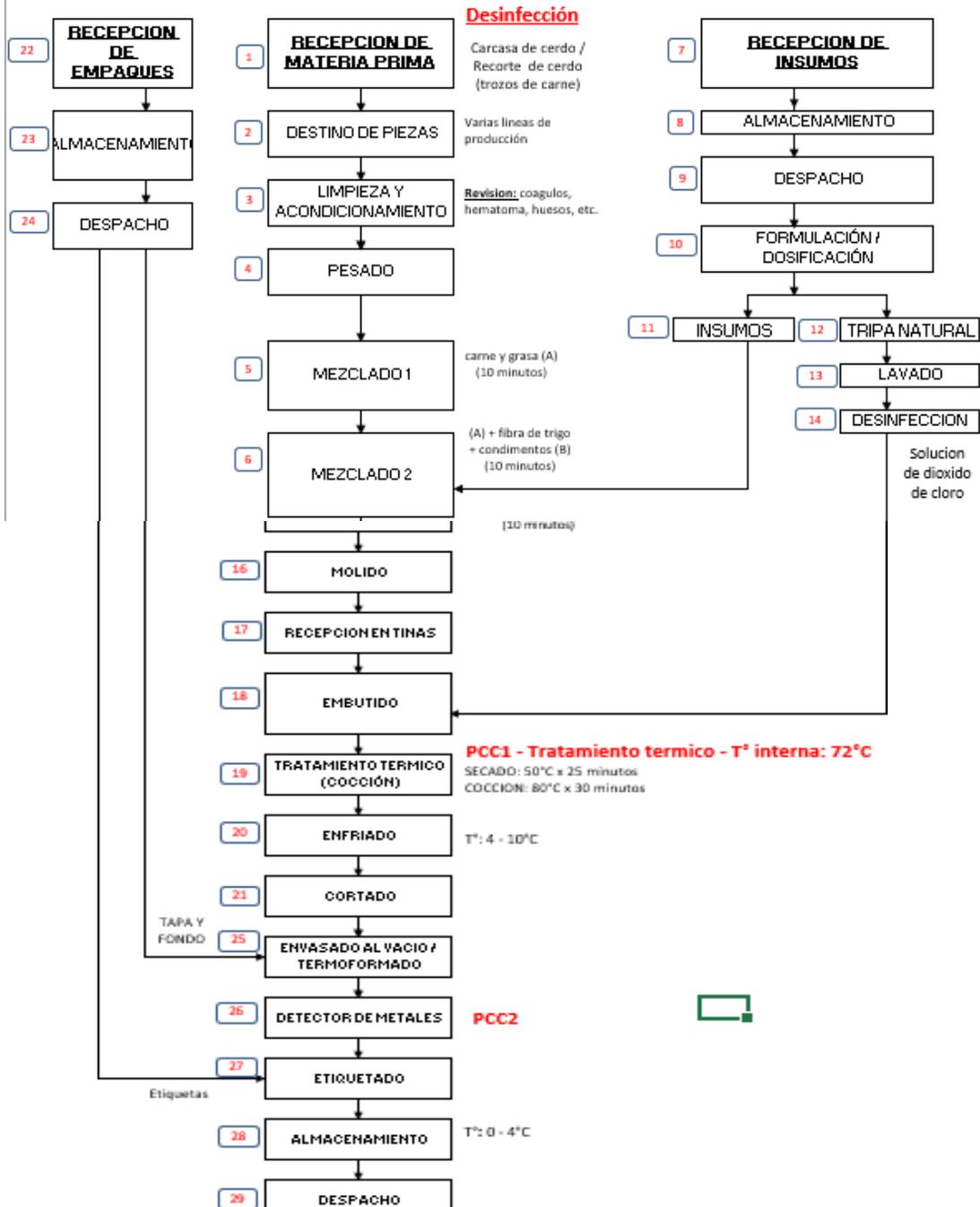
SUB GERENTE GENERAL

Gutiérrez Farfán Fernanda

Huamán Quintana

**ANEXO 7 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO - PRETEST**

# CHORIZO PRECOCIDO



Fuente: Empresa Santa Verena S.a.c

## Anexo 8: FICHA TECNICA DE LAS MAQUINAS

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		Código: 0104-04-01-001 Revisión: 01 Fecha: 15-06-2019 Página: 1 de 1
<b>PAILA DE COCCIÓN 1</b>		
DESCRIPCIÓN	ES UN EQUIPO QUE SE UTILIZA PARA LA COCCIÓN DE CARNE Y EMBUTIDOS	
MARCA	PARTES DEL EQUIPOS	
VOLTAJE	220V	TABLERO DE CONTROL, TANQUE DE LA MARIMATA
SERIE		ENTRADA DE VAPOR, VALVULA SOLENOIDE
CAPACIDAD	500 litaprox	TAPA DE LA MARIMATA
UBICACIÓN	AREA DE COCCIÓN	TUBERIA DE DESCARGA
CÓDIGO	EQS-14	REPUESTOS IMPORTANTES
OTROS DETALLES	PESO NETO 600KG	VALVULAS SOLENOIDES
	ELABORADO CON ACERO INOXIDABLE	TERMOCUPLAS PT-100
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Según cronograma: CADA 6 MESES	
<b>IMAGEN DE LA MAQUINA</b>		
		
<small>Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de la Gerencia General de SANTA TERESA S.A.S.</small>		

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		Código: 0104-04-01-001 Revisión: 01 Fecha: 15-06-2019 Página: 1 de 1
<b>HORNO REGAMASTER</b>		
DESCRIPCIÓN	Equipo que trabaja a temperaturas altas, diseñ para el tratamiento térmico de embutidos	
MARCA	REGAMASTERS	PARTES DEL EQUIPOS
VOLTAJE	220V	TABLERO DE CONTROL, MOTOR ELECTRICO, VALVULAS DE HUMEDAD, MANOMETROS, TRAMPAS DE VAPOR
SERIE		
CAPACIDAD		
UBICACIÓN	AREA DE TRATAMIENTO TERMICO	
CÓDIGO	EQS-10	REPUESTOS IMPORTANTES
OTROS DETALLES	POTENCIA DE 7-8 HP	MANIFESTOS, TUBERIA DE ACERO PARA VAPOR DE 1/2 Y 3/4
	CONEXIÓN TRIFASICA Temperatura: 480°C	ARRANCADORAS EMPAQUETADORA TERMOCUPLA PT100
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Según cronograma: Cada 6 meses	
<b>IMAGEN DE LA MAQUINA</b>		
		
<small>Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de la Gerencia General de SANTA TERESA S.A.S.</small>		

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		Código: 0104-04-01-001 Revisión: 01 Fecha: 15-06-2019 Página: 1 de 1
<b>EMPAQUETADORA MANEY MARK 2</b>		
DESCRIPCIÓN	EQUIPO PARA EMPAQUETAR, PUNTA BASTONADA, BARRA Y PUNTA BASTONADA DE CARNE, CEMENTO DE CARNE DE 200 GRAMOS, CILINDRO PARA LA VENTA SOLUCIONADA Y BASTONES PARA SALAR, SERRANOS Y CILINDROS	
MARCA	MANEY MARK	PARTES DEL EQUIPOS
VOLTAJE	110V AC	VALVULA SOLENOIDE
SERIE	800 8000 2000 B 1	CONEXIONES DE LA TUBERIA
CAPACIDAD	100KG	VALVULAS SOLENOIDE, MANIFESTO, MANOMETRO
UBICACIÓN	AREA DE COCCIÓN	REPUESTOS IMPORTANTES
CÓDIGO	EQS-08	VALVULA SOLENOIDE, MANIFESTO, MANOMETRO
OTROS DETALLES	CONEXIÓN TRIFASICA	VALVULA SOLENOIDE, MANIFESTO, MANOMETRO
	CONEXIÓN TRIFASICA	VALVULA SOLENOIDE, MANIFESTO, MANOMETRO
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Según cronograma: CADA 6 MESES	
<b>IMAGEN DE LA MAQUINA</b>		
		
<small>Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de la Gerencia General de SANTA TERESA S.A.S.</small>		

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		Código: 0104-04-01-001 Revisión: 01 Fecha: 15-06-2019 Página: 1 de 1
<b>FETEADORA</b>		
DESCRIPCIÓN	EQUIPO DE CARNE Y BARRAS Y TUBOS	
MARCA	THYS	PARTES DEL EQUIPOS
VOLTAJE	110V 240V	VALVULA SOLENOIDE, MANIFESTO, MANOMETRO
SERIE	11-0184	CILINDRO
CAPACIDAD		
UBICACIÓN	AREA DE MANTENIC	REPUESTOS IMPORTANTES
CÓDIGO	EQS-07	VALVULA SOLENOIDE, MANIFESTO, MANOMETRO
OTROS DETALLES	CONEXIÓN TRIFASICA	VALVULA SOLENOIDE, MANIFESTO, MANOMETRO
	CONEXIÓN TRIFASICA	VALVULA SOLENOIDE, MANIFESTO, MANOMETRO
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Según cronograma: CADA 6 MESES	
<b>IMAGEN DE LA MAQUINA</b>		
		
<small>Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de la Gerencia General de SANTA TERESA S.A.S.</small>		

## ANEXO 9: CAPACITACIONES AL PERSONAL



# ANEXO 10: JUICIO DE EXPERTO

**Anexo 1**

**CARTA DE PRESENTACIÓN**

Mgtr.: (Ramos Harada, Freddy Armando)  
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

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

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo María Fernanda Gutiérrez Farfán y Angela Kelly Huamán Quinto, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

**“IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CHORIZO PRECOCIDO, EMPRESA SANTA VERENA, ATE, 2022.”**

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

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

D.N.I.: 77418054 (María Fernanda Gutiérrez Farfán)      D.N.I.: 76369989 (Angela Kelly Huamán Quinto)

**ANEXO 2**

**DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE:**

Es el conjunto de técnicas que garanticen que las máquinas o la línea de producción

**Variable 1:**  
**VARIABLE INDEPENDIENTE: IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA DE MÉTODOS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CHORIZO PRECOCIDO, EMPRESA SANTA VERENA, ATE, 2022.\***

La Ingeniería de Métodos es la herramienta que permite la mejora en el proceso de producción y poder utilizar efectivamente los recursos de la empresa.

**DIMENSIONES DE LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS:**

- 1) **Estudio de tiempo:** Actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base a la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.
- 2) **Estudio de movimientos:** Análisis cuidadoso de las diversas actividades que efectúa el cuerpo al realizar un trabajo específico.

**Variable 2:**  
**VARIABLE DEPENDIENTE: LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CHORIZO PRECOCIDO, EMPRESA SANTA VERENA, ATE, 2022.\***

**DIMENSIONES DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD:**

- 1) **EFICIENCIA:** Es utilizar los recursos racionalmente y de la mejor manera posible. Recursos como materiales, maquinaria, mano de obra, etc. Es obtener altos resultados con menos recursos.
- 2) **EFICACIA:** Es el logro de los atributos del producto que satisface las necesidades, deseos y demandas de los clientes.

**ANEXO 3**

**OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES INGENIERÍA DE MÉTODOS Y PRODUCTIVIDAD**

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	uso de la fórmula	Escala
VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERÍA DE MÉTODOS	"La ingeniería de métodos tiene por objeto determinar qué manera se está realizando una tarea, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo y el uso antieconómico de recursos para que el tiempo estándar de ejecución de dicha tarea" (García, 2011, p.19)	La ingeniería de métodos es la herramienta que permite la mejora en el proceso de producción y poder utilizar efectivamente los recursos de la empresa, así como de utilizar recursos que no agregan valor al producto.	Estado de tiempo	tiempo estándar	$TS = TN \times (1 + \text{suplemento})$ Donde: TN: Tiempo Standard TN: Tiempo Normal	NOM
			Estado de movimientos	valoración de movimientos	$V.M. = M. \text{ correctos} - M. \text{ incorrectos}$ M. co.: Numero de movimientos Correctos M. in.: Numero de movimientos incorrectos	NOM
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	"La productividad se refiere a la eficiencia al usar los recursos al hacer un producto, como uso de tiempo, el espacio y la materia-energía, con la finalidad de no desperdiciar los recursos para efectuar las actividades o que alguna actividad se repita" (López, 2015, p.1)	La productividad nos permite identificar la relación que existe entre la cantidad de los productos que se obtiene de una línea de producción y los recursos que fueron utilizados para obtener el producto final	optimización de recursos	eficiencia	$E = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$	NOM
			cumplimiento de metas	eficacia	$E = \frac{\text{cantidad de cosas producidas}}{\text{cantidad de cosas programadas}} \times 100$	NOM

**Anexo 4**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ...El constructo de la matriz de consistencia.....**

Variables	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Degeneración
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>Variable Independiente: Ingeniería de métodos</b>							
<b>Dimensión 1: Estudio de tiempo</b>							
Indicador: $TE = TN + (TN) \times CP$ <small>CP = Coeficiente de suplementación</small>	I		I		I		
Indicador: $TE = TN + (TN) \times (\text{tolerancia})$							
<b>Dimensión 2: Estudio de movimientos</b>							
Indicador: $DOP = \frac{\text{Diagrama de actividades del proceso}}{\text{Diagrama de operaciones del proceso}}$	I		I		I		
Indicador: $DOP = \frac{\text{Diagrama de actividades del proceso}}{\text{Diagrama de operaciones del proceso}}$	I		I		I		
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>							
<b>Dimensión 1: optimización de recursos</b>							
Indicador: $\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$	I		I		I		
<b>Dimensión 2: cumplimiento de metas</b>							
Indicador: $\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{cantidad de cosas producidas}}{\text{cantidad de cosas programadas}} \times 100$	I		I		I		
Observaciones (precisar si hay suficiencia):							
Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [ X ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]							
11 de noviembre del 2022							
Apellidos y nombres del juez evaluador: Ramos Harada Freddy Armando							DNI: 0722251
Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL MBA							
* Claridad: Se entiende un estándar claro y unificado del tema, su alcance, exacto y preciso.							
* Pertinencia: Si el tema pertenece a la dimensión.							
* Relevancia: Si tiene un aporte para responder al constructo o dimensión específica del constructo.							
Nota: Suficiencia, se dice suficiente cuando los ítems pertenecen con suficiencia para medir la dimensión							



Anexo 1

CARTA DE PRESENTACION

Mgtr.: (Cáceres Triguero, Jorge Ernesto)  
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

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

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo **María Fernanda Gutiérrez Farfán** y **Angela Kelly Huamán Quispe**, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniería Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

**"IMPLEMENTACION DE INGENIERIA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCION DE CHORIZO PRECOCIDO, EMPRESA SANTA VERENA, ATE,2022."**

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

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

D.N.I: 77418854 (María Fernanda Gutiérrez Farfán)

D.N.I: 76369989 (Angela Kelly Huamán Quispe)

ANEXO 2

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE:

Es el conjunto de técnicas que garanticen que las maquinas o la línea de producción

Variable 1:

**VARIABLE INDEPENDIENTE: IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA DE MÉTODOS EN LA LÍNEA DE PRODUCCION DE CHORIZO PRECOCIDO, EMPRESA SANTA VERENA, ATE,2022.\***

La ingeniería de Métodos es la herramienta que permite la mejora en el proceso de producción y poder utilizar efectivamente los recursos de la empresa.

DIMENSIONES DE LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS:

- 1) **Estudio de tiempo:** Actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base a la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.
- 2) **Estudio de movimientos:** Análisis cuidadoso de las diversas actividades que efectúa el cuerpo al realizar un trabajo específico.

Variable 2:

**VARIABLE DEPENDIENTE: LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCION DE CHORIZO PRECOCIDO, EMPRESA SANTA VERENA, ATE,2022.\***

DIMENSIONES DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD:

- 1) **EFICIENCIA:** Es utilizar los recursos racionalmente y de la mejor manera posible. Recursos como materiales, maquinaria, mano de obra, etc. Es obtener altos resultados con menos recursos.
- 2) **EFICACIA:** Es el logro de los atributos del producto que satisface las necesidades, deseos y demandas de los clientes.

ANEXO 3

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES INGENIERÍA DE MÉTODOS Y PRODUCTIVIDAD

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	uso de la fórmula	Escala
VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERIA DE METODOS	"La ingeniería de métodos tiene por objetivo estudiar la que manera se está realizando una tarea, simplificarla o modificar el método operativo para reducir el tiempo necesario o excesivo y el uso antieconómico de recursos para lograr el tiempo estándar de ejecución de dicha tarea" (García, 2016, p.19)	La ingeniería de métodos es la herramienta que permite la mejorar el proceso de producción y poder utilizar eficientemente los recursos de la empresa, así como de eliminar recursos que no se agregan valor al producto.	Estudio de Tiempo	tiempo estándar	$TS = TN + (I + \text{Suplementos})$ Donde: TN: Tiempo Normal TI: Tiempo Normal	NÚM
			Estudio de movimientos	variación de movimientos	$V.M. = M. \text{ correctos} - M. \text{ incorrectos}$ M. co. Numero de movimientos Correctos M. in. Numero de movimientos incorrectos	NÚM
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	"La productividad se refiere a la eficiencia al usar los recursos (tiempo, espacio y materia-energía) con la finalidad de maximizar los recursos para efectuar las actividades lo más rápido posible" (López, 2010, p.1)	La productividad nos permite identificar la relación que existe entre la cantidad de los productos que se obtienen de una línea de producción y los recursos que fueron utilizados para obtener el producto final	optimización de recursos	eficiencia	$E = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$	NÚM
			complemento de meta	eficacia	$E = \frac{\text{cantidad de chorizo producido}}{\text{cantidad de chorizo programado}} \times 100$	NÚM

Anexo 4

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE...El constructor de la matriz de consistencia.....

Variables	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
<b>Variable independiente: Ingeniería de métodos</b>								
<b>Dimensión 1: Estudio de tiempo</b>								
Indicador: $TM = \frac{\text{Tiempo de ejecución}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$								
Indicador: $TE = TM + TN$ (Tolerancia)								
<b>Dimensión 2: Estudio de movimientos</b>								
Indicador: MAP (Diagrama de actividades del proceso)								
Indicador: Flujograma y DOP (Diagrama de operación del proceso)								
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>								
<b>Dimensión 1: optimización de recursos</b>								
Indicador: $\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$								
<b>Dimensión 2: cumplimiento de metas</b>								
Indicador: $\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{cantidad de chorizo producido}}{\text{cantidad de chorizo programado}} \times 100$								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

11 de noviembre del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: Ramos Harado Freddy Armando

DN: 8708971

Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL, MBA

\*Claridad: Se entiende un ítem al respecto al mercado de bienes, servicios, modo y forma

\*Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión

\*Relevancia: Si ítem es aplicable para responder al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Si faltan, se les solicita cuando los ítems, pertenecen en algunos ítems, pero no a la dimensión

Anexo 1

CARTA DE PRESENTACION

Mgtr.: (Salomon Quiroz, José)  
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

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

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y mi mismo, hacer de su conocimiento que, siendo María Fernanda Gutiérrez Farfán y Ángela Kelly Huamán Quinto, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

**"IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERIA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCION DE CHORIZO PRECOCIDO, EMPRESA SANTA VERENA, ATE,2022."**

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

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- 5. Anexo N° 1: Carta de presentación
- 6. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
- 7. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
- 8. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.




D.N.I: 77418064 (María Fernanda Gutiérrez Farfán)

D.N.I: 76369989 (Ángela Kelly Huamán Quinto)

ANEXO 2

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE:

Es el conjunto de técnicas que garanticen que las maquinas o la línea de producción

Variable 1:

**VARIABLE INDEPENDIENTE: IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA DE MÉTODOS EN LA LÍNEA DE PRODUCCION DE CHORIZO PRECOCIDO, EMPRESA SANTA VERENA, ATE,2022.\***

La ingeniería de Métodos es la herramienta que permite la mejora en el proceso de producción y poder utilizar efectivamente los recursos de la empresa.

DIMENSIONES DE LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS:

- 1) **Estudio de tiempo:** Actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base a la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.
- 2) **Estudio de movimientos:** Análisis cuidadoso de las diversas actividades que efectúa el cuerpo al realizar un trabajo específico.

Variable 2:

**VARIABLE DEPENDIENTE: LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCION DE CHORIZO PRECOCIDO, EMPRESA SANTA VERENA, ATE,2022.\***

DIMENSIONES DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD:

- 1) **EFICIENCIA:** Es utilizar los recursos racionalmente y de la mejor manera posible. Recursos como materiales, maquinaria, mano de obra, etc. Es obtener altos resultados con menos recursos.
- 2) **EFICACIA:** Es el logro de los atributos del producto que satisface las necesidades, deseos y demandas de los clientes.

ANEXO 3

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES INGENIERÍA DE MÉTODOS Y PRODUCTIVIDAD

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	uso de la fórmula	Escala
VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERIA DE METODOS	"La ingeniería de métodos tiene por objetivo determinar el qué hacer, se está realizando, cómo hacer, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo y el uso excesivo de recursos para que el tiempo estándar de ejecución de dicho tarea" (García, 2015, p.19)	La ingeniería de métodos es la herramienta que permite la mejora en el proceso de producción y poder utilizar eficientemente los recursos de la empresa, así como de eliminar recursos que no agregan valor al producto.	Estudio de Tiempo	tiempo estándar	$TS = TN + (2 \times \text{Suplemento})$ donde: TN: Tiempo Estándar 2X: Tiempo Normal	NOM
			Estudio de movimientos	valoración de movimientos	$V.M. = M. \text{ correctos} - M. \text{ incorrectos}$ M. co.: Numero de movimientos Correctos M. in.: Numero de movimientos incorrectos	NOM
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	"La productividad necesita que se mantenga primero la eficiencia al usar los recursos labores sin desperdiciar, como uso de tiempo, el espacio y la máxima energía con la finalidad de no normalizar para efectuar las actividades lo más rápido posible y luego obtener resultados con rapidez" (López, 2015, p.1)	La productividad nos permite identificar la relación que existe entre la cantidad de los productos que se obtienen de una línea de producción y los recursos que fueron utilizados para obtener el producto final	optimización de recursos	eficiencia	$E = \frac{\text{tiempo empleado}}{\text{tiempo disponible}} \times 100$	NOM
			cumplimiento de metas	eficacia	$E = \frac{\text{cantidad de metas producidas}}{\text{cantidad de metas programadas}} \times 100$	NOM

Anexo 4

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ...El constructor de la métrica de consistencia...

Variables	Claridad		Precisión		Relevancia		Sugerencias	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>Variable Independiente: Ingeniería de métodos</b>								
<b>Dimensión 1: Estudio de tiempo</b>								
Indicador: $FE = \frac{\text{tiempo empleado}}{\text{tiempo disponible}} \times 100$	X		X		X			
Indicador: $FE = TN + (2X)$ (Tolerancia)								
<b>Dimensión 2: Estudio de movimientos</b>								
Indicador: $M.M. = M. \text{ correctos} - M. \text{ incorrectos}$	X		X		X			
Indicador: $M. co. = \text{Numero de movimientos Correctos}$	X		X		X			
Indicador: $M. in. = \text{Numero de movimientos incorrectos}$								
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>								
<b>Dimensión 1: optimización de recursos</b>								
Indicador: $E = \frac{\text{tiempo empleado}}{\text{tiempo disponible}} \times 100$	X		X		X			
<b>Dimensión 2: cumplimiento de metas</b>								
Indicador: $E = \frac{\text{cantidad de metas producidas}}{\text{cantidad de metas programadas}} \times 100$	X		X		X			

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opción de aplicabilidad:  Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable  11 de noviembre del 2022

Apellido y nombre del juez evaluador: Ramon Harada Freddy Armando

DNI: 96352483

Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL, MBA

\*VALIDA: Si el evaluador otorga el puntaje del SI, en blanco, nada o cero

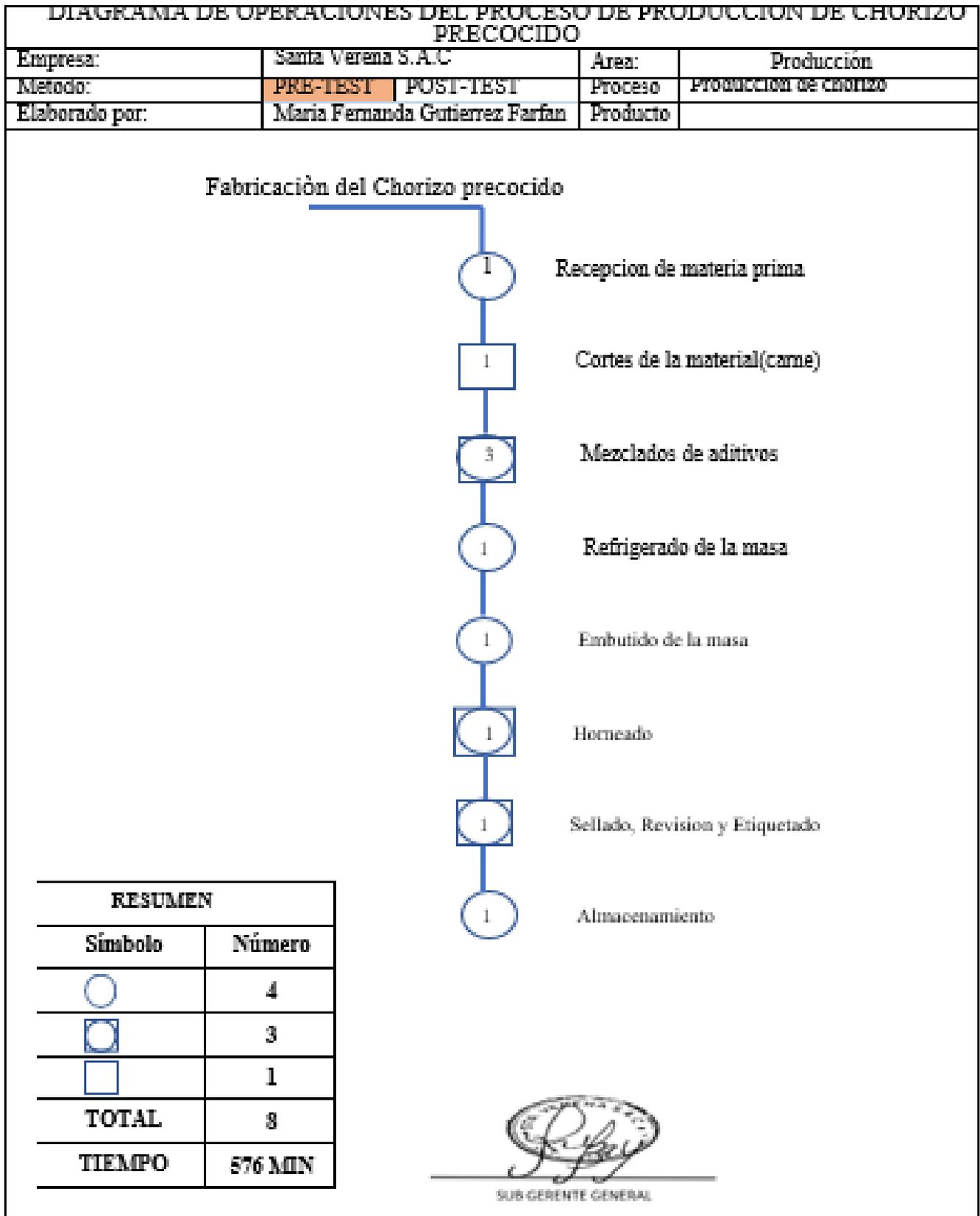
\*PRECISION: Si el juez puntúa a la dimensión.

\*RELEVANCIA: Si los instrumentos que representan el componente o dimensión representan el constructo

Nota: Indicar, si fue suficiente cuando los ítems puntuados un número que es la dimensión

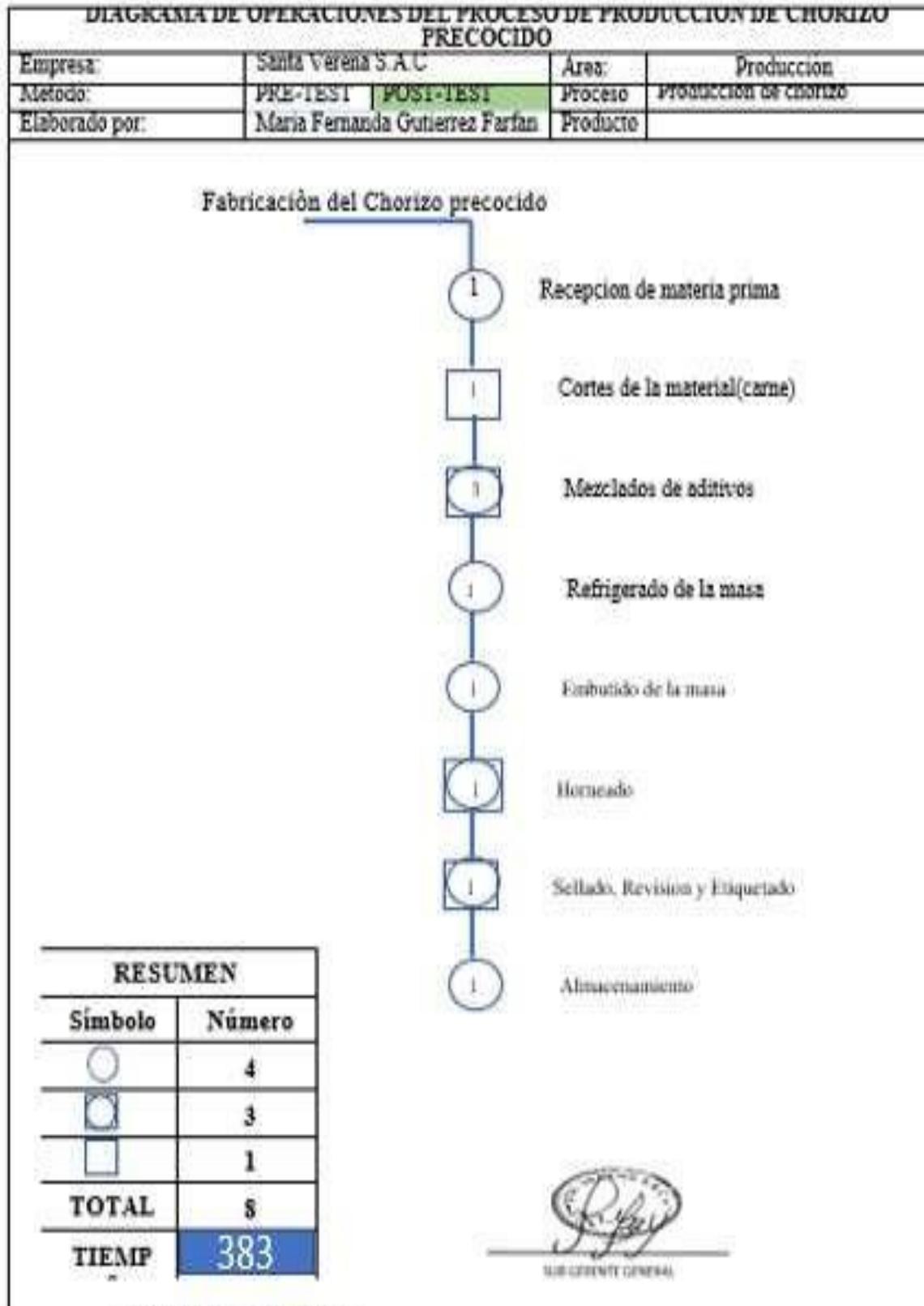


## ANEXO 11: DIAGRAMA DOP PRESTEST



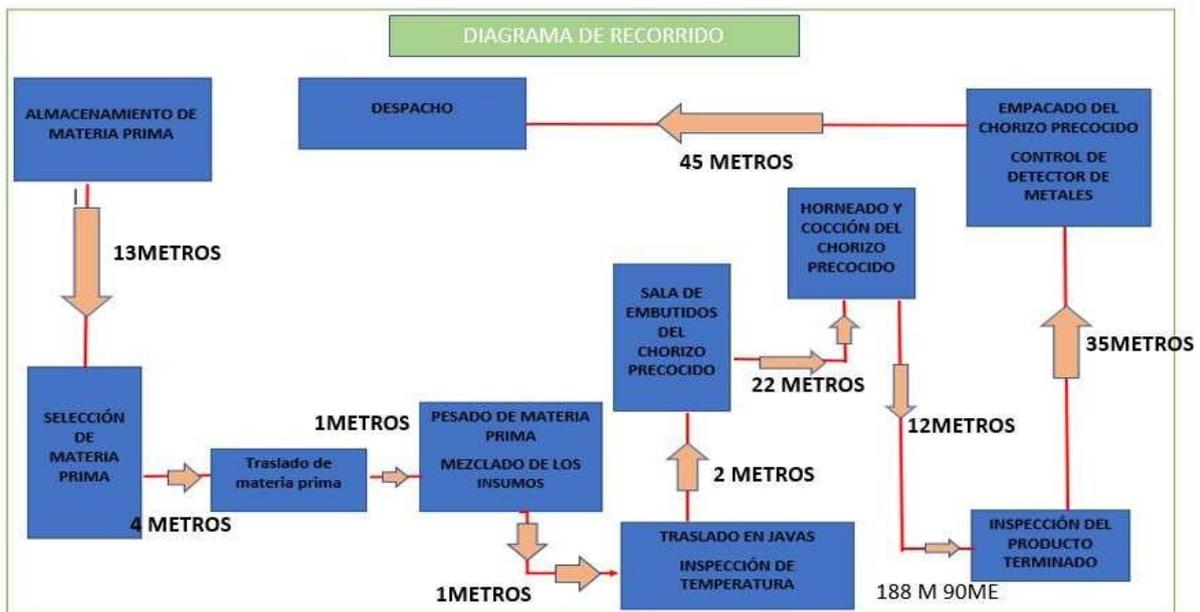
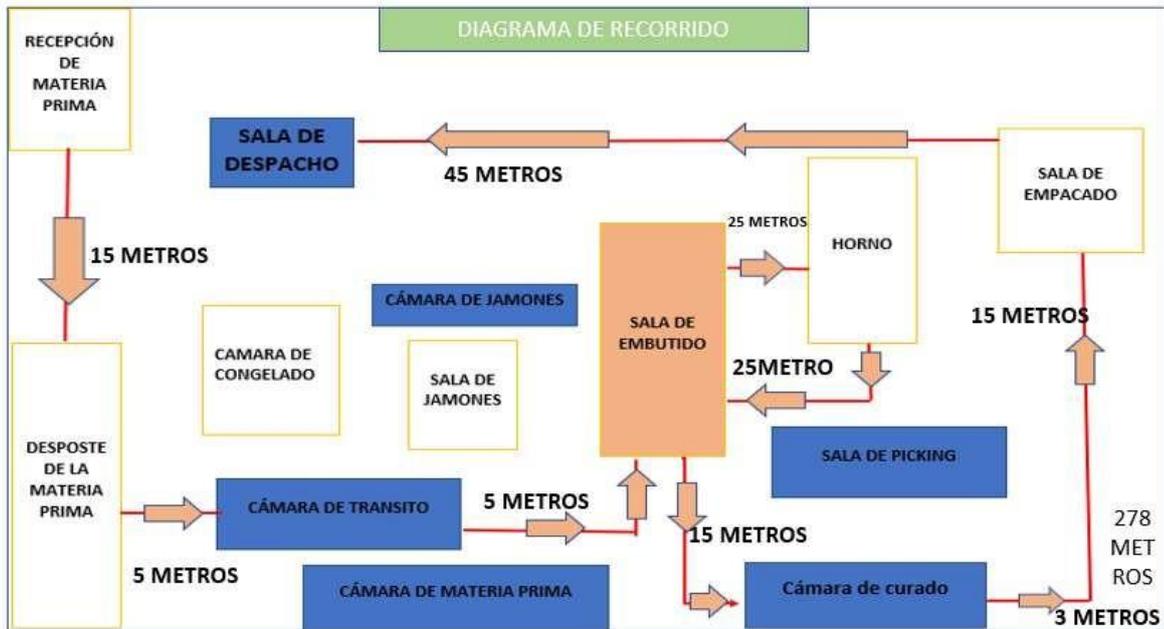
Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 12: DIAGRAMA DOP POSTEST

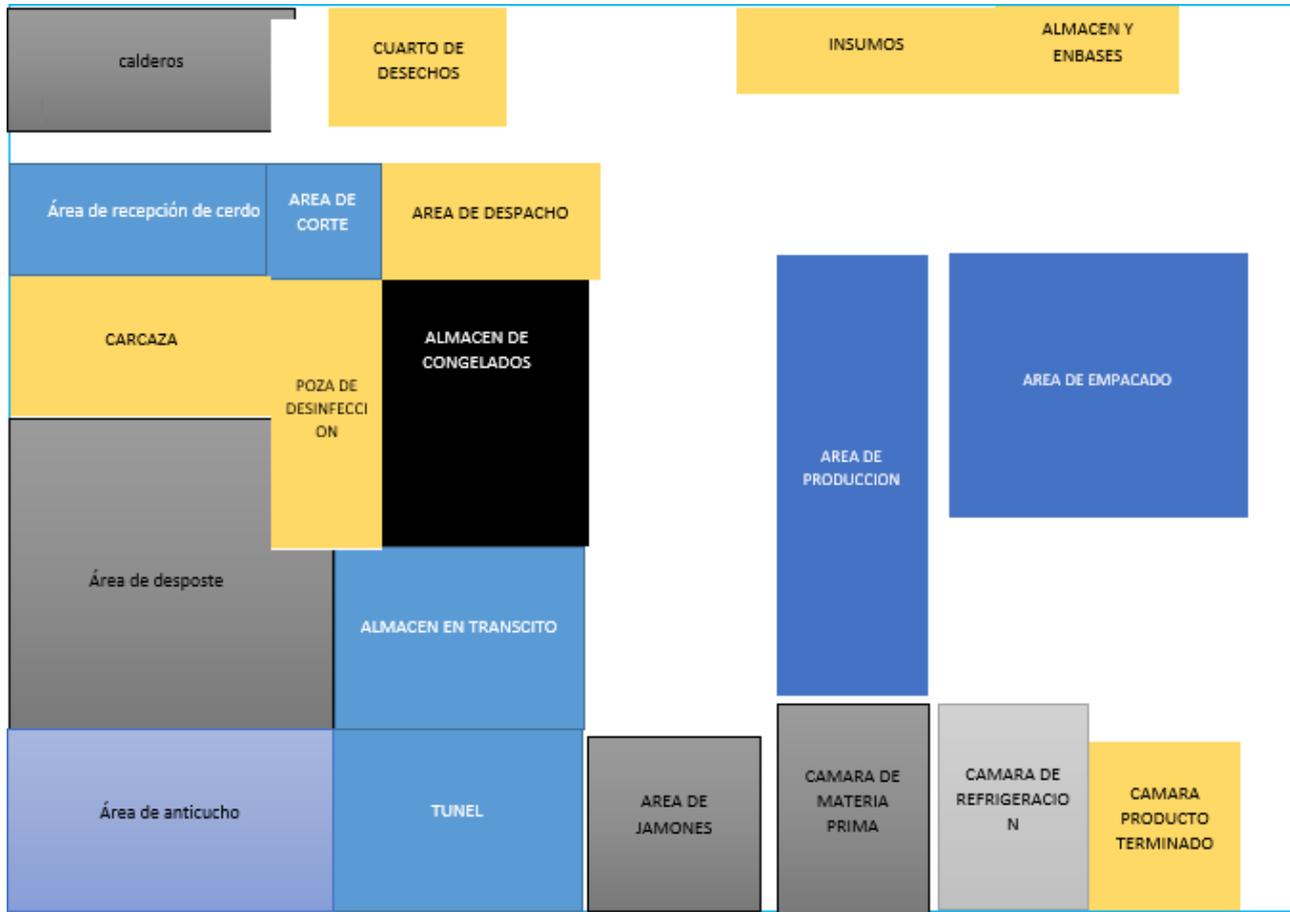


Fuente: Elaboracion propia

## ANEXO 13 DIAGRAMA DE RECORRIDO PRETEST - POSTEST



## Anexo 14: Áreas con distancia que se mejoro



Anexo 11 TURNITIN





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, MARIA DEL PILAR ANCAJIMA MONTENEGRO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "IMPLEMENTACION DE INGENIERIA DE METODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LINEA DE PRODUCCION DE CHORIZO PRECOCIDO, EMPRESA SANTA VERENA ,ATE,2022", cuyos autores son GUTIERREZ FARFAN MARIA FERNANDA SHOSELIN, HUAMAN QUINTO ANGELA KELLY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 21 de Noviembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MARIA DEL PILAR ANCAJIMA MONTENEGRO <b>DNI:</b> 07820620 <b>ORCID:</b> 0000-0002-6291-2692	Firmado electrónicamente por: MANCAJIMAMO01 el 21-11-2022 23:13:27

Código documento Trilce: TRI - 0449465