



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA DE PROCESO PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE
SERVICIOS GENERALES AROPEZ S.A.C, CHIMBOTE 2016.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL.**

AUTOR:

GONSALEZ SALAZAR, CARLOS JHONNY.

ASESOR METODÓLOGO:

ING. GUTIÉRREZ ASCÓN, JAIME EDUARDO.

ASESORA TEMÁTICA:

MG. GALARRETA OLIVEROS, GRACIA ISABEL.

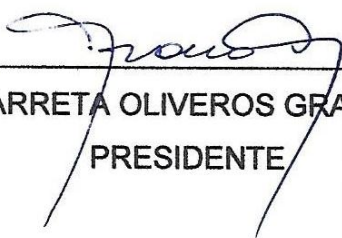
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA.

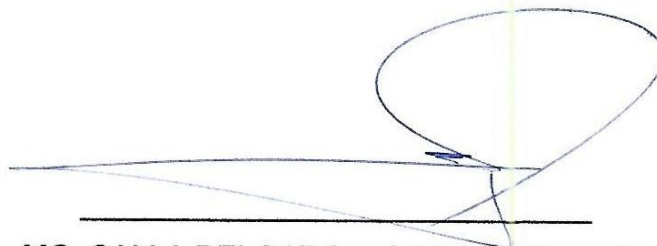
TRUJILLO - PERÚ

2017

JURADO CALIFICADOR



MG. GALARRETA OLIVEROS GRACIA ISABEL
PRESIDENTE



MG. CALLA DELGADO VICTOR FERNANDO
SECRETARIO



ING. GUTIERREZ ASCÓN JAIME EDUARDO
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, por bríndame las fortaleza y la voluntad para cumplir mis objetivos.

A mis padres Osbaldo Gonzalez y Tomasita Salazar de Gonzalez, por haberme forjaron a ser la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ellos, por ser inspiración de constante lucha y sacrificio y sobre todo el de no ceder ante las dificultades de la vida.

A mis hermanos Milagros, Luis y Marilyn, por apoyarme siempre en los momentos difíciles de la vida, contando siempre con su solidaridad de familia unida, el amor y cariño

AGRADECIMIENTO

A la universidad por sus conocimientos impartidos desde el inicio de mi carrera profesional.

A mi asesor Ing. Jaime Gutiérrez, por su enseñanza, paciencia y dedicación con el objetivo de poder terminar con éxito la investigación, demostrando que todo se pueden en esta vida siempre y cuando uno se proponga realizarlo.

A mis compañeros de estudio de ingeniería Industrial – grupo 6, que me brindaron sus apoyos incondicional y afecto para el desarrollo de la investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Carlos Jhonny Gonsalez Salazar con DNI N° 42879889, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también como juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Nuevo Chimbote 24 de junio del 2016

Carlos Jhonny Gonsalez Salazar

COD: 5000086660

PRESENTACIÓN

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

En cumplimiento de las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo Chimbote.

Es un honor someter a vuestra consideración la presente tesis titulada: IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA DE PROCESO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE SERVICIOS GENERALES AROPEZ S.A.C. CHIMBOTE 2016., con la finalidad de cumplir con los requisitos para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

Espero que esta tesis cumpla con sus criterios evaluativos y de esta manera obtener su aprobación.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
JURADO CALIFICADOR.....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xv
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN:	1
1.1 Realidad problemática.....	3
1.2 Trabajos previos.....	8
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	12
1.3.1 Mejora de proceso	12
1.3.2 Productividad.....	22
1.4 Formulación del problema.....	23
1.4.1 Problema General:.....	23
1.4.2 Problemas específicos:.....	23
1.5 Justificación de estudio.....	24
1.6 Hipótesis	24
1.6.1 Hipótesis general:	24

1.6.2	Hipótesis específicas:	24
1.7	Objetivos:	25
1.7.1	Objetivo General:	25
1.7.2	Objetivos específicos:	25
II.	MÉTODO.	26
2.1	Diseño de Investigación.....	26
2.2	Variables, operacionalización.	26
2.3	Población y muestra:	29
2.3.1	Población:	29
2.3.2	Muestra:	31
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confianza	31
2.5	Métodos de análisis de datos.	31
2.6	Aspectos éticos.....	32
III.	RESULTADOS.	33
3.1	DIMENSIÓN (D1): IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	33
3.1.1	Diagrama de Ishikawa.	33
3.1.2	Diagrama de Pareto.....	37
3.2	DIMENSIÓN (D2): ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL.....	42
3.2.1	Método de trabajo de la línea de producción actual para el proceso de pejerrey.....	42
3.3	DIMENSIÓN (D3): APLICACIÓN DE HERRAMIENTA.....	52
3.3.1	Estudio de tiempo del proceso actual del producto pejerrey.....	52
3.3.2	Balance lineal del proceso actual.	77
3.4	DIMENSIÓN (D4): MÉTODO.....	78
3.4.1	Método de trabajo de la línea de producción actual para el proceso de pejerrey.....	78
3.4.2	Estudio del tiempo del proceso propuesto del producto de pejerrey.	86

3.4.3	Balance lineal del proceso propuesto.	102
3.5	COMPARACIÓN DE RESULTADOS.....	103
3.5.1	Comparación método actual y propuesto.	103
3.5.2	Comparación del tiempo estándar actual con el propuesto.	104
3.6	PRODUCTIVIDAD	106
3.6.1	Capacidad productiva.	106
3.6.2	Eficiencia de la producción.	109
3.6.3	Variación porcentual de la productividad.	110
3.7	RESULTADOS METODOLÓGICOS	111
3.7.1	Validez de instrumento.	111
3.7.2	Confiabilidad del instrumento.....	112
3.7.3	Resultado de modelamiento general.	113
3.7.4	Resultado de modelamientos parciales.	115
3.7.1	Contrastación de hipótesis de investigación.	121
3.7.2	Contraste de hipótesis específicas	123
IV.	DISCUSIONES	129
V.	CONCLUSIONES	132
VI.	RECOMENDACIÓN	133
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	134
VIII.	ANEXOS.....	137

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1: Diagrama de Ishikawa	13
Figura 2: Diagrama de Pareto	14
Figura 3: Diagrama de operaciones	19
Figura 4: Diagrama de recorrido.....	20
Figura 5: Diagrama de Ishikawa.....	36
Figura 6: Diagrama de Pareto de los problemas presentados en la línea de producción	41
Figura 7: proceso de recepción del producto del pejerrey.....	43
Figura 8: Proceso de pesado del producto de pejerrey.....	43
Figura 9: Proceso de glaseado de pejerrey.....	44
Figura 10: Proceso de envasado de pejerrey.....	44
Figura 11: Proceso de almacenado del producto del pejerrey.	45
Figura 12: Diagrama de operaciones de la línea de producción de pejerrey.	46
Figura 13: Diagrama de operaciones de la línea de producción de pejerrey. (Continuación)	47
Figura 14: Diagrama de operaciones de la línea de producción de pejerrey. (Continuación)	48
Figura 15: Diagrama de recorrido de la línea de producción actual del proceso de pejerrey.....	49
Figura 16: Diagrama de Flujo de la línea de producción actual del proceso de pejerrey.....	50
Figura 17: Diagrama analítico de proceso de la línea de producción actual del proceso de pejerrey.	51
Figura 18: Grafica de los tiempos estándares de la línea de producción actual..	76
Figura 19: balance lineal del proceso actual.	77
Figura 20: Diagrama de precedencia del proceso actual.	78
Figura 21: Diagrama de procesos de la línea de producción propuesto.	79
Figura 22: Diagrama de procesos de la línea de producción propuesto (continuación)	80
Figura 23: Diagrama de procesos de la línea de producción propuesto (Continuación).	81

Figura 24: Diagrama analítico de proceso de la línea de producción propuesta. .	82
Figura 25: Diagrama de flujo de la línea de producción propuesta.	84
Figura 26: Diagrama de recorrido de la línea de producción propuesta.	85
Figura 27: Grafica de los tiempos estándares de la línea de producción propuesta.	101
Figura 28: Balance lineal del proceso propuesto.....	102
Figura 29: Diagrama de precedencia del proceso propuesto.	102
Figura 30: Análisis de gráfico de la reducción de las actividades actual y propuesta.....	103
Figura 31: Resultados del nivel de eficiencia actual y propuesto de la línea de producción.	109
Figura 32: Gráfica de la productividad actual y propuesta.	111

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Posibles causas encontradas en proceso de recepción.....	34
Tabla 2: Escala de valoración del grado de molestia.	37
Tabla 3: Lista de encuesta de elección de los problemas presentados la línea de producción del pejerrey.	38
Tabla 4: Resumen del número de quejas y grado de molestia de cada proceso de la línea de producción.	39
Tabla 5: Problemas presentados en la línea de producción.....	40
Tabla 6: Tiempo de observación de actividades del proceso de recepción del pejerrey.....	53
Tabla 7: Tiempo normal del proceso de recepción de materia prima - pejerrey...	54
Tabla 8: Suplementos en el proceso de recepción.....	54
Tabla 9: Tiempo estándar actual del proceso de recepción.	55
Tabla 10: Tiempo de observación de actividades del proceso de pesado del pejerrey.....	57
Tabla 11: Tiempo normal del proceso de pesado	58
Tabla 12: Suplementos del proceso de pesado.	58
Tabla 13: Tiempo estándar del proceso de pesado	59
Tabla 14: Tiempo de observación de actividades del proceso de pesado del pejerrey mariposa.	59
Tabla 15: Tiempo normal del proceso de glaseado.....	61
Tabla 16: Suplemento del proceso de glaseado.	61
Tabla 17: Tiempo estándar actual del proceso de glaseado	61
Tabla 18: Tiempo observado en el proceso de envasado del pejerrey.	63
Tabla 19: Estudio del tiempo actual de la operación de envasado.....	65
Tabla 20: Suplemento del proceso de envasado.	66
Tabla 21: Tiempo estándar del proceso de envasado.....	66
Tabla 22: Data de registro de los tiempos actuales de las envasadoras.....	68
Tabla 23: Resultado de estudio de tiempo.	69
Tabla 24: Resultado de cantidad de muestra	70
Tabla 25: Ratio de producción de envasado.	71
Tabla 26: Tiempo observado en el proceso de almacenado- pejerrey.....	72

Tabla 27: Tiempo normal del proceso de almacenado.....	73
Tabla 28: Suplemento del proceso de almacenado.	73
Tabla 29: Tiempo estándar del proceso de almacenado.....	74
Tabla 30: Cálculo del tiempo estándar de la línea de producción de pejerrey.	74
Tabla 31: Determinación de tamaño de muestra de la línea de proceso del pescado congelado.	75
Tabla 32: Resumen general de los tiempos estándares de la línea de producción actual.....	76
Tabla 33: Tiempo normal de las actividades del proceso.....	86
Tabla 34: Ciclos observados en el proceso de envasado	87
Tabla 35: Tiempo Normal del proceso de clasificado.....	88
Tabla 36: Suplementos presentados en el proceso de clasificado.....	88
Tabla 37: Tiempo estándar del proceso de clasificado	88
Tabla 38: Ciclos observados en el proceso de pesado	89
Tabla 39: Tiempo Normal del proceso propuesto de pesado.....	90
Tabla 40: Suplementos del proceso de pesado.	90
Tabla 41: Tiempo estándar del proceso propuesto de pesado	90
Tabla 42: Tiempo normal del proceso propuesto de glaseado.....	91
Tabla 43: Tiempo Normal del proceso de glaseado propuesto.	92
Tabla 44: Tiempo Estándar del proceso propuesto de glaseado.	92
Tabla 45: Tiempos normal del proceso propuesto del envasado.	94
Tabla 46: Tiempo Normal del proceso de envasado propuesto.	96
Tabla 47: Suplementos presentados en el proceso de envasado.....	97
Tabla 48: Factor de ritmo de trabajo de proceso de envase propuesto.	97
Tabla 49: Rango de producción del tiempo propuesto de envasado.....	98
Tabla 50: Tiempo estándar propuesto del proceso de envasado.....	98
Tabla 51: Tiempo Normal del proceso propuesto de almacenado.	100
Tabla 52: Tiempo estándar del proceso propuesto de almacenado.....	100
Tabla 53: Resumen general de los tiempos estándares de la línea de producción propuesta.....	101
Tabla 54: Resultados de los tiempos de producción actual y propuesto.....	104
Tabla 55: Capacidad productiva actual de la línea de producción.	106
Tabla 56: Capacidad productiva actual proceso de envasado.	107

Tabla 57: Capacidad productiva propuesto de la línea de producción.	108
Tabla 58: Capacidad productiva propuesta	108
Tabla 59: Nivel de eficiencia de la línea de producción del producto pejerrey. ...	109
Tabla 60: Variación entre la productividad actual y propuesta.	110
Tabla 61: Calificación juicio de experto	111
Tabla 62: Parámetros del modelo de regresión de las variables (X) y (Y).	115
Tabla 63: Parámetros del modelo de regresión (D1) y (Y).	116
Tabla 64: Parámetros del modelo de regresión de (D2) y (Y).	117
Tabla 65: Parámetros del modelo de regresión de (D3) y (Y).	118
Tabla 66: Parámetros del modelo de regresión de (D4) y (Y).	119
Tabla 67: Resumen de resultados presentados en la investigación.....	121
Tabla 68: Valores para la contrastación de hipótesis de las variables (X) y (Y).	122
Tabla 69: Valor crítico: Mejora de proceso y Productividad.	122
Tabla 70: Valores para la contrastación de hipótesis de (D1) y (Y).....	123
Tabla 71: Chi cuadrado: Identificación de problema y Productividad.	124
Tabla 72: Valores para la contrastación de hipótesis de (D2) y (Y).....	124
Tabla 73: Valor crítico: Análisis de proceso y Productividad.	125
Tabla 74: Valores para la contrastación de Hipótesis de (D3) y (Y).	125
Tabla 75: Chi cuadrado: Aplicación de herramienta y Productividad.	126
Tabla 76: Valores para la contrastación de hipótesis de (D4) y (Y).....	127
Tabla 77: Valor crítico: Método y Productividad.	127

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 1: Etapas del estudio de métodos	15
Cuadro 2: Simbología del diagrama de operaciones.....	18
Cuadro 3: Matriz de Operacionalización	28
Cuadro 4: Población.....	30
Cuadro 5: Resumen de actividades presentadas en DAP. Del proceso de pejerrey.	52
Cuadro 6: Números de actividades actual y propuesto	103
Cuadro 7: Escala de validez.....	112
Cuadro 8: Nivel de fiabilidad Alfa de Cronbach	112
Cuadro 9: Valores del Cálculo de Coeficiente de Alfa de Cronbach	112
Cuadro 10: Resultado promedio de encuestas referente a la variable X –Y.	113
Cuadro 11: Escala de correlación.	114
Cuadro 12: Coeficiente de correlación (X – Y)	115
Cuadro 13: Coeficiente de correlación (D1 – Y)	116
Cuadro 14: Coeficiente de correlación (D2 – Y)	117
Cuadro 15: Coeficiente de correlación (D3 – Y)	118
Cuadro 16: Coeficiente de correlación (D4 – Y)	119

ÍNDICE DE ECUACIONES.

Ecuación 1: Tiempo normal	21
Ecuación 2: Tiempo estandar	21
Ecuación 3: Productividad	22
Ecuación 4: Eficiencia	22
Ecuación 5: Variacion de la productividad	23
Ecuación 6: Tamaño de muestra	29
Ecuación 7: Muestra ajustada	29

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	138
Anexo 2: Matriz de antecedentes variable x – Mejora de proceso.....	139
Anexo 3: Matriz de antecedentes variable Y – Productividad.....	140
Anexo 4: Población muestra y muestreo del objeto de estudio.....	141
Anexo 5: Validación de instrumento de investigación – Juicio de expertos.....	130
Anexo 6: Cuestionario para encuesta a los dueños del problema.....	134

RESUMEN

Introducción. El objetivo de la investigación fue implementar una mejora de proceso en la línea de producción para el producto de pejerrey con la finalidad de incrementar la productividad en la Empresa Servicios Generales Aropez S.A.C.

Materia y Método. Las variables fueron mejora de proceso y productividad, se determinó como población sujeto a los 20 trabajadores de la línea de producción y como población objeto a las 1500 bandejas/d de producto terminado, como muestra ajustada se obtuvo 254 bandejas, pero para conveniencia de la investigación se realizó con 200 bandejas que es la equivalencia de 1 t de materia prima. Los software utilizados fueron POM – QM for Windows v3, XLStat, Excel, IBM SPSS v 20. **Resultado.** Se identificó los problemas que presentaba la línea de producción mediante los diagramas Ishikawa y Pareto, definiendo que las mermas encontradas en el producto es la causante de la deficiencia en el proceso de envasado con un 61.31% del resto de proceso. Se analizó el método actual de la línea de producción utilizando herramientas de estudios de método (diagrama de operaciones, flujo y recorrido) para conocer los procesos que se realizan. Mediante la aplicación de las herramientas se determinó el tiempo estándar de cada operación e indicando que su producción actual es de 1,28 h/t. Se determinó una mejora de proceso en función de la raíz del cuello de botella que presenta la línea de producción. **Conclusión.** Se mejoró el proceso de la línea de producción, añadiendo una nueva operación que permitirá omitir las actividades innecesarias, y eliminar los breves tiempos de paradas que causa el problema en proceso del envase mejora un 27%, a comparación del tiempo actual, incrementando la productividad de la empresa en un 19.8%.

Palabras Clave: Tiempo estándar, cuello de botella, eficiencia y Productividad.

ABSTRACT

Introduction. The objective of the research was to implement a process improvement in the production line for the product of pejerrey with the purpose of increasing productivity in the Empresa Generales Aropez S.A.C. **Matter and Method.** The variables were process improvement and productivity, it was determined as a population subject to the 20 workers of the production line and as target population to 1500 trays / d of finished product, as an adjusted sample 254 trays were obtained, but for the convenience of the Research was carried out with 200 trays which is the equivalence of 1 t of raw material. The software used was POM - QM for Windows v3, XLStat, Excel, IBM SPSS v 20. **Result.** The problems presented by the production line were identified by the Ishikawa and Pareto diagrams, which defined that the losses found in the product caused the deficiency in the packaging process with 61.31% of the rest of the process. The current method of the production line was analyzed using tools of method studies (operations diagram, flow and travel) to know the processes that are carried out. The standard time of each operation was determined by applying the tools and indicating that its current production is 1.28 h / t. A process improvement was determined based on the root of the bottleneck presented by the production line. **Conclusion.** The process of the production line was improved, adding a new operation that will allow to skip unnecessary activities, and eliminate the short downtimes caused by the problem in the process of packaging improves by 27% compared to the current time, increasing productivity Of the company by 19.8%.

Keywords: Standard time, bottleneck, efficiency and Productivity.

I. INTRODUCCIÓN:

Hoy en día el mejorar la calidad, la productividad y la competitividad son puntos importantes para las empresas en un mundo cada vez más globalizado, es por ello que el interés de estos requerimientos ha sido cada vez muy variado; sin embargo, estas exigencias se han desarrollado a partir de un entendimiento profundo de lo que está ocurriendo en el interior y exterior de la empresa, pasando por altos aspectos fundamentales, como el comprender el por qué la productividad en beneficio de la empresa y en la eficiencia que se emplea son puntos clave para la competitividad, ya que la mayoría de organizaciones tienen a su disposición sistemas que permiten la detección e implementación de mejoras y destacando en altos rendimientos en sus procesos, poniendo a la empresa en un alto nivel competitivo en el mercado global.

La actividad pesquera comprende la extracción y transformación de recursos hidrobiológicos como peces, moluscos, crustáceos y otras especies, tanto para el consumo humano directo tales como: enlatado, fresco o congelado; e industrial, principalmente a través de la harina y aceite de pescado. A medida que la población aumenta, habrá una necesidad de más alimentos y empleos, que una industria cada vez mayor como la de la pesca y acuicultura puede ayudar a satisfacer siendo esta su oportunidad de crecer en un mercado cada vez más competitivo.

El desarrollo del sector pesquero está vinculado con la disponibilidad de los recursos pesqueros en lo que la captura, su proceso de producción y su exportación dependen muchas veces entre sí, y donde la variabilidad de los recursos hidrobiológicos está adecuada a las características de nuestro mar peruano situándose en importantes zonas de alta productividad que permiten el desarrollo de nuestro país.

En el Perú actualmente, hablando de proceso regido a nuestro tema de investigación, obtuvo una producción de recurso hidrobiológico congelado de

30 410 t en enero del año 2017 que en relación a lo registrado en el mismo mes del 2016 representa un incremento en 8 727 t dando un aumento porcentual del 40,6%, según el boletín estadístico pesquero 2017 del ministerio de producción (ministerio de la producción, 2016). Es por ello que la mejora de procesos se ha vuelto una gran necesidad en las organizaciones competentes, es común ver que las empresas recurren en la contratación de consultoras o proceden a formar un área de proceso la cual toma como referencia un sistema o metodología que permita brindar una mejora para incrementar su productividad.

A nivel local, en la región Ancash existen 10 plantas referente al rubro de proceso frescos de productos hidrobiológicos (plantas pesqueras Ancash, 2016), la cual conllevó a una productividad regional de 2 892 t en el año 2016 a diferencia del 2015 con 3 932 t, hablando porcentualmente, con un decaimiento de -26,44 % (ministerio de la producción, 2016) (Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2016).

En este contexto y con el propósito de mostrar que la mejora de proceso y la productividad son factores importantes para la empresa y darle justificación y fundamentos a un proceso de mejora con enfoque al cliente, se analiza el por qué un proceso más eficiente es importante, se muestra la relación con la productividad y la competitividad. Ya que si es adecuadamente diseñada las operaciones realizadas pueden propiciar mejoras de rendimiento significativas cuantificables.

Es por ello que la falta de un estudio de trabajo para mejorar el proceso de la línea de producción del pejerrey influirá en el aumento de la producción y por ende en la productividad de la empresa de servicios generales Aropes S.A.C., brindando una mejor eficiencia para incrementar la productividad.

1.1 Realidad problemática.

La empresa Servicios Generales Aropez S.A.C. es un sólido grupo que se integró al mercado de procesos de producto hidrobiológicos hace 2 años (14 de febrero del 2015); teniendo como meta el ser una de las mejores empresas en su rubro a nivel nacional, contando con la participación del personales capacitados para el cumplimiento de su objetivo. Siendo una organización nueva en el mercado la empresa trata por mejorar varios de sus procesos productivos, pero aún existen falencias en muchos puntos la cual no se puede determinar realizándola en forma empírica, en vez de realizarlo con un instrumento técnico estadístico que pueda tener una mayor confiabilidad de su información para el registro de su productividad.

La empresa idea su línea de producción mediante las experiencias laboral obtenida por los supervisores, dichas experiencia es amplia gracias a la destrezas obtenida de años de labor ejerciendo su función, en otras palabras las decisiones tomada en la línea de producción se realiza en forma empírica. La experiencia laboral es importante para el desarrollo de los proceso, pero existen funciones de toma de decisiones en la que se debe de contar con herramientas de ingeniería, tales como la medición del tiempo, el estudio de método de trabajo, entre otros, que brinda un resultado cuantitativo que puede utilizarse para valorar o medir el grado de aprovechamiento en que se pueda obtener en los producto, y más aún frente a un problema existente en los procesos la cuales se pueden descubrir la cauda del problema y poder encontrar una solución a dicho problema.

Una de las líneas de producción que desarrolla la empresa es el producto del pejerrey la cual presenta una de su mayor deficiencia en su proceso al momento de efectuarla, por lo que la cantidad producción realizada es de 7,5 t/d aproximadamente, existiendo muchas veces la disposición de la materia prima que puede ser aprovechada en procesarse, obteniendo un incremento considerable en la producción diaria e incrementando a la vez el índice de productividad que presenta la empresa. Además, por parte de la empresa cliente, existe la suficiente capacidad de almacenaje para los productos

terminados, y por el cual siendo esta una de su fortaleza, debe de aprovechar; esto presenta un costo de oportunidad tanto para el proveedor, empresa y cliente puesto que la demanda plena que presenta el mercado para este producto es una gran oportunidad para las empresas en un mercado cada vez más competitivo.

Para el producto en estudio cabe decir que la adquisición o captura del pejerrey se realiza dependiendo de su temporada climática y la zona de captura por lo que muchas veces es variada e impredecible. La temporada de pesca se realiza en 4 a 6 meses del año aproximadamente entre los meses de marzo a mayo y agosto a octubre. Según describe el ministerio de producción referente a la actividad pesquera nos dice: “Uno de los más grandes desafíos que afronta la humanidad son los efectos de las presiones climáticas que afectan a las actividades productivas y que ponen en riesgo el desarrollo y calidad de vida de las poblaciones a nivel global. En dicho contexto, el sector pesquero y acuícola, por tener actividades que dependen básicamente de las condiciones climáticas, es particularmente vulnerable a los impactos del cambio climático y representa un sector clave dentro de la dinámica socioeconómica a nivel nacional, al ser fuente proveedora de productos hidrobiológicos destinados al consumo humano directo e indirecto y gran generadora de puestos de trabajo directos e indirectos.” (MINISTERIO de la producción, 2016)

En las buenas temporadas de pesca, en la cual existe materia prima (pejerrey) más de lo que la empresa puede procesar, en otras palabras el abastecimiento supera el proceso, es entonces cuando inicia uno de los problemas por la deficiencia del proceso, por lo que los transportes isotérmicos que traen la materia prima tienen que esperar hasta que su carga sea recepcionada y procesada, eso incluye que la espera sea constante o muchas veces que los proveedores opten por la decisión de llevar su producto a otras plantas o empresas para ser vendida. Lo que implica la pérdida de algunos abastecedores quienes proveen de la materia prima. Es por ello que la empresa de servicios Aropez, se encuentra bajo una presión que le exige

convertirse una organización más eficiente y poder obtener más con los mismos recursos o incluso con menos pero siempre brindando la misma calidad e inocuidad de su producto.

La adquisición del producto de pejerrey, que es abastecido por los proveedores artesanales (pescadores), tiene un proceso de inspección al momento de su descarga en los muelles municipales para obtener un visto bueno de la materia prima, por un inspector bahía enviado por la empresa cliente y pueda realizar una negociación con el proveedor. El ingreso del producto ya en la empresa es registrado para ser descargado e inspeccionado por segunda vez por los supervisores de calidad, una vez aceptada la materia prima ingresa a la línea de producción lista para ser procesada en las diversas etapas que presenta para obtener un producto terminado que sea para el agrado del cliente.

El problema dentro de la línea de producción empieza cuando existe el retraso en el proceso del envasado por lo que se realizan múltiples funciones, siendo la principal el envasar ordenada y estéticamente el producto del pejerrey en las bandejas de fibra policarbonato destinado al uso del envase, pero paralelamente a ello, también deben de seleccionar el producto bueno de la merma (producto no apto o de baja calidad para el consumo humano directo) eso conlleva a la fatiga laboral de las trabajadoras a consecuencia de las actividades excesivas en el trabajo tedioso que presenta el proceso, por lo que también es una de las causas de la ausencia de algunas envasadoras y toma la decisión de desistir del trabajo ausentándose para días posteriores.

El lograr un incremento en la producción es uno de los indicadores más importante para la rentabilidad de la empresa, y una oportunidad para sobresalir y ser reconocida por la eficiencia que presenta. Una de las soluciones para poder lograr esta visión es identificando el cuello de botella que presenta la línea de producción el cual permitirá que los procesos adyacentes al problema, evite contratiempos y, a efecto de ello, pérdidas que no se puedan recuperar en un corto plazo. El cuello de botella que presenta la

línea de producción del producto del pejerrey detiene la fluidez y el avance de los demás procesos por lo que limita la capacidad productiva y eso conlleva a un decaimiento considerable de la eficiencia de los trabajadores. Por ello que es importante el detectarlo y dar a conocer su deficiencia para entender cuál es la causa que lo genera y así el poder brindarle una solución factible con herramientas estadísticas adecuadas.

El pejerrey siendo una especie difícil de manipular por su tamaño y la contextura que presenta, requiere de mucha habilidad y destreza por parte de las envasadoras, siendo ellas las personas quien está en contacto directo con el producto, a diferencia de otros procesos. Para ellas el realizar un trabajo riguroso y monótono le es complicado y más aún cuando es personal nuevo y no tienen la experiencia en el proceso, inclusive desisten asistir al trabajo. El proceso del envasado presenta múltiples actividades, es por ello el ajeteo y la fatiga laboral ocasionan una deficiencia en sus funciones y el retraso o paralización de otros procesos ya que no existe un método adecuado de trabajo para el envasado, por tal motivo se es necesario examinar las actividades que presenta para poder mejorar el método de envase eliminando o suprimiéndolas las falencias, o también sea por separación de funciones.

El crear y defender una ventaja operativa no solo es importante, sino que también es difícil de conseguir, ahora más que nunca ya que requiere del dominio de procesos repetitivos que generan valor a la producción en beneficio de la empresa. La correcta elección de la metodología empleada se torna fundamental, así como también las herramientas para su análisis de cualquier mejora de línea de producción, puesto que si se basa de una decisión empírica podría ocasionar una confusión enormemente amplia e incluso agravar el problema. Es por ello que la presente investigación estará enfocada en el proceso del producto de pejerrey, siendo este producto la especie existente para esta temporada y el que más se comercializa en esta etapa del año, proponiendo una solución de mejora de proceso en base a los resultados obtenidos por métodos de ingeniería y herramientas estadísticas

empleadas, brindando la confianza necesaria a la empresa para la decisión de la aplicación del planeamiento.

Hasta la actualidad la empresa no ha realizado ningún tipo de investigación relacionada con el método de trabajo y tampoco con la estandarización de los tiempos en los diversos procesos que presenta la línea de producción. Esto conlleva a que la empresa no tenga el conocimiento de una determinación de la cantidad de producto terminado que pueda realizar en una jornada diaria con cierta cantidad de personal disponible. El gestionar un adecuado método de trabajo en el área de producción se convierte en un punto clave para el éxito y de no darle importancia, la empresa seguirá tomando decisiones empíricas y no podrá plantear una visión a su costo de oportunidad para el aprovechamiento en el aumento de producción con procesos mejorados, una eficiente productividad y con una gran competitividad en el mercado que cada vez es más exigente, y poder tener la satisfacción que el cliente necesita.

Por lo que surge la siguiente problemática: ¿De qué manera la implementación en la mejora de proceso, incrementará la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016? Teniendo como objetivo principal: Determinar una propuesta de implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C. Chimbote 2016.

1.2 Trabajos previos.

La presente investigación tiene como referencias, trabajos de indagación que permite una orientación al desarrollo del procedimiento y análisis de herramientas que podrá permitir obtener el resultado esperado del objetivo principal.

Variable X: Mejora de proceso.

Como antecedentes a nivel mundial se presenta la tesis titulada “Propuesta para el mejoramiento de gestión en los procesos operativos de la ferretería el cisne.” desarrollada por Yunga Sarmiento Christian Fernando de la Universidad Politécnica Salesiana, menciona que el almacén de la empresa presentaba dificultades en la gestión de sus procesos tanto administrativos como operativos en lo que es los malos procesos para sus pedidos, mal control de mercadería entrante y saliente, falla en los despachos, entre otros. La cual tuvo como objetivo principal el proponer el mejoramiento de gestión en los procesos operativos de la Ferretería El Cisne., obteniendo como resultado de la investigación la mejora de su proceso por lo que todas las áreas están relacionadas entre sí, en la parte operativa demuestra que es indispensable invertir en seguridad del trabajador la cual también estaría mejorando a atención del cliente.

Otra tesis referente es del egresado de la Universidad Católica Andrés Bello – Venezuela, de los autores Medina G. Luisa A. y Mejías P. Raúl A., con su tesis “Diseño de un plan de acción para la mejora del proceso productivo de una empresa embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado miranda.” la investigación se basa en el estudio de procesos de producción en la que determina las falencias de línea de producción y de esta manera poder presentar una propuesta de mejora para su actual y nueva línea de producción. Como conclusión de la investigación propusieron la inversión rentable y podría ser recuperado entre 3 a 4 días para poder implementar tanques de mayor capacidad para el almacenamiento de su producto (agua

mineral). Lo que le permitirá a la empresa aumentar la capacidad de producción hasta un 60% de su producción actual.

En lo nacional la tesis “Propuesta de mejora de los procesos operativos de la empresa de confecciones Diankris” de los autores Luz Teresa, Chávez Esteves y Ornella lizeth, Inoñan Castillo describen en su investigación que la empresa a estudiar tiene déficit en el área de producción ya sea por bajo volumen de pedidos efectuados, elevados costos de la producción de prendas confeccionadas, el flujo de su proceso no es estandarizado, la inestabilidad de permanencia del personal, entre otros. La cual tuvo un objetivo principal que era el de analizar los procesos operativos que afectan la productividad y gestión empresarial de Confecciones Diankris para poder diseñar e implantar una propuesta de mejora basada en la gestión de operaciones de producción y control de las actividades en dicha empresa. Como resultado obtuvo la evaluación económica de la TIR es 16,77%, el VAN es 17 179,06 soles, el Coeficiente de Beneficio/Costo es de 3,42% lo que permite que la propuesta de mejora sea rentable y el periodo de la recuperación de la inversión será en un tiempo de seis meses.

Otro estudio que se pudo hallar es de la Pontificia Universidad Católica del Perú, por José Miguel Ramos Flores quien desarrolló la tesis “Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta” realizada en el 2012, teniendo como objetivo el analizar la situación actual de la empresa en estudio implementando las herramientas de manufactura, mejorando la calidad de sus productos, reduciendo su tiempo de entrega y así mejorar la competitividad en el mercado la cual sumado a ello daría una buena satisfacción hacia el cliente. Teniendo como conclusiones de la investigación la propuesta de implementación de las herramientas de manufactura esbelta seleccionadas en base al análisis realizado de la situación actual de la empresa en estudio, comparando el análisis financiero y los beneficios esperados de la implementación de las herramientas de manufactura esbelta propuestas, se llega a la conclusión de

que la implementación es factible de realizar en la línea de fideos largos P35 con un VAN de 141 505,05 soles y un TIR de 34,13%.> COK.

Variable Y: Productividad.

A nivel internacional cabe mencionar la tesis “Aumento de productividad en línea de envasado de la planta los cortijos de cervecería polar.” Realizada por Noeliz Vanessa Romero Trejo de la Universidad Simón Bolívar– Venezuela. El objetivo general de la investigación es la de aumentar la productividad de la línea 2 de envasado de cerveza y malta de la Planta Los Cortijos de Cervecería Polar C.A.; la investigación desarrolla dos ramas principales para poder llegar a su objetivo la cuales son el estudio de las causas y los tiempos de paradas de las llenadoras (cuello de botella) y el análisis de la velocidad de los equipos para evaluar su balance lineal. En respuesta a su investigación los análisis de las pruebas de paradas del proceso de llenado y del balance lineal obteniendo la propuesta de mejorar las líneas permitiendo disminuir los tiempos porcentuales de las paradas del llenado y así aumentar su productividad.

Otra investigación importante como antecedente se encuentra en la tesis “Propuesta de mejoramiento de los niveles de productividad en los procesos de inyección, extrusión y aprovisionamiento de materiales en la empresa plásticos vega.” desarrollado por María Del Pilar Sierra Gayón de la universidad de la Pontificia Universidad Javeriana – Colombia. El objetivo de su investigación es el presentar una propuesta que permita el mejoramiento de la productividad de los recursos en los procesos de inyección, extrusión y aprovisionamiento de materiales en la empresa Plásticos Vega. El desarrollo de la investigación determina como la selección de las alternativas de soluciones industriales mejoran los indicadores de la productividad en una empresa. La cual se determinó un diagnostico general permitiendo la generación eficiente para la mejora productiva. Aumentando en un 21% en promedio. En el indicador de las maquinas en un 13% y la reducción de la

mano de obra en un 30% eliminando las horas extras q no serán necesarias en el nuevo método de trabajo.

En lo nacional se nombra la tesis “Incremento de la productividad en la Micro y Pequeña Empresa nacional con visión a exportar” de Thompson Schreiber, Víctor M., ahora ingeniero egresado de la Universidad Ricardo Palma. La tesis describe un enfoque de la problemática que afrontan las PYMES nacionales en la que describe un inseguro periodo de vida en el mercado impidiendo su crecimiento y desarrollo es por ello que el objetivo principal de la tesis es la de contribuir con la micro y pequeña empresa nacional al incremento de su productividad mediante programas de capacitación y asesoría como a la aplicación de los conceptos, métodos y técnicas de la Ingeniería Industrial que le permita estar en capacidad de consolidar su negocio en el mercado, generando utilidades de manera responsable lo cual motivaría el interés por tener una visión exportadora del bien o servicio producido. En una de las conclusiones obtenidas describe que el enfoque sistemático orientando a los procesos productivos, es la clave para lograr una mejora continua en los niveles de la calidad, costo y productividad.

La tesis “optimización de la línea de producción para aumentar la producción de pan francés de la empresa de panificación municipal el sureño 2014.” Elaborada por Guillermo Alfredo Canicoba Alcedo egresado de la Universidad Cesar Vallejo de la facultad de ingeniería y tiene como objetivo determinar si la optimización de la línea de producción aumentara la producción de pan francés de la empresa de panificación municipal El Sureño, tomando como población, línea de producción de pan francés, como muestra, el sistema de producción, la recolección de datos , describió cada uno de las operaciones presentes en la elaboración del pan francés ,la selección del personal encargado por turno de 8 horas, disposición de máquinas y equipos a través de un diagrama de actividades, un diagrama de recorrido, un estudio de tiempos, una validación estadística, los costos de producción, una optimización a través de un balance de línea, dando como resultado un incremento de la producción 162% por turno, una reducción de

costos de producción por lote de 1600 panes francés de 7,8%, aumento de la eficiencia económica en un 25% un aumento en utilidades adicionales de 179,98%, la participación en ventas en el distrito de nuevo Chimbote para el 2014 aumenta en un 161,95% y para el 2015 en un 148,87%, por lo que se recomienda la contratación de 2 operarios más y la compra de una cámara de fermentación adicional.

1.3 Teorías relacionadas al tema.

1.3.1 MEJORA DE PROCESO

1.3.1.1 Herramientas para la identificación de problemas.

Diagrama de Ishikawa

El diagrama de causa - efecto es conocido también como el “diagrama de las espinas de pescado” por la forma que tiene o bien con el nombre de Ishikawa por su creador, fue desarrollado para facilitar el análisis de problemas mediante la representación de la relación entre un efecto y todas sus causas o factores que originan dicho efecto, por este motivo recibe el nombre de “Diagrama de causa – efecto” o diagrama causal.

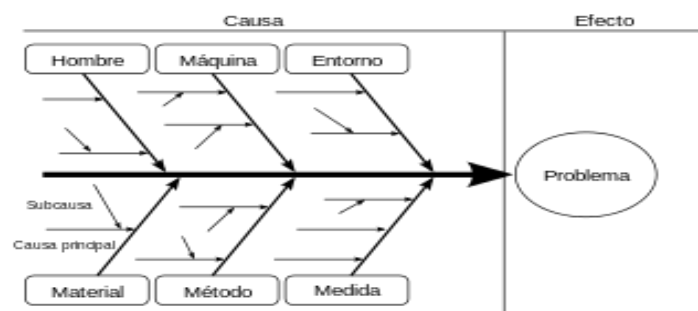
Este diagrama fue desarrollado por K. Ishikawa y por su forma recuerda a una espina de pescado (de ahí su otro nombre), el objeto de Ishikawa era obtener un gráfico de fácil interpretación que pusiera de manifiesto las relaciones entre un efecto y las causas que lo producen, de manera que quedasen expuestas visualmente todas las causas que contribuyen a un efecto hasta el nivel que se desease, aunque en la mayoría de los casos la intención es llegar hasta las causas raíz.

Así pues, el diagrama causal es una forma gráfica, ordenada y sistemática para representar el complejo entramado de causas posibles que hay detrás de un efecto. Se emplea para poner de manifiesto las posibles causas asociadas a un efecto, facilitando de esta forma la tarea de identificar los factores verdaderos.

Sus aplicaciones son muy variadas, tal y como se pone de manifiesto a continuación.

- Identificar las causas verdaderas, y no solamente sus síntomas, de una determinada situación y agruparlas por categorías.
- Resumir todas aquellas relaciones entre las causas y efectos de un proceso.
- Promover la mejora de los procesos.
- Consolidar aquellas ideas de los miembros del equipo sobre determinadas actividades relacionadas con la calidad.
- Favorecer también el pensamiento del equipo, lo que conllevará a una mayor aportación de ideas.
- Obtener una visión más global y estructurada de una determinada situación ya que se ha realizado una identificación de un conjunto de factores básicos.

Figura 1: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo – B. Niebel.

Diagrama de Pareto.

El diagrama de Pareto es una herramienta de análisis que ayuda a tomar decisiones en función de prioridades, el diagrama se basa en el principio enunciado por Vilfredo Pareto que dice: "El 80% de los problemas se pueden solucionar, si se eliminan el 20% de las causas que los originan".

En otras palabras: un 20% de los errores vitales, causan el 80% de los problemas, o lo que es lo mismo: en el origen de un problema, siempre se encuentran un 20% de causas vitales y un 80% de triviales.

Es por lo enunciado en los párrafos anteriores que al Diagrama de Pareto también se le conoce también como regla 80 - 20 o también por "muchos triviales y pocos vitales" o por la curva C-A-B.

El diagrama de Pareto es un caso particular del gráfico de barras, en el que las barras que representan los factores correspondientes a una magnitud cualquiera están ordenadas de mayor a menor (en orden descendente) y de izquierda a derecha.

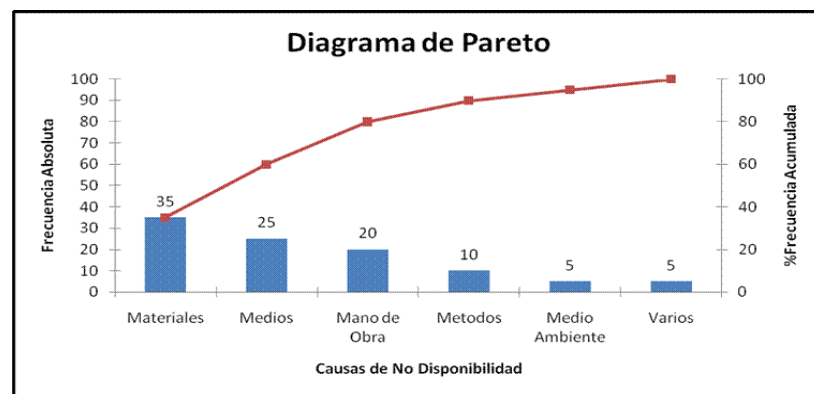


Figura 2: Diagrama de Pareto

Fuente: Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo – B. Niebel

1.3.1.2 Análisis de proceso.

Estudio de método.

Se entiende por estudio del trabajo en “el estudio de métodos y la medición del trabajo que se utiliza para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores en la eficiencia y economía de la situación estudiada con el fin de efectuar mejoras” (Andris, 2004)

Una de las técnicas principales para reducir la cantidad de trabajo, principalmente con la eliminación de movimientos innecesarios de material y de personal, es el estudio de métodos que se define como “el registro y el examen crítico y sistemático de los modos de realizar actividades con el fin de realizar mejoras” (OIT, 2001). Lo que quiere decir que el estudio de métodos permite identificar soluciones potenciales de mejora, el realizar una propuesta para su mejora y seleccionar las que mejor se adecuen. Esto implica que es un estudio la cual podrá realizar independientemente cuan mejor se crea que están las cosas. Es algo que permite un mejoramiento continuo de las actividades de la empresa.

Las etapas principales del estudio de métodos son la selección del trabajo que se va a estudiar, el registro de todos los hechos relacionados con dicho trabajo, un examen y análisis del modo en que se realiza dicho trabajo, establecer posibles soluciones de mejora, evaluar dichas soluciones, definir el nuevo método de realizar las actividades presentándolo clara y precisamente a las personas competentes, implantarlo y controlar su aplicación.

Cuadro 1: Etapas del estudio de métodos

1. SELECCIONAR :	El trabajo que ha de estudiar y definir sus límites.
2. REGISTRAR:	Por observación directa de los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.
3. EXAMINAR:	De forma crítica el modo en que realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia que se lleva a cabo y los métodos utilizados.

4. ESTABLECER:	El método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.
5. EVALUAR:	Las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.
6. DEFINIR:	El nuevo método en forma clara y presentarlo a todas la personas a quienes pueda concernir (director, capataces, trabajadores).
7. IMPLANTAR:	El nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
8. CONTROLAR:	La aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior







Fuente: Introducción al estudio de trabajo- G. Kanawaty.

Registro de los hechos mediante diagramas.

Registra todos los hechos relativos al método existente. Entre las técnicas más comunes que existen para esta etapa se encuentran los diagramas de proceso, flujo, recorrido, entre otros cada uno de os cuales tienen una utilidad específica que permitirá un adecuado y completo análisis de los métodos existentes.

- a. Diagrama de operaciones de proceso:** muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones e inspecciones que integran un proceso para lograr un producto elaborado o semi-elaborado. El diagrama muestra detalles de manufactura como materiales y tiempo. El diagrama de operaciones se elabora por medio de 4 símbolos.

Cuadro 2: Simbología del diagrama de operaciones

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Operación	Indica las principales fases del proceso. Agregar, modificar, montaje, etc.
	Inspección	Verifica la calidad y/o Cantidad. En general no agrega valor
	Transporte	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro
	Espera	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentáneo
	Almacenamiento	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén.
	Inspección / operación	Indica varias actividades simultáneas

Fuente: Elaboración propia

b. Diagrama analítico de proceso: Es una herramienta más detallada que el diagrama de operaciones, pues analiza todo el proceso incluyendo los “costos ocultos” que puede detectar. Además de contener los elementos mencionados anteriormente (diagrama de operaciones), contiene también:

Trasporte: el cual se define a todo el desplazamiento de materiales personas o producto realizado en la planta.

Retraso: toda acumulación de materiales entre dos operaciones por una causa que puede ser controlada o susceptible de ser mejorada.

Almacenamiento: Toda acumulación de materiales y/o producto entre dos operaciones, cuya causa es debida a un requisito del proceso.

Página 1 de 1

Diagrama de flujo del proceso		Resumen			
Ubicación: Dorben Ad Agency		Evento	Presente	Propuesto	Ahorros
Actividad: Preparación de anuncios por correo directo		Operación	4		
Fecha: 1-26-98		Transporte	4		
Operador: J.S. Analista: A. F.		Retrasos	4		
Encierre en un círculo el método y tipo apropiados		Inspección	0		
Método: (Presente) Propuesto		Almacenamiento	2		
Tipo: (Trabajador) Material Máquina		Tiempo (min)			
Comentarios:		Distancia (pies)	340		
		Costo			
Descripción de los eventos	Símbolo	Tiempo (en minutos)	Distancia (en pies)	Recomendaciones al método	
Cuarto con la existencia de materiales	○ ○ D □				
Hacia el cuarto de recopilación	○ ○ D □ ▽		100		
Ordenar los estantes por tipo	○ ○ D □ ▽				
Ordenar cuatro hojas	○ ○ D □ ▽				
Apilar	○ ○ D □ ▽				
Hacia el cuarto de doblado	○ ○ D □ ▽		20		
Empujar, doblar, rayar	○ ○ D □ ▽				
Apilar	○ ○ D □ ▽				
Colocar la engrapadora	○ ○ D □ ▽		20		
Poner la grapa	○ ○ D □ ▽				
Apilar	○ ○ D □ ▽				
Hacia el cuarto del correo	○ ○ D □ ▽		200		
Colocar la dirección	○ ○ D □ ▽				
A la bolsa del correo	○ ○ D □ ▽				
	○ ○ D □ ▽				
	○ ○ D □ ▽				
	○ ○ D □ ▽				
	○ ○ D □ ▽				
	○ ○ D □ ▽				

Figura 3: Diagrama de operaciones

Fuente: Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo – B. Niebel

- c. Diagrama de recorrido:** Muestra sobre un plano a escala de la planta, el desarrollo o recorrido que sigue el proceso físico en la planta. Para esto es necesario tomar el plano arquitectónico de la planta e incorporarle todos los recursos tales como máquinas, equipos, puesto de trabajo dibujado en la misma escala en la que está el plano. Sus símbolos son los mismos que utiliza el diagrama de flujo. Entre los objetivos del diagrama de recorrido se encuentran: lograr el fluido del proceso sea lo máximo posible todos los cruces de las líneas de flujo.

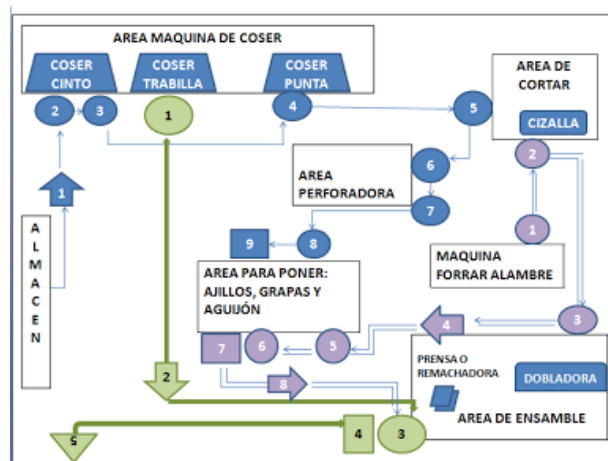


Figura 4: Diagrama de recorrido

1.3.1.3 Aplicación de herramienta.

Estudio de tiempo.

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

La medición del trabajo o estudio de tiempos, es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

La fase del estudio de tiempos se puede definir como: “La aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierta un trabajador calificado en llevar a cabo una actividad definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.” (Andris, 2004)

Medición de trabajo.

Es la aplicación de la técnica para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar la ejecución a cabo de una tarea definida, efectuándola según norma de ejecución pre- establecida.

Estudio de tiempo con cronómetro.

“El estudio de tiempos es una técnica para determinar con mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo de una norma de rendimiento pre- establecido.” (Barnes, 1979).

- **Tiempo real:** Se define como el tiempo medio del elemento empleado realmente por el operario durante un estudio de tiempos.
- **Tiempo normal:** Se describe como el tiempo requerido por el operario, para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables.

$$\mathbf{T. NORMAL = t \text{ real } \times \text{ factor de ritmo } \dots\dots\dots \text{ Ecuación 1}$$

- **Tiempo estándar:** Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación.

$$\mathbf{T. ESTANDAR = T. Normal \times (\% \text{ suplemento } + 1) \dots\dots \text{ Ecuación 2}$$

1.3.2 PRODUCTIVIDAD.

1.3.2.1 Método de proceso y la productividad.

El método de trabajo está directamente relacionado con la productividad, puesto que sirve para obtener una producción mayor a partir de una cantidad de recursos, manteniendo en contraste las inversiones del capital.

Lo que quiere decir que:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}} \dots\dots\dots \text{Ecuación 3}$$

Es decir, el cociente entre la cantidad producida y la cantidad de los recursos que se emplearon en la producción (materiales, maquinas, equipos, manos de obra, entre otros).

1.3.2.2 Eficiencia.

Proveniente del latín efficientia que en español quiere decir acción, fuerza, producción. Se define como la capacidad de disponer de algo para conseguir un efecto determinado. En otros términos, la eficiencia es la relación entre los resultados obtenidos (ganancias, objetivos, cumplidos, producto, entre otros) y los recursos utilizados (hora hombre, capital invertido, materia prima).

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{Producto resultante}}{\text{Recursos utilizados}} \dots\dots\dots \text{Ecuación 4}$$

1.3.2.3 Incremento de la productividad.

Para poder ver la variación que existe entre ambos procesos se debe tener en cuenta la siguiente fórmula:

$$\Delta \text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Productiv. despues del cambio} - \text{Productiv. inicial}}{\text{Productividad inicial}} \times 100 \dots\dots \text{Ecuación 5}$$

1.4 Formulación del problema.

1.4.1 Problema General:

¿De qué manera la implementación en la mejora de proceso, incrementará la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016?

1.4.2 Problemas específicos:

- ¿En qué medida identificación de problemas para la implementación de la mejora de proceso, incrementa la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016?
- ¿En qué medida el análisis del proceso para la implementación de la mejora de proceso, incrementa la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016?
- ¿En qué medida la aplicación de herramienta para la implementación de la mejora de proceso, incrementa la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016?

- ¿De qué manera el método en la implementación de la mejora de proceso, incrementa la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016?

1.5 Justificación de estudio.

Por ser una tesis de investigación aplicada, presenta el tipo práctico basándose en relación con los objetivos propuestos para el desarrollo de la investigación, se contribuirá a la solución del problema que se presenta. El beneficio del proyecto se verá reflejado en la eficiencia de la planeación de la producción, ya que por tratarse del activo corriente más importante de la compañía y al no tenerse controlado, está causando retrasos de tiempos que se ven manifestados en dinero perdido para la compañía.

También presenta una justificación metodológica puesto que servirá como referencia de apoyo de investigación a estudiantes, profesionales y/o empresarios que buscan desarrollar una investigación referente a las dos variables que presenta y a la empresa que es estudiada.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general:

Para encontrar la respuesta a los problemas y a los objetivos de la investigación, se propondrá hipótesis que pueda orientar a los resultados obtenidos:

La implementación de la mejora de proceso incrementa la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

1.6.2 Hipótesis específicas:

Con el fin de llegar a cumplir la hipótesis general de la presente investigación, se debe asumir las hipótesis específicas, las cuales son:

- La identificación de problemas para la implementación de mejora de proceso, incrementará la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.
- El análisis del proceso para la implementación de mejora de proceso, incrementará la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.
- La aplicación de herramienta para la implementación de mejora de proceso, incrementará la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.
- El método para la implementación de mejora de proceso, incrementará la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

1.7 Objetivos:

1.7.1 Objetivo General:

Determinar una propuesta en la implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C. Chimbote 2016.

1.7.2 Objetivos específicos:

- Definir la identificación de problemas en la implementación de mejora de proceso, para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.
- Realizar un análisis del proceso en la implementación de mejora de proceso, para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

- Efectuar aplicación de herramienta para la implementación de mejora de proceso, para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.
- Definir el método en la implementación de mejora de proceso, para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

II. MÉTODO.

2.1 Diseño de Investigación.

La presente investigación por su diseño de investigación es pre-experimental con el fin de indagar, especificar las variables que presenta y examinar su incidencia e interrelación en un determinado momento.

Se utilizará el método de Diseño de Sucesión en Línea, la cual consiste en:

- Pre – Test: evaluación de la variable dependiente antes de la aplicación de la variable independiente.
- La aplicación de la variable independiente a los sujetos de la muestra.
- Post – Test: Nueva evaluación de la variable dependiente después de la aplicación de la variable independiente.

Donde:

$$O_1 \longrightarrow X \longrightarrow O_2$$

O₁ = Productividad **ANTES** de realizar la mejora de proceso.

X = Análisis y desarrollo de la mejora de proceso.

O₂ = Productividad **DESPUÉS** de implementar la mejora de proceso.

El resultado final se reflejará en la variabilidad entre O₁ y O₂, y poder determinar si la productividad en la empresa fue mejorada e incrementada.

2.2 Variables, operacionalización.

- Variable Independiente: Mejora de proceso.

- Variable dependiente: Productividad.

Cuadro 3: Matriz de Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones		Indicadores
Variable (x): mejora de proceso	<p>"al proceso de eliminar defectos se le denomina mejora continua, la cual está orientada a facilitar, en todo tipo de procesos, la identificación de mejores niveles de desempeño con la finalidad de alcanzar el estado de cero defectos y lograr de esta manera la satisfacción plena del cliente." Nebel (2009) ingeniería industrial. ISBN: 978-970-10 6962-2</p>	<p>Una mejora de proceso se realiza mediante la identificación de problemas encontrado en la línea de producción, que se efectúa mediante un análisis de proceso, para poder realizar la aplicación de herramientas necesaria y poder determinar un método en la mejora de proceso e incrementar la productividad de la empresa. Gonzalez (2016)</p>	D1:	Identificación de problema	*diagrama de Ishikawa. *diagrama de Pareto.
			D2:	Análisis de proceso	*diagrama de proceso actual. *diagrama de flujo actual. *diagrama de recorrido actual.
			D3:	Aplicación de herramientas	*tiempo estándar de los procesos. *balance lineal.
			D4:	Método	Mejora porcentual de actividades productiva
Variable (y): productividad	<p>"la productividad es la relación entre producción e insumo, se puede utilizar para valorar o medir el grado en que puede extraerse cierto producto de un insumo dado." Kanawaty (1996) introducción al estudio del trabajo. ISBN: 92-2-307108-9</p>	<p>Se define a la capacidad de producción o productos terminados de una línea de proceso de un producto y poder así, determinar la eficiencia en base a la productividad que presenta la empresa. Gonzalez (2016)</p>	d1.	Capacidad productiva	$CP = \frac{jornada\ labor \times N^{\circ} \text{trabajad.}}{Tiempo\ estándar}$
			d2.	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{producción\ actual}{producción\ propuesto} \times 100$

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra:

2.3.1 Población:

Para el análisis del presente trabajo se tomó en cuenta la población a los trabajadores que intervienen en el proceso de la línea de producción de pejerrey por lo que es el producto de temporada de pesca cuyo proceso.

Se empleará la técnica del muestreo aleatorio simple para la determinación de la muestra necesaria para la investigación.

A) Fórmulas Generales:

- Para Población(N) Conocida

$$n = \frac{NZ^2 pq}{(N-1)e^2 + Z^2 pq} \dots\dots\dots\text{Ecuación 6}$$

Donde:

- n:** Tamaño de la muestra.
- N:** Tamaño de la población.
- Z:** Factor de distribución en base al nivel de confianza.
- p:** Probabilidad de éxito.
- q:** Probabilidad de fracaso.
- e:** Error.

Nota: La fórmula aplica cuando se conoce la población(N) y si $N > 80$ caso contrario, se asume a la población como muestra, $n = N$.

- Para Ajustar la muestra(n')

En la determinación del ajuste de la muestra se aplicará la siguiente ecuación:

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}} \dots\dots\dots\text{Ecuación 7}$$

Donde:

- n':** Valor de muestra ajustada.

n: Valor de la muestra estimada.

N: tamaño de la población.

Nota: La fórmula aplica cuando se conoce la población(N) y si $n > 100$ caso contrario no se ajusta, es decir si $n \leq 100$.

B) Cálculos:

Para los sujetos de la investigación

La población en la que se desarrolló el proyecto es de 20 personas que están involucradas en el problema tomando en cuenta lo siguiente:

Personal de la Empresa Aropez S.A.C.	Población (N)
Personal de recepción	2
Personal del pesado	2
Personal del glaseado y reparto	2
Personal del envasado	12
Personal del almacenado	2
Total	20

Cuadro 4: Población.

Fuente: (Empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C, 2016)

Para los objetos de la investigación

Considerando la cantidad como punto de referencia, se determina las 1500 bandejas al día de producto terminado en un tiempo de 10 h/d. Obteniendo como resultado una muestra ajustada (n) de 254 bandejas de producto terminado (Anexo 4).

Declaración:

Para conveniencia de la investigación, el muestreo será en base a 200 bandeja de producto terminado, lo que equivale a 1 tonelada de materia prima. Por lo que se puede tener mejor control al momento del proceso.

2.3.2 Muestra:

Se tomó referencia del sistema de producción de la empresa en el proceso de pejerrey cuya muestra se realizará con el total del personal de proceso por ser una población pequeña ($N < 100$, donde $N = n = 20$).

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confianza

Las técnicas e instrumentación que se utilizará en la investigación para poder recolectar los datos son los siguientes:

- . Técnica de observación: Se realizará una observación de los procesos del área de producción del producto del pejerrey para elaborar los diagramas de procesos, para ello se trabajará con el instrumento de recolección de dato.
- . Técnica de análisis documental: Se realizará un análisis de tiempo de proceso actual de las actividades realizadas de la línea de producción para su control y determinación de su tiempo estándar, con la ayuda de un cronómetro decimal digital para su control de tiempo, la que se registrará en el instrumento de análisis de tiempo de proceso

2.5 Métodos de análisis de datos.

El análisis de datos que se emplearon para la investigación será un análisis descriptivo tomado en cuenta la recolección de los datos de los diferentes instrumentos empleados para diferentes funciones:

Los resultados que se obtuvo de la recolección de datos del proceso productivo, se elaboró los diagramas de proceso operativo.

Se recolectó los datos del formato de estudio del tiempo de proceso para poder analizar y determinar el tiempo estándar de los procesos del producto seleccionado.

Se aplica la fórmula de tiempo estándar a los elementos variables, donde se calcula el tiempo cuando le afecta una variable para determinar el tiempo requerido dependiendo del volumen del lote. El resultado obtenido de la recolección de datos de los formatos aplicados.

Una vez obtenido estos resultados se elaborará una gráfica de comparación de resultado para poder ilustrar de manera concisa la diferencia que existe entre el proceso actual y el propuesto.

Para el desarrollo del formato de estudio de productividad se utilizará como herramientas de cómputo el programa Excel para poder realizar el vínculo de los porcentajes de las observaciones de formatos y cuadros estadísticos.

Para contrastar la hipótesis se utilizará un gráfico comparativo entre los resultados obtenidos después de haber realizado las observaciones antes de la implementación y después de la implementación.

2.6 Aspectos éticos.

La presente investigación de proyecto titulada “Implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de servicios generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.” Respetará los criterios éticos basados en la veracidad, autenticidad y originalidad.

III. RESULTADOS.

3.1 DIMENSIÓN (D1): IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

Como primer paso en la investigación se identifica los problemas presentados en la línea de producción de la empresa de forma clara y lógica, para poder eliminar o minimizar su efecto. Para ello se recurre al uso de dos herramientas que brinda el adecuado método para poder identificarlo las cuales son:

- Diagrama de Ishikawa.
- Diagrama de Pareto.

3.1.1 Diagrama de Ishikawa.

Con el fin de ayudar a generar ideas para identificar las causas que origina las deficiencias presentadas en la línea de producción para el producto del pejerrey se procede a utilizar las herramienta que nos permitan reconocer las posibles causas y así poder suprimirlas, o al menos minimizar sus efectos que ocasiona. En nuestro caso, el efecto o problema es la deficiencia en la línea de producción del producto pejerrey cuyas causas se ha nombrado en base a los procesos que presenta la línea, determinando su categoría las cuales son: mano de obra, método, máquina, medio ambiente y materiales.

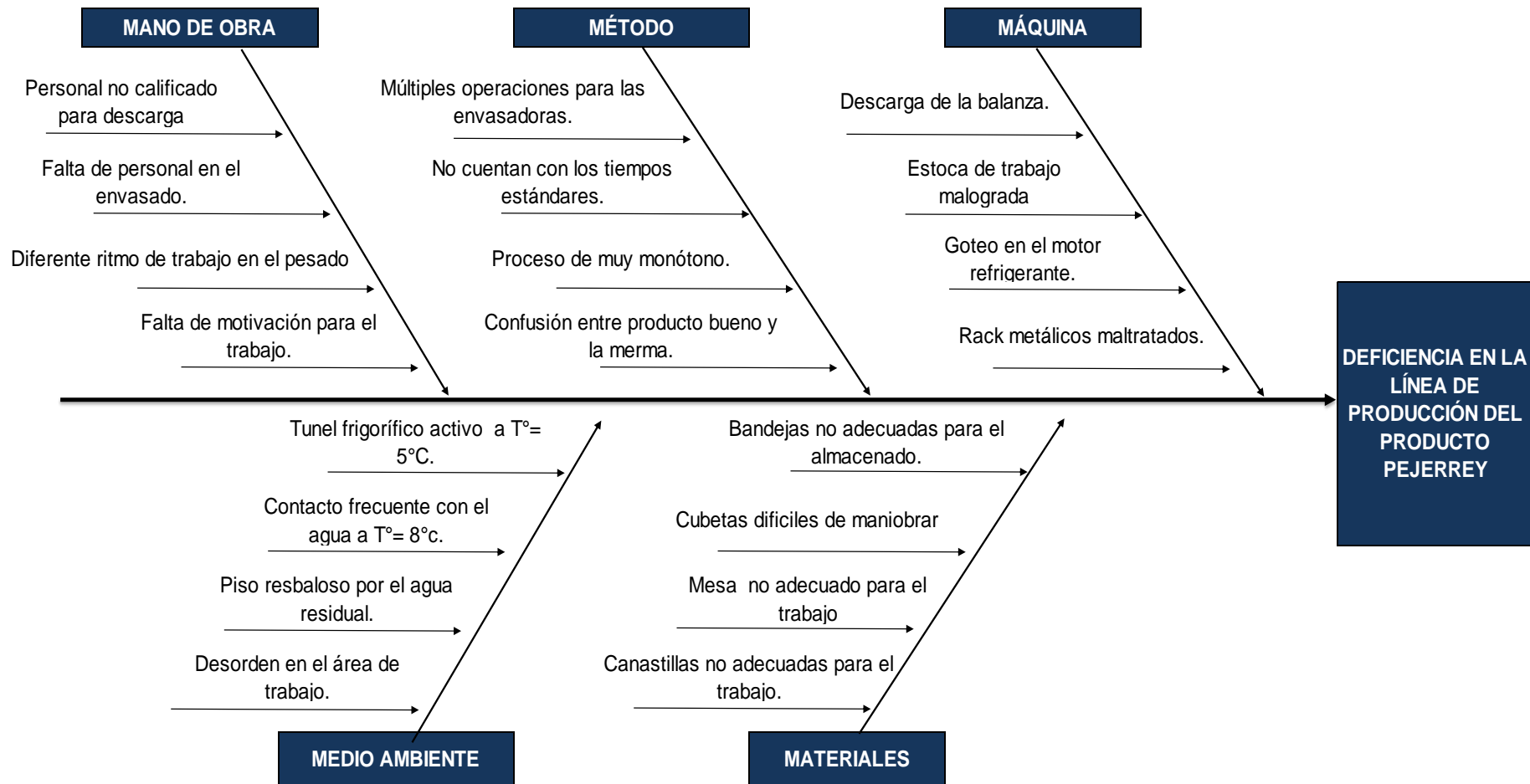
En la tabla 1 se muestra la lista de posibles causas para la deficiencia de la línea de producción la cual se grafica en la figura 5 en el diagrama causa efecto.

Tabla 1: Posibles causas encontradas en proceso de recepción.

Proceso	Categoría	Causas encontradas
Recepción	Mano de obra	Personal no calificado para descarga
	Método	No cuentan con los tiempos estándares.
	Máquina	Estoca de trabajo malograda
	Materiales	Cubetas difíciles de maniobrar
Pesado	Mano de obra	Diferente ritmo de trabajo en el pesado
	Medio ambiente	Desorden en el área de trabajo.
	Máquina	Descarga de la balanza.
	Materiales	Canastillas no adecuadas para el trabajo.
Glaseado	Medio ambiente	Contacto frecuente con el agua a temperatura de 8 °C.
	Método	Proceso de muy monótono.
	Materiales	Mesa no adecuado para el trabajo
Envasado	Mano de obra	Falta de personal en el envasado.
	Medio ambiente	Piso resbaloso por el agua residual.
	Método	Confusión entre producto bueno y la merma.
	Método	Múltiples operaciones para las envasadoras.
Almacenado	Mano de obra	Falta de motivación para el trabajo.
	Medio ambiente	Túnel frigorífico activo a temperatura 5 °C.
	Materiales	Bandejas no adecuadas para el almacenado.
	Máquina	Goteo en el motor refrigerante.
	Máquina	Rack metálicos maltratados.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5: Diagrama de Ishikawa.



Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Diagrama de Pareto.

Se presenta un análisis de los problemas más frecuentes que aparecen en la línea de producción. Para ello se empezó por clasificar todos los posibles problemas presentados en la operación y las cuales, por ser sujeto del problema se procede a realizar la encuesta con la participación todos los trabajadores que laboran en cada proceso las cuales son 20 colaboradores.

Proceso	Categoría	Tipo de problema
Recepción	Maquina	Estoca de trabajo malograda
Pesado	Medio ambiente	Desorden en el área de trabajo
Glaseado	Materiales	Mesa no apto para el trabajo
Envasado	Método	Confusión entre el producto bueno y la merma
Almacenado	Medio ambiente	Túnel frigorífico activo a temperatura de 5 °C.

Fuente: Elaboración propia.

Se detalla la valoración de los grados de molestia.

Tabla 2: Escala de valoración del grado de molestia.

GRADO DE MOLESTIA	
Descripción	Escala de valoración
Leve	del 0 al 3
Moderado	del 4 al 7
Grave	del 7 al 10

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3: Lista de encuesta de elección de los problemas presentados la línea de producción del pejerrey.

N°	Personal de proceso	Tipo de problema	Grado de molestia (0-10)
1	Recepción	Estoca de trabajo malograda	8
2	Recepción	Estoca de trabajo malograda	7
3	Pesado	Desorden en el área de trabajo	7
4	Pesado	Desorden en el área de trabajo	7
5	Glaseado	Mesa no apto para el trabajo	6
6	Glaseado	Mesa no apto para el trabajo	7
7	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	7
8	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	7
9	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	8
10	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	6
11	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	4
12	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	9
13	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	8
14	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	7
15	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	8
16	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	6
17	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	7
18	Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	7
19	Almacenado	Túnel frigorífico activo a temperatura de 5 °C.	5
20	Almacenado	Túnel frigorífico activo a temperatura de 5 °C.	6

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 se describe los resultados obtenidos de la encuesta realizada, describiendo el tipo de problema que aqueja en su labor y presentado cuál es su grado de molestia por el problema.

Tabla 4: Resumen del número de quejas y grado de molestia de cada proceso de la línea de producción.

Resumen			
Proceso	Tipo de problema	Cantidad de personal	Σ Grado de molestia
Recepción	Estoca de trabajo malograda	2	15
Pesado	Desorden en el área de trabajo	2	14
Glaseado	Mesa no apto para el trabajo	2	13
Envasado	Confusión entre el producto bueno y la merma	12	84
Almacenado	Túnel frigorífico activo a temperatura de 5 °C.	2	11

Fuente: Elaboración propia.

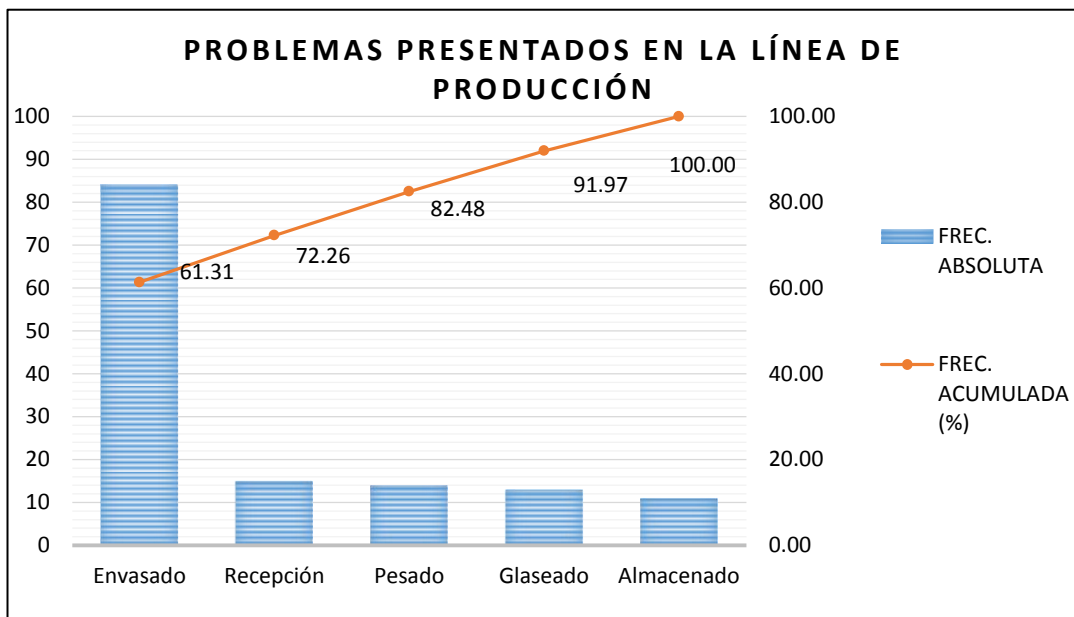
Por último, se efectúa a determinar la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y frecuencia acumulada. La cual se detalla en la tabla 5:

Tabla 5: Problemas presentados en la línea de producción.

Proceso	Detalles del problema	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Frecuencia acumulada (%)
Envasado	Selección entre el producto bueno y la merma	84	61,31	61,31
Recepción	Estoca de trabajo malograda	15	10,95	72,26
Pesado	Desorden en el área de trabajo	14	10,22	82,48
Glaseado	Mesa no apto para el trabajo	13	9,49	91,97
Almacenado	Túnel frigorífico activo a temperatura de 5 °C.	11	8,03	100,00
	TOTAL	137	100,00	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6: Diagrama de Pareto de los problemas presentados en la



línea de producción

Fuente: Elaboración propia.

Tanto la tabla, como en la figura el diagrama de Pareto, permiten observar que el proceso del envasado obtiene mayor valor en las quejas realizadas y su casusa se debe a la selección del producto inmune y en buen estado para el consumo humano directo, de la merma o el descarte la cual presenta un 61,31%, de manera que si se eliminan las causas que los provocan, desaparecería la mayor parte de los problemas presentados en dicha operación.

3.2 DIMENSIÓN (D2): ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL.

3.2.1 Método de trabajo de la línea de producción actual para el proceso de pejerrey.

El encontrar el problema de raíz de una producción y darle solución a ella se tuvo que desarrollar la metodología de mejora en el trabajo que es muy utilizada para diferentes operaciones que se realiza en el producto del pejerrey y que se requieren adecuada atención.

Como primer punto para la selección del trabajo se elige la línea de producción del pejerrey, y el factor de su elección fue por consideración técnica, ya que es posible que el procedimiento del método de trabajo actual se pueda mejorar como también su eficiencia y poder disminuir su tiempo de proceso por la existencia del cuello de botella que presenta, la cual hace menos fluida la línea de producción e inclusive breves paradas.

Luego de elegir el trabajo a mejorar, como siguiente punto se registra los datos y el método de trabajo mediante técnicas de estudio. Este procedimiento se realiza mediante los diagramas de operaciones y de recorrido para poder tener en cuenta los hechos relativos al método existente la cual sirve como base para el examen crítico e idear un método mejorado.

Los procesos encontrados en la línea de producción del proceso de pejerrey son los siguientes:

a. Recepción de materia prima.

La materia prima se recibe de las embarcaciones de gran capacidad de bodega isotérmica las cuales tienen sistemas de refrigeración a bordo lo cual permite mantener el producto a una temperatura entre 4 a 7 °C.

En el momento de la recepción de la materia prima se verifica la temperatura, el estado del producto por lo que tiene que llegar con

bolsas transparentes, cantidad de producto así también la cantidad de cubetas que llegaron en la cámara isotérmica.

Figura 7: proceso de recepción del producto del pejerrey.



Fuente: Empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C.

b. Pesado

Es el área en donde el balancero pesa el producto, con una balanza electrónica, su peso es de 5 a 5,07 kg. En la balanza se destara el peso de la canastilla para que el peso que muestre sea neto de producto en sí.



Figura 8: Proceso de pesado del producto de pejerrey.

Fuente: Empresa de Servicios Generales Aropez. S.A.C.

c. Glaseado

Es la acción de lavar el producto pesado, la cual la temperatura del agua debe de ser de 2 a 5 °C, esta agua preparada viene procesada de área de tratamiento de agua. Otra opción de la preparación del agua para el lavado del producto es la preparación en un dino de 500 l de agua y agregando barras de hielo, posterior a ello también se agregan el cloro (5 a 10 ppm).

Figura 9: Proceso de glaseado de pejerrey.

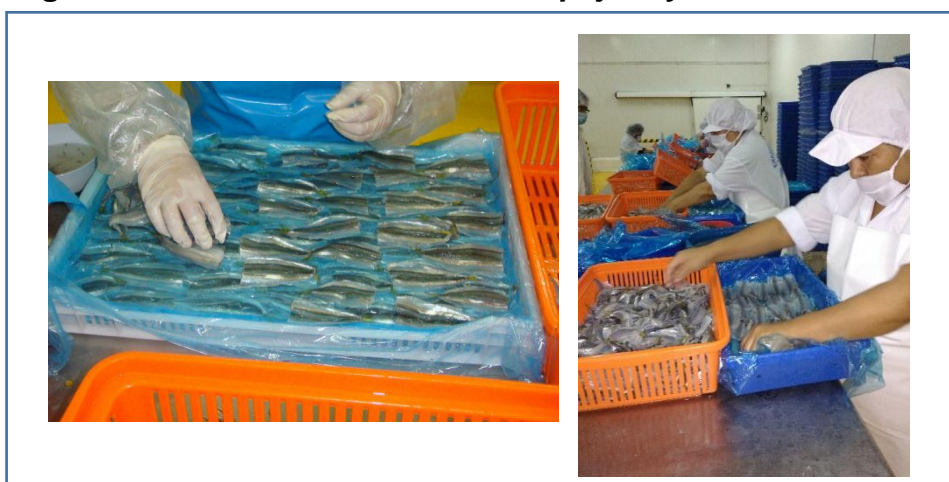


Fuente: Empresa de Servicios Generales S.A.C

d. Envasado

El presente análisis de estudio se desarrollará en el área de proceso de envasados, ya que es donde se presenta frecuentemente un cuello de botella en la línea de producción.

Figura 10: Proceso de envasado de pejerrey.



Fuente: Empresa de Servicios Generales Aropez. S.A.C.

e. Almacenado

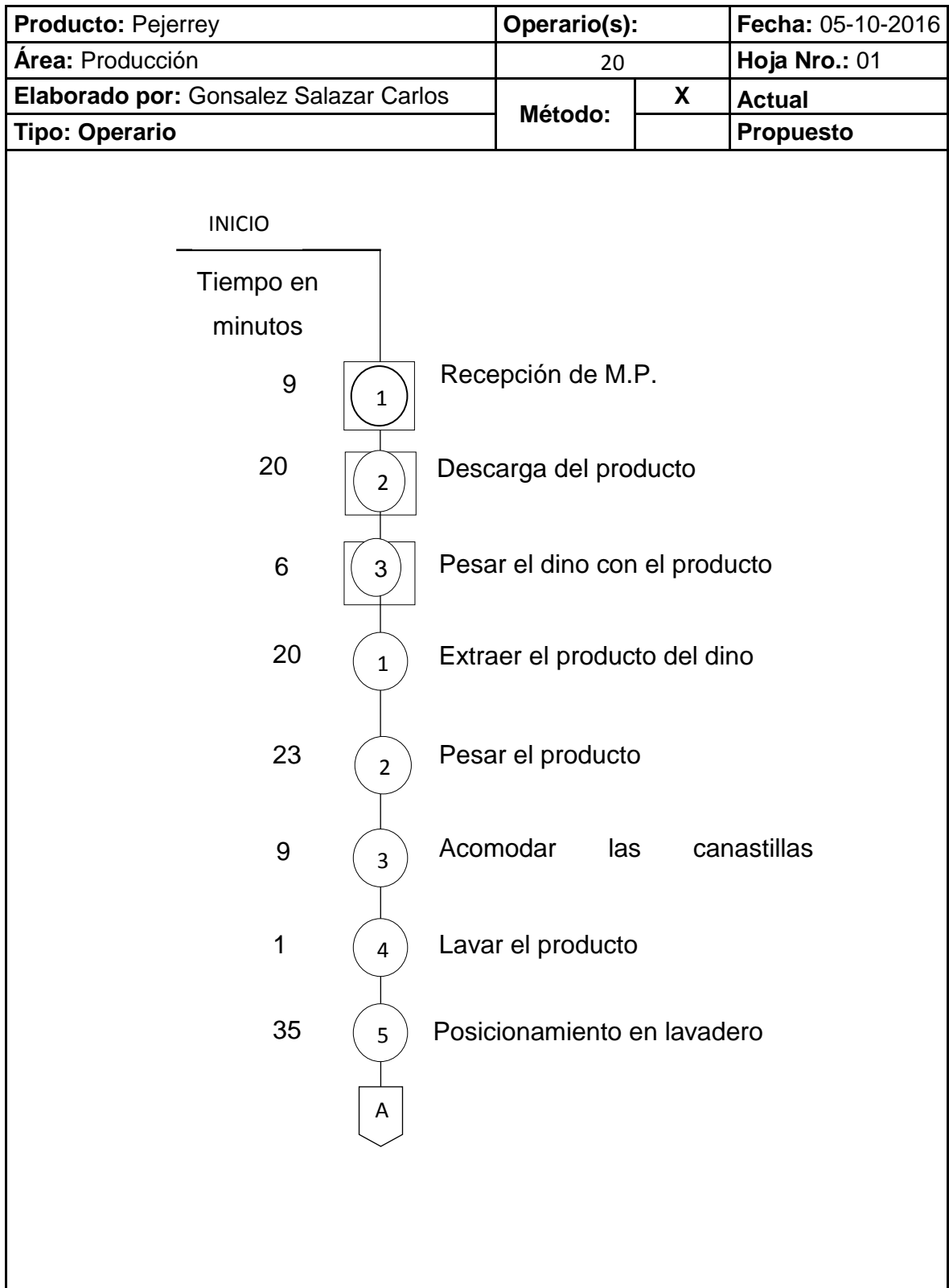
Es la acción que realiza el trabajador camarero en el producto, la cual se encarga de poner el producto del envase terminado al rack (estructura inox donde se estivan las bandejas) para poder ser trasladado al túnel frigorífico de la empresa. El total de producto que se logra estibar en un rack es de 72 bandejas, o sea un total de 360 kg de producto terminado por rack.

Figura 11: Proceso de almacenado del producto del pejerrey.



Fuente: Empresa de Servicios generales Aropez S.A.C.

Figura 12: Diagrama de operaciones de la línea de producción de pejerrey.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13: Diagrama de operaciones de la línea de producción de pejerrey. (Continuación)

Producto: Pejerrey	Operario(s):	Fecha: 05-10-2016
Área: Producción	20	Hoja Nro.: 02
Elaborado por: Gonzalez Salazar Carlos	Método:	X Actual
Tipo: Operario		Propuesto

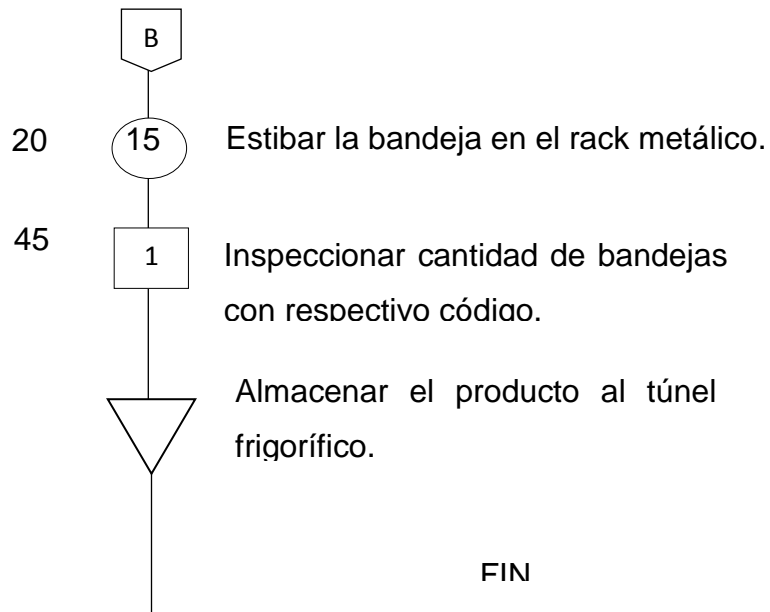
El diagrama de operaciones muestra la siguiente secuencia de tareas:

- Operación 6: Cubrir la primera lámina en la bandeja de (8 minutos)
- Operación 7: Separar la merma del producto. (12 minutos)
- Operación 8: Envasar el producto en la (75 minutos)
- Operación 9: Cubrir el producto con la segunda lámina (22 minutos)
- Operación 10: Envasar la segunda capa del producto. (71 minutos)
- Operación 11: Cubrir la tercera lámina al producto. (22 minutos)
- Operación 12: Envasar el producto restante. (69 minutos)
- Operación 13: Cubrir el producto con la lámina polietileno grande. (4 minutos)
- Operación 14: Colocar la bandeja terminada en lugar (3 minutos)

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14: Diagrama de operaciones de la línea de producción de pejerrey. (Continuación)

Producto: Pejerrey	Operario(s):	Fecha: 05-10-2016
Área: Producción	20	Hoja Nro.: 03
Elaborado por: Gonzalez Salazar Carlos	Método:	X Actual
Tipo: Operario		Propuesto



RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Cantidad
Operación	○	15
Inspección	□	1
Act./Combinada	◻	3
TOTAL		19

Fuente: Elaboración propia.

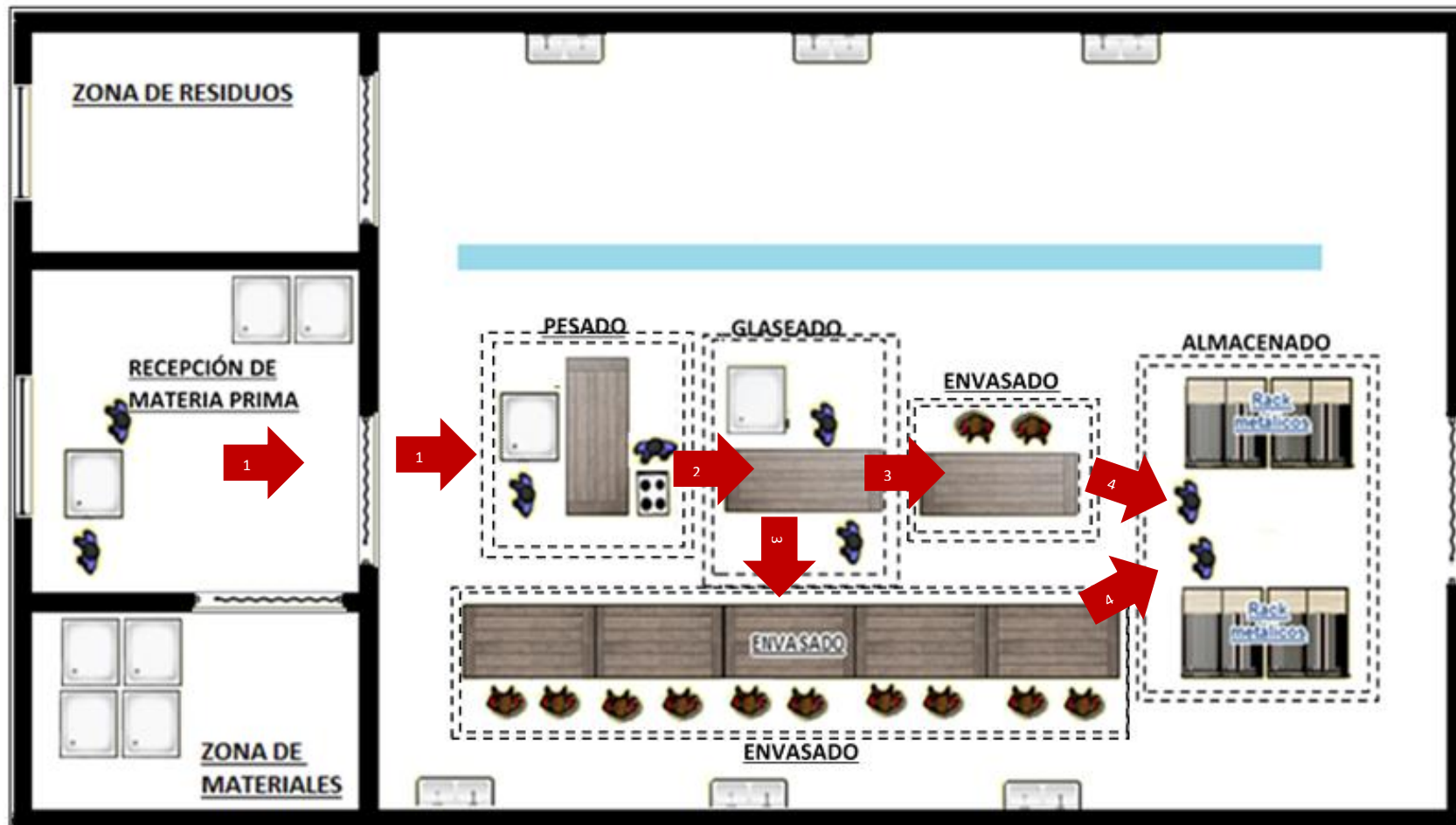
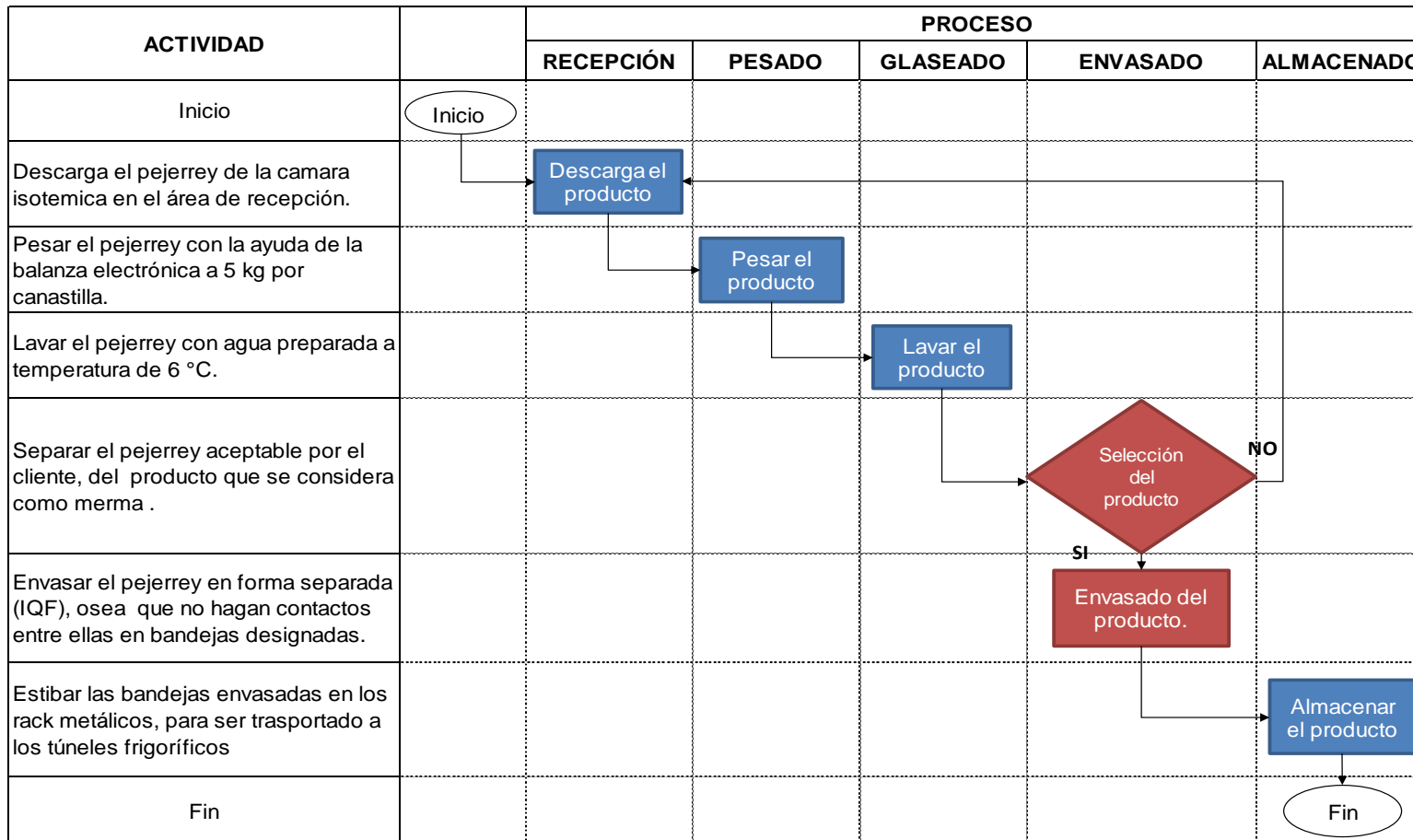


Figura 15: Diagrama de recorrido de la línea de producción actual del proceso de pejerrey.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16: Diagrama de Flujo de la línea de producción actual del proceso de pejerrey.



Fuente:

Elaboración

propia






Figura 17: Diagrama analítico de proceso de la línea de producción actual del proceso de pejerrey.

		RESUMEN						
		ACTIVIDAD	Proces. Actual		Proces. Propuesto		Diferencia	
			Cant.	T'	Cant.	T'	Cant.	T'
Empresa: <u>Invers. Frigoríf. PRC S.A.C.</u>		Inspecc./operac. <input checked="" type="checkbox"/>	3	34				
Cliente: <u>Produpesca S.A.C</u>		Inspección <input type="checkbox"/>	0	0				
Fecha: _____		Operación <input type="checkbox"/>	15	367				
Producto: <u>Pejerrey entero</u>		Transporte <input type="checkbox"/>	6	59				
Peso : <u>1000 Kg.</u>		Espera <input type="checkbox"/>	0	0				
Método:		Almacenamiento <input type="checkbox"/>	1	0				
		Actual <input checked="" type="checkbox"/>						
		Propuesto <input type="checkbox"/>						
Compuesto por: <u>Gonzalez Salazar Carlos Jhonny</u>		Distancia total	54 metros					
		Tiempo Total	460 min.					

PROC. N°	DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dist. (m)	T' (min)	OBSERVACIONES
DESCARGA	1 Inspeccionar el estado del producto.	■							9	el producto está estivado en cubetas y con cremolada (agua + hielo)
	2 Descargar el producto de la cámara para ser bacesada en dinos (40 cubetas / 1 tn. Materia prima aprox.)	■							20	
	3 Pesar el dino con el producto en la balanza electrónica de la empresa.	■							6	el baseado de 1 ton de M.P, 3 dinos aprox
	4 Trasladar el producto seleccionado al área de pesado.	■						15	3	
PESADO	1 Sacar el producto del dino con la ayuda de las canastillas de envase (60x40x36cm).			■					20	
	2 Poner el producto en la mesa para ser pesada.			■					3	la balanza debe de estar en base cero "0" (tara), para q su peso sea exacto
	3 Coloca la castilla con producto en la balanza electronica para ser pesada (3.200 kg)			■					23	
	4 Colocar la canastilla con producto pesado en la mesa de glaseado			■					3	
GLASEADO	1 Acomodar la canastilla pesada de la mesa.				■			2	9	el tiempo en lavado del producto es de 15 a 25 segundos
	2 Lavar el producto con un agua helada (T° agua= 2 a 5 °C)				■				16	
	3 Trasladar el producto glaseado en la mesa de reparto para las envasadoras.				■			7	15	
ENVASADO	1 Cubrir la 1ra bolsa protectora de la bandeja				■				8	Se utiliza bolsas polietilénicas para cubrir el Merma (produto desconforme a pedido del las bandejas polietilénicas solidas , de 40 cmde largo por 25 cm de ancho y 10 cm de alto
	2 Separar la merma y cambiarlo por otro producto apto para el envasado .				■				12	
	3 Envasar el producto en la bandeja.				■				75	
	4 Cubrir la 2da bolsa protectora de la bandeja.				■				22	
	5 Envasar el producto en la bandeja.				■				71	
	6 Cubrir la 3ra bolsa protectora de la bandeja.				■				22	el proceso del envasado es de tipo IQF(Individual Quick Freezing) q es el conglado rapido individual
	7 Envasar el producto en la bandeja.				■				69	
	8 Cubrir con la bolsa el producto envasado.				■				4	
	9 Dejar a un costado la bandeja con el producto envasado para ser llevada.				■				3	
ALMACENADO	1 Recoger la bandeja del producto envasado.							5	12	
	2 Dirigirse al rack para colocar la bandeja.							5	14	
	3 Estibar el producto en los racks (1 rack= 72 bandejas = 230.4 KG).								15	
	4 Llevar el producto al túnel frigorífico designado.							20	5	para el traslado del producto se utiliza una estoca hidráulica manual.
	5 Almacenar el producto en el túnel.									
TOTAL		3	0	15	6	0	1	54	460	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5: Resumen de actividades presentadas en DAP. Del proceso de pejerrey.

RESUMEN			
ACTIVIDAD		Proceso Actual	
		Cantidad	Tiempo
Inspección/operación		3	34
Inspección		1	0
Operación		15	367
Transporte		5	59
Espera		0	0
Almacenamiento		1	0
Distancia total		54	M
Tiempo Total		460	min

Fuente: Diagrama de Operaciones de la empresa Aropez S.A.C.

3.3 DIMENSIÓN (D3): APLICACIÓN DE HERRAMIENTA.

3.3.1 Estudio de tiempo del proceso actual del producto pejerrey.

Uno de los problemas encontrado en la empresa de servicios Aropez es que no cuenta con registros de tiempos de sus procesos, la cual lo realizan en forma empírica. Para ello se realiza el estudio de tiempo. El estudio determinará los tiempos estándares que presentan cada proceso u operación de la línea de producción para el producto que está en investigación.

Determinado los tiempos estándares de los procesos brindados por las actividades que realizan cada proceso, para luego detectar el cuello de botella o el proceso que más tiempo requiere el desarrollar el producto.

1. Recepción de materia prima.

Como se describió, el inicio del proceso comienza por la recepción de la materia prima del pejerrey. Este proceso cuenta con determinadas actividades y son elaborados por 2 trabajadores de descarga.

El tiempo de una descarga del transponte puede ser muy variado, dependiendo de la cantidad de producto que se registre cada trasporte.

a. Registrar Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo y los elementos de actividades.

Tabla 6: Tiempo de observación de actividades del proceso de recepción del pejerrey.

N°	Actividad	Ciclos observados (min)									
		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10
1	Inspeccionar el estado del producto	8	10	10	8	8	10	10	10	8	8
2	Descargar las cubetas con el producto de la cámara para ser bacesado en dinos (40 cubetas /t aprox.)	18	18	17	19	17	19	15	17	17	19
3	Pesar el dino con el producto en la balanza electrónica de la empresa (12 cubetas / dinos)	5	6	4	6	5	7	5	5	6	6
4	Trasladar el producto a la sala de proceso en la zona de pesado	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3

- b. Examinar los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido y determinar su tiempo normal de trabajo.

Tabla 7: Tiempo normal del proceso de recepción de materia prima - pejerrey

N°	ACTIVIDAD	$\sum X$	\bar{X}	Factor ritmo	Tiempo Normal
1	Inspeccionar el estado del producto	90,0	9,0	100%	9,0
2	Descargar las cubetas con el producto de la cámara para ser bacesada en dinos (40 cubetas / 1 ton aprox.)	176,0	17,6	100%	17,6
3	Pesar el dino con el producto en la balanza electrónica de la empresa (12 cubetas x dinos)	55,0	5,5	100%	5,5
4	Trasladar el producto a la sala de proceso en la zona de pesado	34,0	3,4	100%	3,4
Total		355,0	35,5		35,5
					00:35:30

Fuente: Data de estudio de tiempo del proceso de recepción

- c. Determinar el suplemento de trabajo para poder hallar el tiempo estándar.

Suplementos

Tabla 8:

Suplementos en el proceso de recepción.

Por necesidades fisiológicas	5%
Por fatiga	4%
Uso de fuerza o energía muscular	11%
Total	20%

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT) 2001.

Tabla 9: Tiempo estándar actual del proceso de recepción.

Resumen			
T. Normal	Suplemento.	T. Estándar	
		(min)	
35,5	20%	42,60	00:42:36

Fuente: Data de estudio de tiempo del proceso de recepción

2. Pesado de la materia prima.

En el proceso de pesado se encontraron actividades variadas apoyadas entre sí, lo realizan dos trabajadores la cual diversifican sus funciones cambiando entre ellos las tareas que se aplica para el proceso.

El estudio de tiempo se determinó una vez que llegó el primer dino de la materia prima (pejerrey), del área de recepción la cual es un aproximado entre 8 a 10 minutos aproximadamente luego de la descarga inicial.

La determinación del tiempo estándar del proceso de pesado inicia por:

- a. Registrar los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que presenta.

Tabla 10: Tiempo de observación de actividades del proceso de pesado del pejerrey.

N°	Actividad	Ciclos observados (min)									
		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10
1	Sacar el producto del dino con la ayuda de las canastillas de envase (60 x 40 x 36 cm)	19	21	22	20	19	20	18	19	21	20
2	Abastecer el producto en la mesa para ser pesada	2	3	2	4	2	3	4	5	4	4
3	Colocar la castilla con producto en la balanza electrónica para ser pesada (5 kg)	23	24	22	23	24	25	26	23	24	20
4	Trasladar la canastilla con producto pesado en la mesa de glaseado	3	2	3	3	2	3	2	3	4	3

Fuente: Proceso de recepción de la empresa

- b. Examinar los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido y determinar su tiempo normal de trabajo.

Tabla 11: Tiempo normal del proceso de pesado

N°	Actividad	Σx	\bar{X}	Factor ritmo	Tiempo normal
1	Sacar el producto del dino con la ayuda de las canastillas de envase (60 x 40 x 36 cm)	199	19,9	100%	19,9
2	Abastecer el producto en la mesa para ser pesada	33	3,3	100%	3,3
3	Colocar la castilla con producto en la balanza electrónica para ser pesada (5 kg)	234	23,4	100%	23,4
4	Trasladar la canastilla con producto pesado en la mesa de glaseado	28	2,8	100%	2,8
Total		494	49,4		49,4
					00:49:24

Fuente: Tiempo del proceso de pesado de la empresa

- c. Determinar el suplemento de trabajo para poder hallar el tiempo estándar

Tabla 12:

Suplementos	
Por necesidades fisiológicas	5%
Por fatiga	4%
Trabajo fino exacto	2%
Total	11%

Suplementos del proceso de pesado.

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT) 2001.

Tabla 13: Tiempo estándar del proceso de pesado

Resumen			
T. Normal	Suplemento.	T. Estándar	
		(min)	
49,40	11%	54,50	00:54:50

Fuente: Data de estudio de tiempo del proceso de pesado

3. Glaseado

En este proceso se encontró la función principal de dos actividades, las cuales son, el lavar el producto con agua preparada a temperatura de 5 °C, la segunda actividad la de repartir el producto lavado a las envasadoras.

- a. Registrar Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.

Tabla 14: Tiempo de observación de actividades del proceso de pesado del pejerrey mariposa.

N°	Actividad	Ciclos observación (min)									
		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10
1	Acomodar la canastilla el producto a glasear	5	4	5	4	4	5	4	4	6	5

2	Lavar el producto (t° agua = 2 a 5 °c)	16	18	16	16	15	16	15	15	15	15
3	Repartir el producto a las envasadoras	14	13	15	13	16	17	14	16	16	15

- b. Examinar los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido y determinar su tiempo normal de trabajo.

Tabla 15: Tiempo normal del proceso de glaseado.

N°	ACTIVIDAD	$\sum X$	\bar{X}	Factor ritmo	Tiempo Normal
1	Acomodar la canastilla el producto a glasear	46	4,6	100%	4,6
2	lavar el producto (T° agua = 2 a 5 °C)	157	15,7	100%	15,7
3	repartir el producto a las envasadoras	149	14,9	100%	14,9
Total		352	35,2		35,2

00:35:12

Fuente: Data del tiempo actual del proceso de glaseado

- c. Determinar el suplemento de trabajo para poder hallar el tiempo estándar.

Tabla 16: Suplemento del proceso de glaseado.

Suplementos	
Por necesidades fisiológicas	5%
Por fatiga	4%
Por ambiente de trabajo	5%
TOTAL	14%

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT) 2001.

Tabla 17: Tiempo estándar actual del proceso de glaseado

Resumen			
T. Normal	Suplemento.	T. Estándar	
		(min)	
35,20	14%	40,13	00:40:08

Fuente: Data del estudio de tiempo del proceso de glaseado.

4. Envasado del producto del pejerrey.

Para el estudio del envasado se determinó realizarlo con un personal cuyo factor de ritmo sea mediado a diferencia de las demás envasadoras que presente un ritmo muy eficiente y otras regular. La variación de las cantidades del personal es un problema, puesto que no existe una permanencia continua. Pero existe la permanencia de 12 envasadoras percibles las cuales se realizará la investigación con dicha cantidad.

Designado el personal se inicia con el estudio de tiempo en el proceso de una bandeja cuyo peso del producto a envasar es de 5 kg. Para esta operación se describe lo siguiente:

- a. Registrar Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.

**Tabla
18:**

N°	Actividad	Ciclos Observados (segundos)									
		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10
1	Cubrir la primera lámina protectora de la bandeja.	8	10	9	9	11	10	10	9	10	10
2	Separar la merma y cambiarlo por otro producto apto para el envasado	38	32	38	33	38	35	35	30	33	36
3	Envasar el producto en la bandeja	55	50	50	54	54	55	52	54	57	50
4	Cubrir la segunda lámina protectora de la bandeja.	14	15	14	16	16	15	16	16	15	14
5	Envasar el producto en la bandeja	58	57	59	56	56	52	48	57	51	56
6	Cubrir la tercera lámina protectora de la bandeja.	20	16	13	18	12	15	16	16	15	15
7	Envasar el producto en la bandeja	54	56	54	54	50	56	52	57	57	52
8	Cubrir la cuarta lámina al producto envasado.	4	3	3	5	8	6	4	3	5	3
9	Envasar el producto y cubrir completamente.	5	3	7	4	3	4	5	3	7	3

Tiempo observado en el proceso de envasado del pejerrey.

- b. Examinar los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido y determinar su tiempo normal de trabajo.

T

N°	ACTIVIDAD	$\sum X$	\bar{X}	Factor ritmo	Tiempo Normal
1	Cubrir la primera bolsa protectora de la bandeja	97	9,7	100%	9,7
2	Separar la merma y cambiarlo por otro producto apto para el envasado	349	34,9	100%	34,9
3	Envasar el producto en la bandeja	533	53,3	100%	53,3
4	Cubrir la segunda lámina protectora de la bandeja	155	15,5	100%	15,5
5	Envasar el producto en la bandeja	561	56,2	100%	56,2
6	Cubrir la tercera lamina protectora de la bandeja	161	16,2	100%	16,2
7	Envasar el producto en la bandeja	546	54,7	100%	54,7
8	Cubrir la cuarta lámina el producto envasado	32	3,3	100%	3,3
9	Envasar el producto y cubrir completamente.	38	3,9	100%	3,9
Total tiempo (s)		2476	247,6		247,6
Total tiempo (min)		41,3	4,1		4,1

00:04:08

ual de la operación de envasado

Fuente: Data de los tiempos registrados en la operación de envasado

c. Determinar el suplemento de trabajo para poder hallar el tiempo estándar

Tabla 20: Suplemento del proceso de envasado.

Suplementos	
Por necesidades fisiológicas	5%
Por fatiga	4%
Por estar parado	2%
Trabajo tedioso	2%
Total	13%

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT) 2001.

Tabla 21: Tiempo estándar del proceso de envasado

Resumen tiempo glaseado		
T. Normal	Suplemento	T. Estándar (min)
4,1	13%	4,66 00:04:40

Fuente: Data de los tiempos registrados en la operación de envasado

Determinado el tiempo estándar se realiza un estudio general a las envasadoras restantes. Para poder encontrar el tiempo mayor tiempo quien va a determinar el nuevo tiempo estándar.

Para dicho estudio se empleará de un archivo de estudio de trabajo en el programa Excel, realizado por More Palacios Andrea A & Pareja Toledo Chabeli A. egresadas de la universidad de la universidad José Faustino Sánchez Carrión, Huacho- Perú.

El estudio de tiempo inicia con el registro del tiempo de observaciones de las 12 envasadoras.

Tabla 22: data de registro de los tiempos actuales de las envasadoras.

N° envasadoras	Ciclo (min)										Sub total
	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10	
Sánchez Medina haydé	4	5	3	5	3	5	3	5	4	4	41
Valdivieso Marleny	5	5	4	4	5	3	6	5	5	5	47
Vargas Rodríguez Sheyla	5	5	4	6	5	5	6	4	5	5	50
Vargas Rodríguez Sonia	6	6	7	5	6	5	6	7	5	5	58
Huacanjulca Angélica	5	4	4	5	4	5	4	6	5	4	46
Pedroso García Lucila	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	34
Mendoza Tafar Kelly	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	36
Rodríguez Cristina	4	5	5	4	6	6	5	5	4	6	50
Moreno Vidal Kathy	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	45
Ruiz Ramos Jari	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	30
De Paz Aguilar María	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	29
Acosta Moreno Katherine	6	5	7	5	6	5	5	6	6	5	56

Fuente: Herramienta de estudio de tiempo – More Palacios Andrea A & Pareja Toledo Chabeli A.

Cálculos												
	Env 1	Env 2	Env 3	Env 4	Env 5	Env 6	Env 7	Env 8	Env 9	Env 10	Env 11	Env 12
Tamaño de muestra (n)	8	7	5	5	6	6	5	6	4	6	4	5
Σ total	73	82	90	102	86	65	64	90	81	55	51	96
Tiempo medio (x)	4,06	4,56	5,00	5,67	4,78	3,61	3,56	5,00	4,50	3,06	2,83	5,33
Desv. estándar (s)	0,80	0,70	0,69	0,69	0,81	0,61	0,51	0,91	0,51	0,54	0,38	0,91
Límite superior de control (LSC)	4,86	5,26	5,69	6,35	5,59	4,22	4,07	5,91	5,01	3,59	3,22	6,24
Límite inferior de control (LIC)	3,25	3,85	4,31	4,98	3,97	3,00	3,04	4,09	3,99	2,52	2,45	4,43
Nuevo tiempo medio	4,06	4,56	5,00	5,67	4,78	3,61	3,56	5,00	4,50	3,06	2,83	5,33
Factor de ritmo	100%	100%	75%	75%	100%	125%	125%	75%	75%	100%	150%	75%
Tiempo normal	4,06	4,56	3,75	4,25	4,78	4,51	4,44	3,75	3,38	3,06	4,25	4,00
Suplemento	13%											
Tiempo estándar	4,58	5,15	4,24	4,80	5,40	5,10	5,02	4,24	3,81	3,45	4,80	4,52

Tabla 23: Resultado de estudio de tiempo.

Fuente: herramienta de estudio de tiempo – More Palacios Andrea A & Pareja Toledo Chabeli A.

Tabla 24: Resultado de cantidad de muestra

N° de Envasadora	Ciclos observados (min)										$\sum x$	$\sum x^2$	n
	Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	Obs. 5	Obs. 6	Obs. 7	Obs. 8	Obs. 9	Obs. 10			
1	4	5	3	5	3	5	3	5	4	4	41	175	8
2	5	5	4	4	5	3	6	5	5	5	47	227	7
3	5	5	4	6	5	5	6	4	5	5	50	254	5
4	6	6	7	5	6	5	6	7	5	5	58	342	5
5	5	4	4	5	4	5	4	6	5	4	46	216	6
6	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	34	118	6
7	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	36	132	5
8	4	5	5	4	6	6	5	5	4	6	50	256	6
9	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	45	205	4
10	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	30	92	6
11	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	29	85	4
12	6	5	7	5	6	5	5	6	6	5	56	318	5

Fuente:

elaboración

propia.

Tabla 25: Ratio de producción de envasado.

Ratio de producción del envasado.		
Min	Bandejas	Kilos
00:04:40	12	60
X	200	1000
Tiempo:	01:17:43	01:17:43

Fuente: Elaboración propia

5. Almacenado del producto terminado

En el proceso de almacenado se realiza con la labor de 2 personas quienes varían de funciones, dependiendo del momento y las circunstancias que presenta su trabajo.

Son el punto final del proceso en el área de producción la ellos registran la cantidad de producto terminado tanto en tonelada como en número de bandejas, las cuales son comparados con la suma de las cantidades de bandejas que realizaron las envasadoras.

Para determinar el tiempo estándar del proceso de almacenado se realiza lo siguiente:

- a. Registrar Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.

Tabla 26: Tiempo observado en el proceso de almacenado- pejerrey.

N°	Actividades	Ciclos (min)									
		Obs. 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs. 7	Obs. 8	Obs. 9	Obs. 10
1	Recoger las canastillas del producto terminado de las envasadoras	10	10	12	12	14	12	12	12	14	15
2	Trasladar la bandeja en los rack metálicos designados	12	12	15	13	16	15	12	15	15	17
3	Estibar las canastillas envasada en los rack metálicos (1 rack = 72 bandejas= 360 kg)	18	14	15	15	12	15	16	12	15	17
4	Trasladar el rack completado al túnel frigorífico	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: Elaboración propia.

- b. Examinar los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido y determinar su tiempo normal de trabajo.

Tabla 27: Tiempo normal del proceso de almacenado.

N°	Actividad	$\sum x$	\bar{X}	Factor ritmo	Tiempo normal
1	Recoger las canastillas del producto terminado de las envasadoras.	123	12,3	100%	12,3
2	Trasladar la bandeja en los rack metálicos designados	142	14,2	100%	14,2
3	Estibar las canastillas envasada en los rack metálicos (1 rack = 72 bandejas= 230,4 kg).	149	14,9	100%	14,9
4	Trasladar el rack completado al túnel frigorífico.	50	5	100%	5
Total		464	46,4		46,4
					00:46:24

Fuente: data del tiempo actual del proceso de almacenado

- c. Determinar el suplemento de trabajo para poder hallar el tiempo estándar

Tabla 28: Suplemento del proceso de almacenado.

Suplementos	
Por necesidades fisiológicas	5%
Por fatiga	4%
Condiciones atmosféricas	5%
Total	14%

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT) 2001.

Tabla 29: Tiempo estándar del proceso de almacenado

Resumen			
T. Normal	Suplemento.	T. Estándar	
		(min)	
35,20	13%	39,8	00:39:47

Fuente: Data del estudio de tiempo del proceso de almacenado

Tabla 30: Cálculo del tiempo estándar de la línea de producción de pejerrey.

	Cálculos				
	Recepción	Pesado	Glaseado	Envasado	Almacenado
Σ total	435	593	426	74	602
Tiempo medio (\bar{x})	36,25	49,42	35,50	4,35	46,31
Desv. Estándar (s)	2,49	2,31	1,62	0,83	3,09
Límite superior de control	38,74	51,73	37,12	5,18	49,40
Límite inferior de control	33,76	47,10	33,88	3,52	43,22
Nuevo tiempo medio	35,67	50	35,50	4,35	44,83
Factor de ritmo	100%	100%	100%	75%	100%
Tiempo normal	35,67	50	35,50	3,26	44,83
Suplemento	20%	11%	14%	13%	14%
Tiempo estándar actual	42,80	55,50	40,47	3,68	51,11
	00:42:36	00:54:50	00:42:04	01:17:43	00:52:47

Tabla 31: Determinación de tamaño de muestra de la línea de proceso del pescado congelado.

N°	Proceso	Ciclo de observación inicial										Sub total
		Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	Obs. 5	Obs. 6	Obs. 7	Obs. 8	Obs. 9	Obs. 10	
1	Recepción	34	37	35	36	34	39	33	36	35	36	355
2	Pesado	47	50	49	50	47	51	50	50	53	47	494
3	Glaseado	35	35	36	33	35	38	33	35	37	35	352
4	Envasado	4.1	4.6	5.0	5.7	4.8	3.6	3.6	5.0	4.5	3.1	43,8
5	Almacenado	45	41	47	45	47	47	45	44	49	54	464

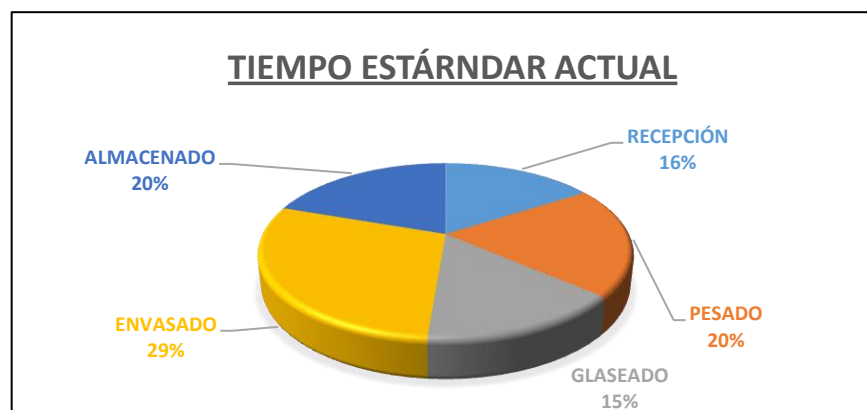
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32: Resumen general de los tiempos estándares de la línea de producción actual.

Resumen general de los tiempos estándares de la línea de producción actual			
Proceso	Tiempo estándar actual	N° de personal	Cuello de botella
Recepción	00:42:36	2	01:17:43
Pesado	00:54:50	2	
Glaseado	00:42:04	2	
Envasado	01:17:43	12	
Almacenado	00:52:54	2	

Fuente: Data recolectada de los proceso de la línea de producción actual

Figura 18: Grafica de los tiempos estándares de la línea de



producción actual.

Fuente: Data recolectada de los proceso de la línea de producción actual

Se determinó los tiempos estándares de cada proceso indicando que el mayor tiempo se requiere en el proceso de envasado que tiene un 29%

en la línea de proceso. Lo que quiere decir que existen falencias en el proceso al momento de realizar las actividades.

3.3.2 Balance lineal del proceso actual.

Determinado los tiempos estándares de cada proceso de la línea de producción de pejerrey, se efectúa a la evaluación del balance de lineal que presenta, para ello se utilizó el software POM of Windows la cual presenta el módulo (Assembly line balancing) para determinar el nivel de eficiencia que presenta la línea de producción.

Como se demuestra en la Figura 17 muestra que la eficiencia que presenta la línea de producción actual es de 69,87%.

BALANCE LINEAL PROCESO ACTUAL Solution				
Station	Task	Time (minutes)	Time left (minutes)	Ready tasks
				RECEPCION
1	RECEPCIÓN	42	35	PESADO
2	PESADO	55	22	GLASEADO
3	GLASEADO	42	35	ENVASADO
4	ENVASADO	77	0	ALMACENADO
5	ALMACENADO	53	24	
Summary Statistics				
Cycle time	77	minutes		
Min (theoretical) # of stations	4			
Actual # of stations	5			
Time allocated (cycle time * # stations)	385	minutes/cycle		
Time needed (sum of task times)	269	minutes/unit		
Idle time (allocated-needed)	116	minutes/cycle		
Efficiency (needed/allocated)	69.87%			
Balance Delay (1-efficiency)	30.13%			

Figura 19: balance lineal del proceso actual.

Fuente: Resultado obtenidos por el Software POM – QM for window.

Figura 20: Diagrama de precedencia del proceso actual.

Fuente: resultado obtenidos por el Software POM – QM for window.

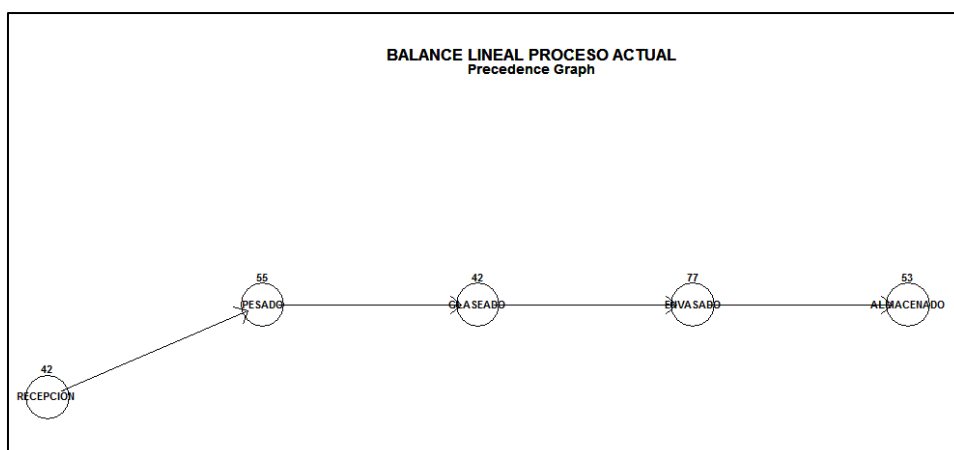
3.4 DIMENSIÓN (D4): MÉTODO.

El poder idear un nuevo método de trabajo se realizó con la ayuda del paso anterior que nos pudo brindar las posibles soluciones al problema presentado y así poder hallar la idea del nuevo método de trabajo de la línea de producción.

3.4.1 Método de trabajo de la línea de producción actual para el proceso de pejerrey.

Luego de ser aprobado el nuevo método de trabajo, debe ser establecido o aplicado a la línea de producción de la empresa. Es por ello que es muy importante conseguir la aceptación inicial de los personales a cargo y autoridades (jefe de producción, supervisores y asistentes) para luego brindarles una capacitación del nuevo proceso de la línea y así ponerlos en conocimiento al personal que labora en cada área o zona de proceso.

Como el nuevo método de trabajo dispone de un proceso más, que es el clasificado entonces se debe de dar las capacitaciones adecuadas al personal que va elaborar en esta operación, la cual será la labor del personal de calidad el brindarles los conocimientos necesarios para que efectué la selección del producto, la tolerancia de calidad que se estima por el cliente, y la merma que de sebe de separar.



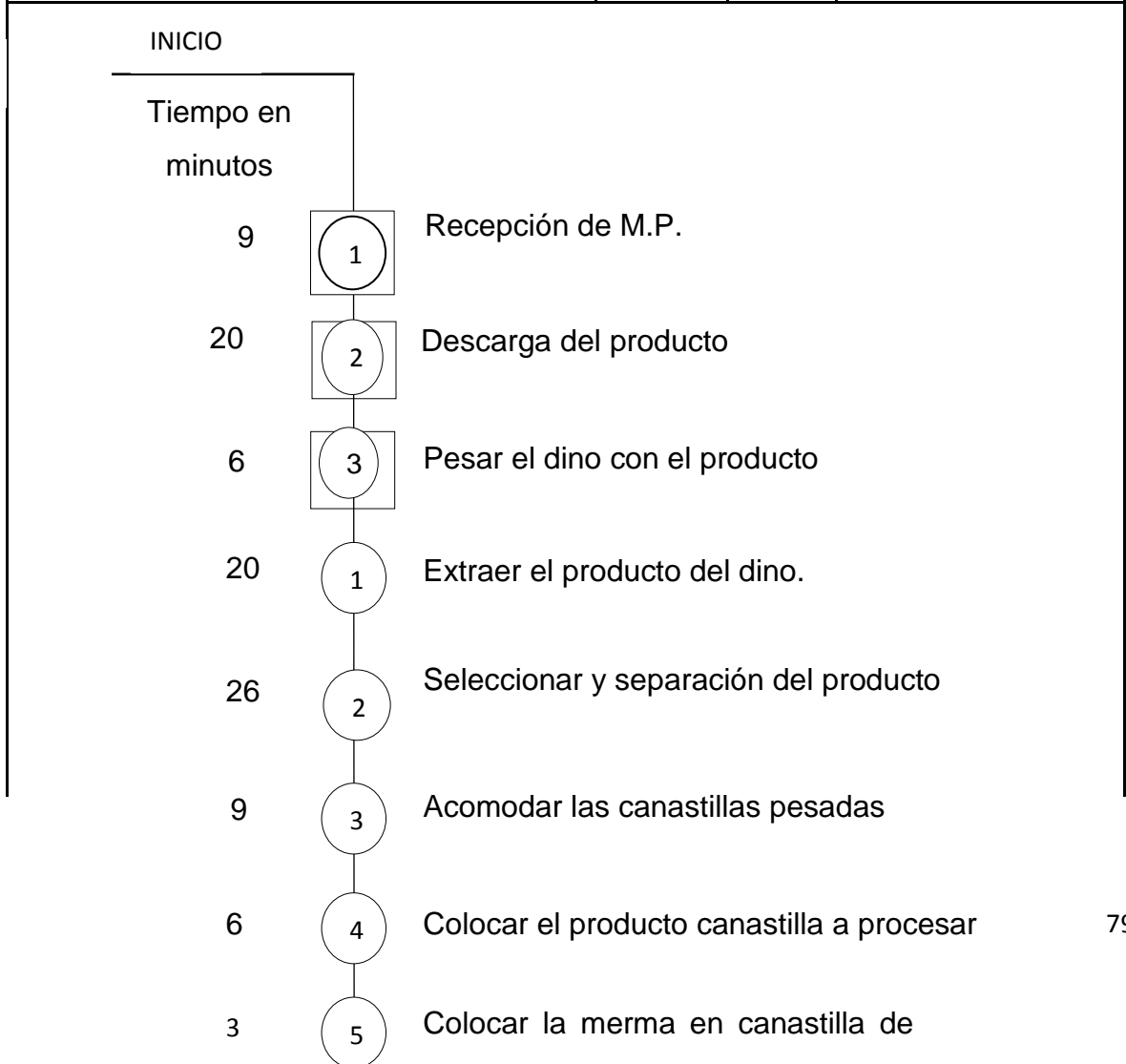
Mantener y establecer los procedimientos de control.

Se ha de establecer una vigilancia y control para permitir que el nuevo método se desarrolle normalmente, pues, cuando se hace una innovación, la tendencia general, aunque sólo sea por rutina, es la de volver al antiguo método; poco a poco, esta vigilancia podrá irse abandonando a medida que se observa la implantación real del nuevo método y que las desviaciones respecto al mismo sean aceptables. Conviene, sin embargo, hacer revisiones periódicas siguiendo un proceso de realimentación.

Diagramas de proceso propuesto de la línea de pescado congelado en la empresa Aropez S.A.C.

Figura 21: Diagrama de procesos de la línea de producción propuesto.

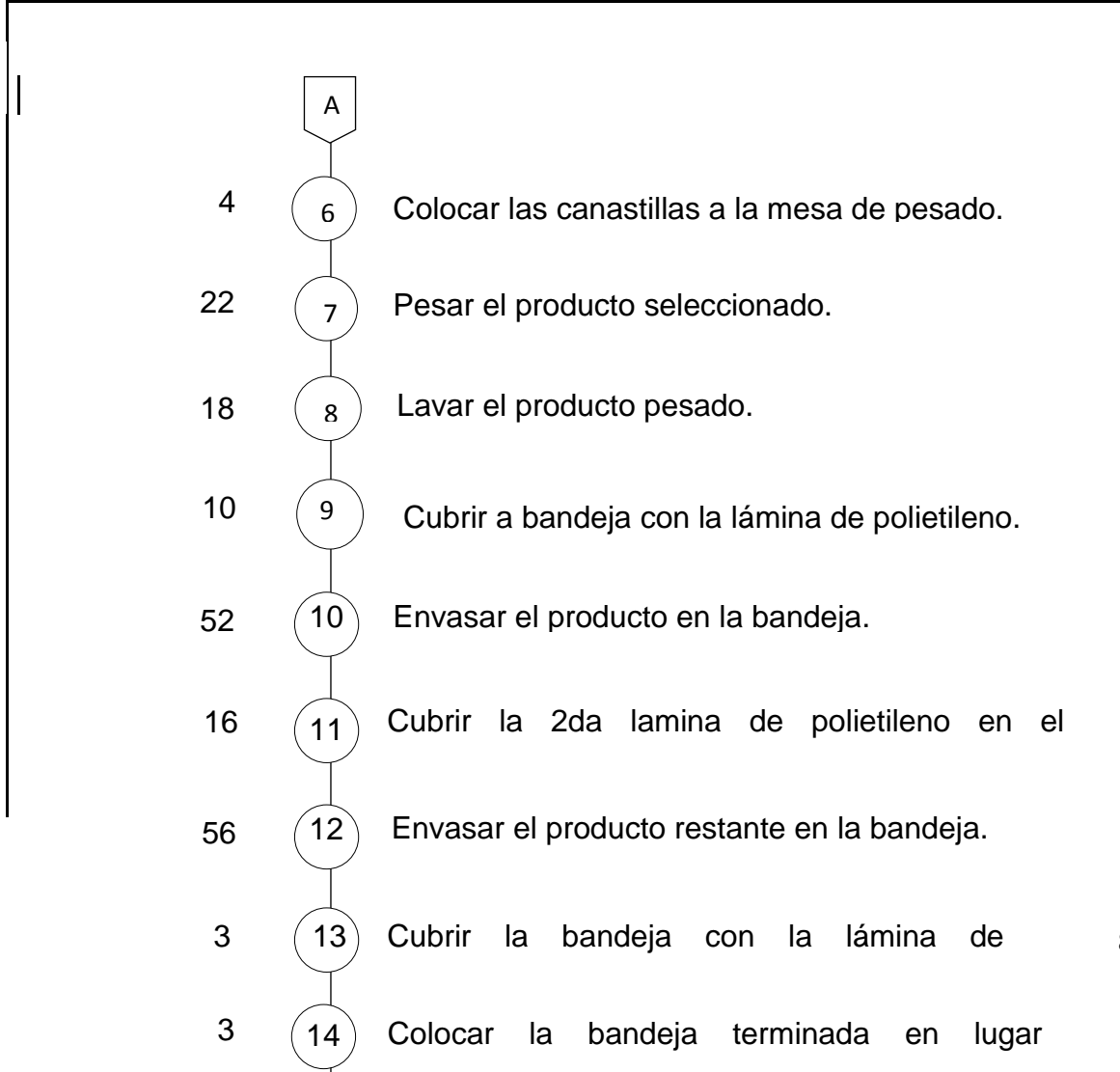
Producto: Pejerrey	Operario(s):	Fecha: 05-10-2016
Área: Producción	20	Hoja Nro.: 01
Elaborado por: Gonzalez Salazar Carlos	Método:	Actual
Tipo: Operario		Propuesto



Fuente: Estudio de método de trabajo de la línea de producción.

Figura 22: Diagrama de procesos de la línea de producción propuesto (continuación)

Producto: Pejerrey	Operario(s):	Fecha: 05-10-2016
Área: Producción	20	Hoja Nro.: 02
Elaborado por: Gonzalez Salazar Carlos	Método:	Actual
Tipo: Operario		Propuesto

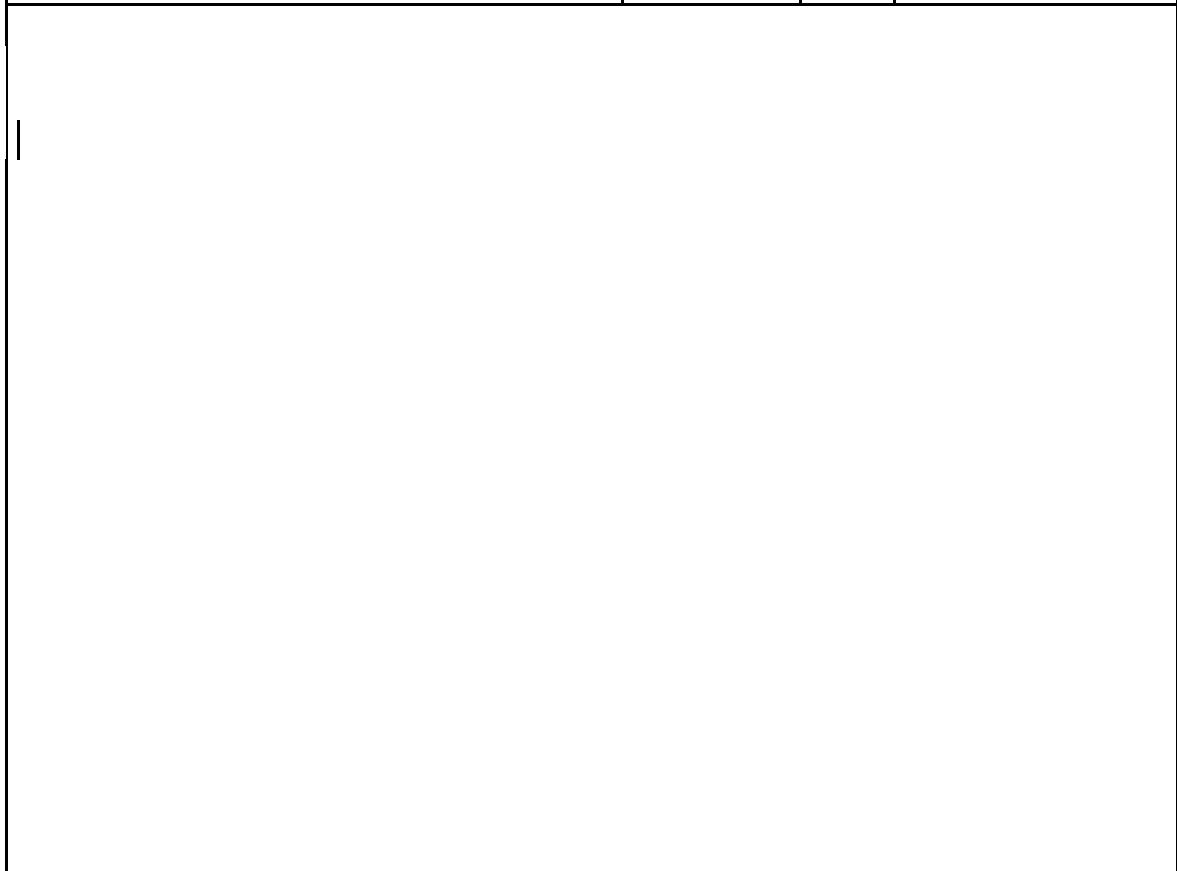




Fuente: Elaboración propia.

Figura 23: Diagrama de procesos de la línea de producción propuesto (Continuación).

Producto: Pejerrey	Operario(s):	Fecha: 05-10-2016
Área: Producción	20	Hoja Nro.: 03
Elaborado por: Gonzalez Salazar Carlos	Método:	Actual
Tipo: Operario		X Propuesto



RESUMEN		
Actividad	Símbolo	Cantidad
Operación	○	16
Inspección	□	1
Activ./Combinada	○□	3
TOTAL		20

Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Diagrama analítico de proceso de la línea de producción propuesta.

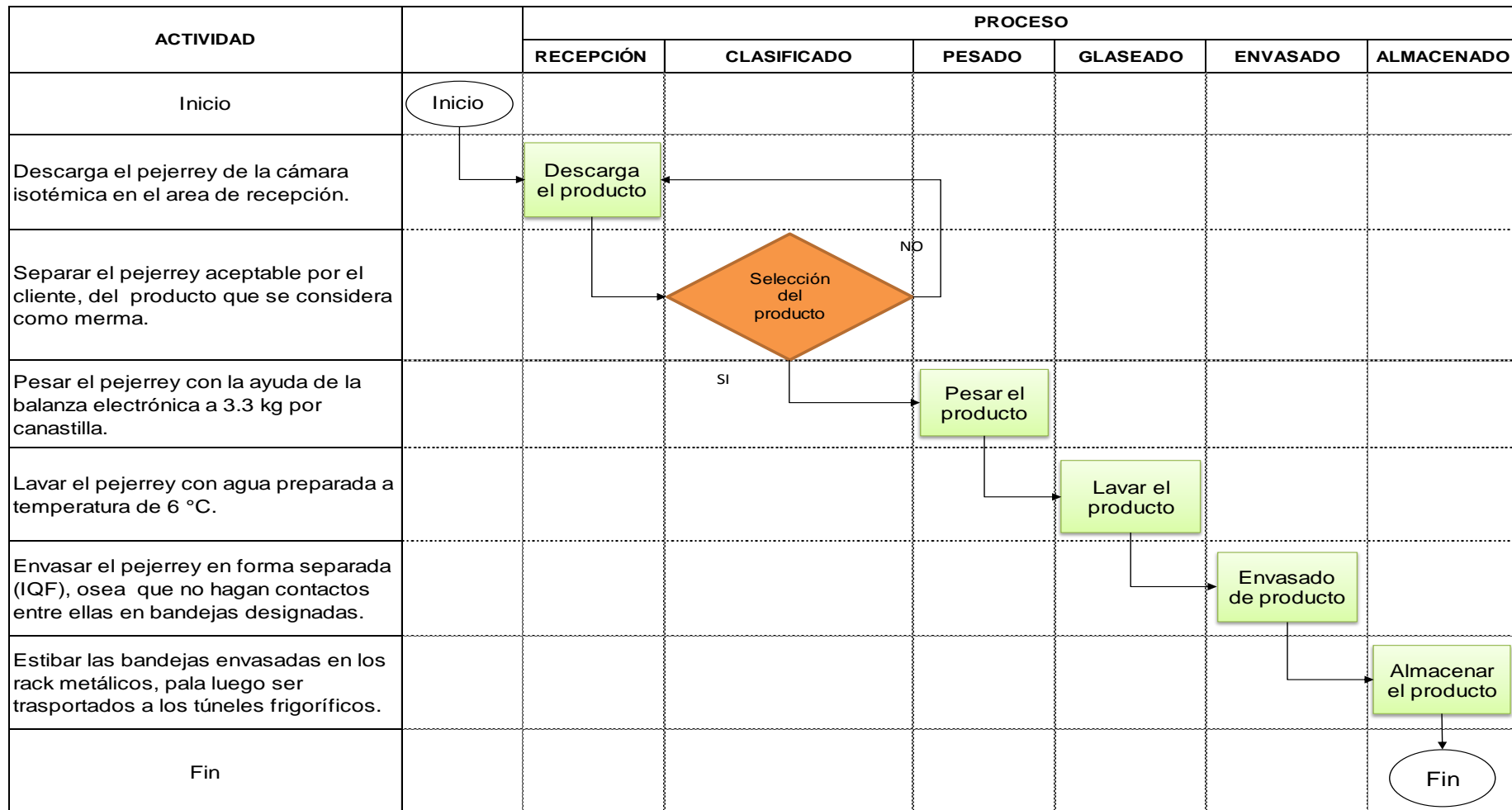
Empresa: <u>Invers. Frigorífica PRC S.A.C</u> Cliente: <u>Produpesca S.A.C.</u> Fecha: _____ Producto: <u>Pejerrey HG</u> Peso : <u>1000 Kg.</u> Método: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Actual</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Propuesto</td> <td>X</td> </tr> </table>		Actual		Propuesto	X	RESUMEN <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ACTIVIDAD</th> <th colspan="2">Actual</th> <th colspan="2">Propuesto</th> <th colspan="2">Ahorro</th> </tr> <tr> <th>Cant.</th> <th>T'</th> <th>Cant.</th> <th>T'</th> <th>Cant.</th> <th>T'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inspecc./operac</td> <td>3</td> <td>32.1</td> <td>3</td> <td>32.1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inspección</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Operación</td> <td>15</td> <td>367</td> <td>16</td> <td>257</td> <td>-1</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>Transporte</td> <td>5</td> <td>54.4</td> <td>7</td> <td>56.7</td> <td>-2</td> <td>-2</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Distancia Total</td> <td colspan="2">54 metros</td> <td colspan="2">55 metros</td> <td colspan="2">-1 metros</td> </tr> <tr> <td>Tiempo Total</td> <td colspan="2">453 minutos</td> <td colspan="2">346 minutos</td> <td colspan="2">108 minutos</td> </tr> </tbody> </table>								ACTIVIDAD	Actual		Propuesto		Ahorro		Cant.	T'	Cant.	T'	Cant.	T'	Inspecc./operac	3	32.1	3	32.1	0	0	Inspección	1	0	1	0	0	0	Operación	15	367	16	257	-1	110	Transporte	5	54.4	7	56.7	-2	-2	Espera	0	0	0	0	0	0	Almacenamiento	1	0	1	0	0	0	Distancia Total	54 metros		55 metros		-1 metros		Tiempo Total	453 minutos		346 minutos		108 minutos	
Actual																																																																																		
Propuesto	X																																																																																	
ACTIVIDAD	Actual		Propuesto		Ahorro																																																																													
	Cant.	T'	Cant.	T'	Cant.	T'																																																																												
Inspecc./operac	3	32.1	3	32.1	0	0																																																																												
Inspección	1	0	1	0	0	0																																																																												
Operación	15	367	16	257	-1	110																																																																												
Transporte	5	54.4	7	56.7	-2	-2																																																																												
Espera	0	0	0	0	0	0																																																																												
Almacenamiento	1	0	1	0	0	0																																																																												
Distancia Total	54 metros		55 metros		-1 metros																																																																													
Tiempo Total	453 minutos		346 minutos		108 minutos																																																																													
Compuesto por: <u>Gonzalez Salazar Carlos Jhonny</u>																																																																																		
PRO C.	Nº	DESCRIPCIÓN							Dist. (m)	Tiemp. (min)	OBSERVACIONES																																																																							
DESCARGA	1	Inspeccionar el estado del producto	■							9	El producto está estivado en cubetas y con cremolada (agua + hielo). El baseado de 1 ton de M.P. 3 dinos aprox.																																																																							
	2	Descargar el producto de la cámara para ser bacesada en dinos (40 cubetas / 1 tn. Materia prima aprox.)	■							18																																																																								
	3	Pesar el dino con el producto en la balanza electronica de la empresa	■							6																																																																								
	4	Trasladar el producto seleccionado al area de pesado.							15	3																																																																								
CLASIFICADO	1	Vaciar el producto del dino en la mesa de clasificado.			■					20																																																																								
	2	Seleccionar el producto (aceptable y merma).			■					26																																																																								
	3	Colocar el producto bueno en la canastilla destinada a procesar.			■					6																																																																								
	4	Colocar la merma en canastilla destinada a descarte.			■					4																																																																								
	5	Traslado del producto seleccionado a la mesa de pesado.							3	5																																																																								
PESADO	1	Poner el producto en la mesa para ser pesado.			■					4																																																																								
	2	Colocar la canastilla con producto en la balanza electrónica para ser pesada (3.300 kg.)			■					22	La balanza debe de estar en base cero "0" (tara), para q su peso sea exacto.																																																																							
	3	Trasladar la canastilla con producto pesado en la mesa de glaseado.			■			2	3																																																																									
GLASEADO	1	Acomodar el producto a glasear.			■					5																																																																								
	2	Sacar agua helada del dino de glaseado (T° agua = 2 - 5 °C).			■					6																																																																								
	3	Lavar el producto			■					7																																																																								
	4	Repartir el producto a las envasadoras			■			5	13																																																																									
ENVASADO	1	Poner la canastilla en la mesa de envase.			■					5																																																																								
	2	Cubrir la 1ra bolsa protectora de la canastilla.			■					10																																																																								
	3	Envasar el producto en la bandeja.			■					52																																																																								
	4	Cubrir la 2da bolsa protectora de la canastilla.			■					16																																																																								
	5	Envasar el producto en la bandeja.			■					56																																																																								
	6	Cubrir con la bolsa el producto envasado.			■					3																																																																								
	7	Dejar a un costado la bandeja con el producto envasado para ser llevada.			■					3																																																																								
ALMACENADO	1	Recoger la canastilla del producto envasado.						5	13																																																																									
	2	Colocar las canastillas de envasado en los carros metálicos (1 carro = 90 canastillas).						5	14																																																																									
	3	Inspeccionar la cantidad de bandeja con su respectivo código.							11																																																																									
	4	Trasladar el rack completado al túnel frigorífico.						20	5																																																																									
	5	Almacenar el producto en el túnel.																																																																																
TOTAL			3	1	16	7	0	1	55	346																																																																								

Fuente:

Elaboración

propia.

Figura 25: Diagrama de flujo de la línea de producción propuesta.



Fuente: Elaboración propia.

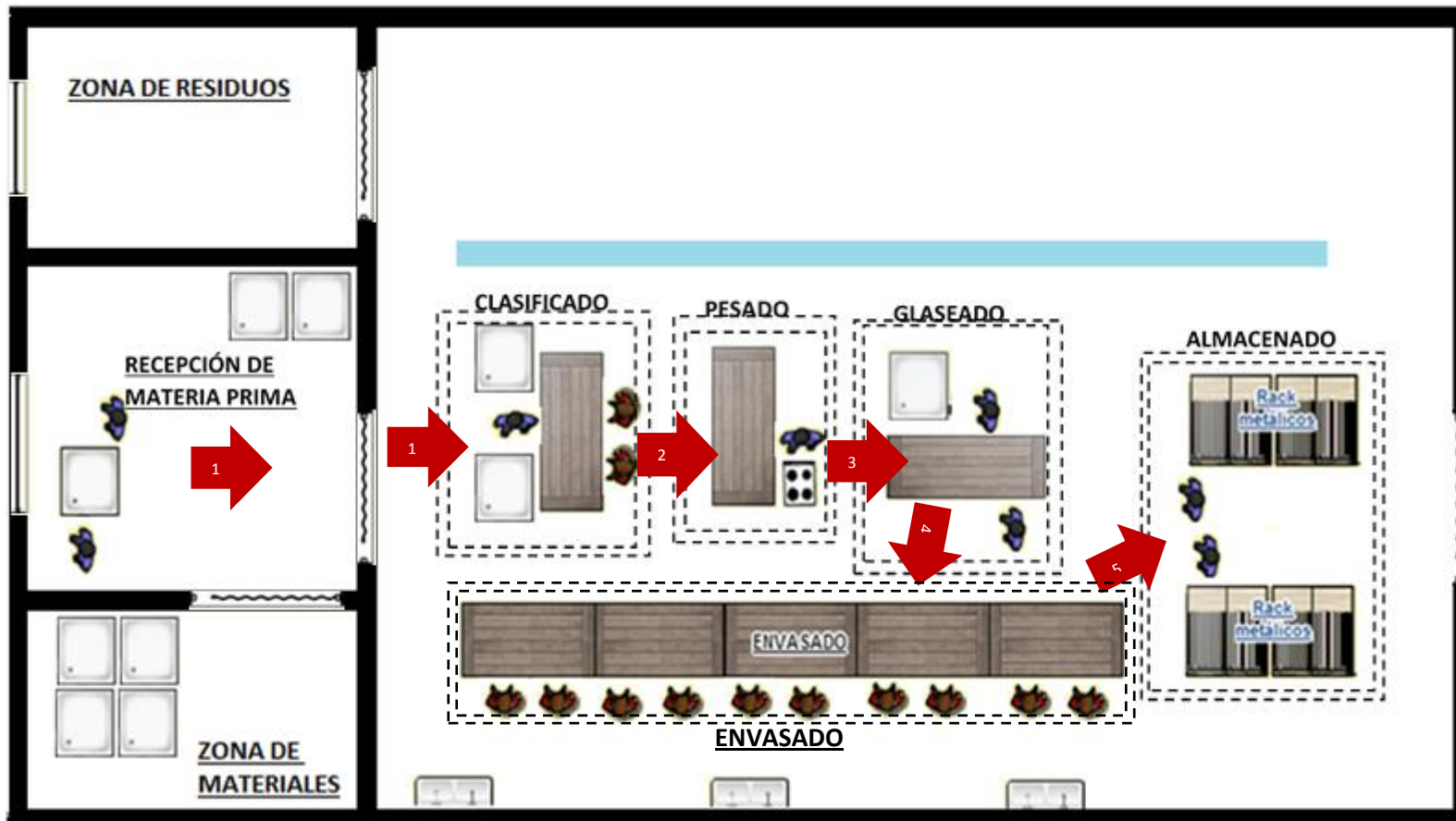


Figura 26: Diagrama de recorrido de la línea de producción propuesta.

Fuente:

Elaboración

propia.

3.4.2 Estudio del tiempo del proceso propuesto del producto de pejerrey.

a. Recepción

El proceso de recepción al no ser un proceso en la que no presenta una deficiencia en base al proceso y su tiempo se mantiene con las mismas actividades.

Tabla 33: Tiempo normal de las actividades del proceso.

Resumen			
T. Normal	Suplemento	T. Estándar	
35,5	20%	42,60	00:42:36

Fuente: Proceso de recepción de la empresa

b. Clasificado del producto de pejerrey.

Para el nuevo proceso incorporado en la línea de producción del pejerrey se determinó al personal a cargo la principal función que deben de cumplir, la cual es la de separar o clasificar los productos en buen estado de la merma o de mala calidad. Para ello se determinó las capacitaciones requeridas por el personal de calidad.

Como el proceso de clasificado del pejerrey no tiene data de registro por ser una nueva operación, se determina un nuevo estudio de método y tiempo para poder obtener su tiempo estándar por tonelada. Para ello se debe de presentar las actividades que incurre referente a sus funciones, las cuales son:

Tabla 34: ciclos observados en el proceso de envasado

N°	Actividades	Ciclos observados (min)									
		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10
1	Vaciar el producto del dino en la mesa de clasificado.	6	8	8	10	7	6	6	6	7	7
2	Seleccionar el producto (aceptable y merma).	37	32	27	32	24	22	20	18	20	18
3	Colocar el producto bueno en la canastilla destinada a procesar.	5	4	5	7	7	6	6	7	7	6
4	Colocar la merma en canastilla destinada a descarte.	4	3	2	4	4	4	3	5	4	5

Fuente: Data del tiempo actual del proceso de almacenado.

Tabla 35: Tiempo Normal del proceso de clasificado

N°	Actividades	$\sum x$	X	F.r	T.n
1	Poner el producto en la mesa para ser pesada.	71	7,1	100%	7,1
2	Colocar la castilla con producto en la balanza electrónica para ser pesada (5 kg).	250	25	100%	25
3	Trasladar la canastilla con producto pesado en la mesa de glaseado.	60	6	100%	6
4	Colocar la merma en canastilla destinada a descarte.	38	3,8	100%	3,8
		419	41,9		41,9
					00:41:54

Fuente: elaboración propia

Tabla 36: suplementos presentados en el proceso de clasificado

Suplementos	
Por necesidades fisiológicas	5%
Por fatiga	4%
Trabajo fino exacto	2%
Total	11%

Fuente:

elaboración propia

Tabla 37: Tiempo estándar del proceso de clasificado

Resumen proceso propuesto			
T. Normal	Suplemento	T. Estándar	
41,9	11%	46,51	00:46:31

c. Pesado de la materia prima.

Tabla 38: Ciclos observados en el proceso de pesado

N°	Actividad	Ciclos (min)									
		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10
1	Poner el producto en la mesa para ser pesada.	10	8	8	8	9	11	8	6	10	7
2	Colocar la castilla con producto en la balanza electrónica para ser pesada (5 kg).	20	23	22	22	23	24	23	22	22	20
3	Trasladar la canastilla con producto pesado en la mesa de glaseado.	8	8	6	9	5	7	8	6	8	8

Fuente: tiempo del proceso de pesado de la empresa

Tabla 39: Tiempo Normal del proceso propuesto de pesado.

N°	ACTIVIDADES	$\sum X$	X	Factor ritmo	Tiempo normal
1	Poner el producto en la mesa para ser pesada.	85	9	100%	8,5
2	Colocar la castilla con producto en la balanza electrónica para ser pesada. (5 kg.)	221	22,1	100%	22,1
3	Trasladar la canastilla con producto pesado en la mesa de glaseado.	73	7	100%	7,3
TOTAL		289	28,9		37,9

00:37:54

Fuente: Data de tiempos del proceso de pesado, propuesto.

Determinar el tiempo estándar de la operación previendo, suplementos para breves descansos, necesidades personales, entre otros, según la OIT.

SUPLEMENTOS	
Por necesidades fisiológicas	5%
Por fatiga	4%
Por ambiente de trabajo	2%
TOTAL	11%

Tabla 40: Suplementos proceso de pesado.

Fuente: Organización Internacional de Trabajo (OIT)

Tabla 41: Tiempo estándar del proceso propuesto de pesado

Resumen proceso propuesto		
T. Normal	Suplemento	T. Estándar
37,9	11%	42,07

00:42:04

Fuente: Data de tiempos del proceso de pesado, propuesto.

d. Glaseado

Tabla 42: Tiempo normal del proceso propuesto de glaseado.

N°	Actividades	Ciclos observados (min)									
		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10
1	Acomodar el producto a glasear.	5	4	5	4	4	5	4	4	6	5
2	Sacar agua helada del dino de glaseado (T° agua = 2 - 5 °C).	7	6	7	6	6	7	7	6	6	6
3	Lavar el producto.	7	7	7	6	7	6	7	7	6	6
4	Repartir el producto a las envasadoras.	12	10	12	10	14	15	14	12	15	15

Fuente: Data del tiempo actual del proceso de glaseado

Tabla 43: Tiempo Normal del proceso de glaseado propuesto.

N°	Actividades	$\sum x$	X	Factor ritmo	Tiempo normal	
1	Acomodar el producto a glasear.	65	7	100%	4,6	
2	Sacar agua helada del dino de glaseado (T° agua = 2 - 5 °C).	107	11	100%	10,7	
3	Lavar el producto.	75	8	100%	7,5	
4	Repartir el producto a las envasadoras.	118	12	100%	11,8	
	Total	365	36,5		36,5	00:36:30

Fuente: data de tiempos del proceso de glaseado

Determinando el tiempo estándar de la operación, suplementos para breves descansos, necesidades personales, entre otros, según la OIT

En el porcentaje del tiempo de suplemento obtuvo un valor del 14%.

Tabla 44: Tiempo Estándar del proceso propuesto de glaseado.

Resumen		
T. Normal	Suplemento	T. Estándar
36,5	14%	41,61 00:41:37

Fuente: data de tiempos del proceso de glaseado

Como resultado final del tiempo estándar del proceso de glaseado se puede decir que para lavar el producto de pejerrey de 1 t ó 1000 kg se necesita un tiempo estándar de 41,61 minutos, con la labor de dos colaboradores (1 glaseador y 1 repartidor).

d. Envasado

Selección del trabajo que va a ser objeto de estudio.

El proceso a estudiar es el mismo (área de envasado) la cual va a ser objeto de estudio. El nuevo diagrama de producción presenta un proceso más que es el **clasificado**, la cual seleccionará el producto bueno con la merma y así facilitar el proceso del envasado.

Registrar Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.

En su estudio de registro de actividades del nuevo proceso presenta lo siguiente:

Examinar los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces, y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.

Tabla 45: Tiempos normal del proceso propuesto del envasado.

N°	Actividad	Ciclos observados (segundos)									
		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10
1	Poner la bandeja en la mesa de envase.	6	6	8	10	5	6	5	12	8	6
2	Cubrir la primera bolsa protectora de la bandeja.	13	11	12	9	9	16	11	14	12	10
3	Envasar el producto en la bandeja	56	56	58	56	58	55	52	62	56	55
4	Cubrir la segunda bolsa protectora de la bandeja.	14	15	15	16	18	15	16	16	15	16
5	Envasar el producto en la bandeja.	53	57	55	50	56.76	57.98	55.82	57.38	56	56
6	Cubrir la tercera bolsa el producto envasado.	3	3	3	3.26	3.01	3.52	3.26	3.14	5	3
7	Envasar el producto en la bandeja y cubrir por completo.	2	2	3	3	4	2	3	3	3	2

D

atas de los tiempos del proceso de envase propuesto.

Medir la cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.

Tabla 46: Tiempo Normal del proceso de envasado propuesto.

N°	Actividad	Σ Tiempo	\bar{X}
1	Poner la bandeja en la mesa de envase.	57,92	5,79
2	Cubrir la primera bolsa protectora de la bandeja.	99,39	9,94
3	Envasar el producto en la bandeja	565,66	56,57
4	Cubrir la segunda bolsa protectora de la bandeja.	160,13	16,01
5	Envasar el producto en la bandeja.	566,57	56,66
6	Cubrir la tercera bolsa el producto envasado.	31,93	3,19
7	Envasar el producto en la bandeja y cubrir por completo.	24,35	2,44
		150,60	

Fuente:
Dadas

de los tiempos del proceso de envase propuesto

El tiempo estándar de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.

Tabla 47: Suplementos presentados en el proceso de envasado.

Suplementos	
Por necesidades fisiológicas	5%
Por fatiga	6%
Por ambiente de trabajo	2%
Total	13%

Fuente: Organización Internacional de Trabajo (OIT)

Definir con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados.

Tabla 48: Factor de ritmo de trabajo de proceso de envase propuesto.

Estudio de tiempos					
N°	Categ. De las envasadoras	Asistencia	Factor de ritmo	T. Normal	
				Seg	Min
1	Bueno	A	100%	150.60	00:02:31
2	Bueno	A	100%	150.60	00:02:31
3	Regular	A	75%	200.79	00:03:21
4	Regular	A	75%	200.79	00:03:21
5	Bueno	A	100%	150.60	00:02:31
6	Muy bueno	A	125%	120.48	00:02:00
7	Muy bueno	A	125%	120.48	00:02:00
8	Regular	A	75%	200.79	00:03:21
9	Regular	A	75%	200.79	00:03:21
10	Excelente	A	150%	100.40	00:01:40
Promedio		10	100%	150.60	00:02:31

Fuente: Tiempo propuesto en el proceso de envasado.

Su calificación de envasadora por su labor es la misma escala de medición ya que esta escala planteada por el investigador para poder de una forma categorizar su estado de rendimiento laboral.

Obtenido el tiempo promedio del proceso de envasado por la unidad de bandeja a nivel completo (por sus 12 envasadoras), se procede a sacar el rango de producción por una tonelada de materia prima.

Rango de producción		
Min	Kilos	Bandeja
00:02:31	50	10
X	1000	200
	00:50:12	00:50:12

Tabla 49: Rango de producción del tiempo propuesto de envasado

Fuente: Data de los tiempos de proceso de envase

Una vez obtenido el rango de producción completo del envasado se procede de un tiempo normal (T.N) se procede a incluir el porcentaje del suplemento que presenta el trabajo y así obtener el NUEVO TIEMPO ESTÁNDAR de proceso propuesto de una tonelada de materia prima (1000 kg).

Tabla 50: Tiempo estándar propuesto del proceso de envasado.

Resumen		
T. Normal	Suplemento	T. Estándar
00:50:12	13%	00:56:43

Fuente: Organización Internacional de Trabajo (OIT)

e. Almacenado

N°	Actividades	Ciclos de observación (min)									
		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5	Obs 6	Obs 7	Obs 8	Obs 9	Obs 10
1	Recoger las canastillas del producto terminado de las envasadoras.	14	14	12	14	15	12	12	14	15	12
2	Trasladar la canastilla de envasado a los carros metálicos asignados.	14	15	13	13	14	14	13	15	15	13
3	Colocar las canastillas de envasado (1 rack = 72 bandejas).	12	12	10	10	12	12	12	10	12	10
4	Trasladar el rack completado al túnel frigorífico	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: Data del tiempo actual del proceso de almacenado

Tabla 51: Tiempo Normal del proceso propuesto de almacenado.

N°	Actividades	$\sum x$	X	Factor Ritmo	T.n
1	Recoger las canastillas del producto terminado de las envasadoras.	134	13,4	100%	13,4
2	Trasladar la canastilla de envasado a los carros metálicos asignados.	139	13,9	100%	13,9
3	Colocar las canastillas de envasado (1 rack = 72 bandejas).	112	11,2	100%	11,2
4	Trasladar el rack completado al túnel frigorífico	50	5	100%	5
Total		435	43,5		43,5
					00:43:30

Determinar el tiempo estándar de la operación previendo, suplementos para breve descansos, necesidades personales, entre otros, según la OIT.

En el porcentaje del tiempo de suplemento obtuvo un valor del 14%.

Tabla 52: Tiempo estándar del proceso propuesto de almacenado.

Resumen			
T. Normal	Suplemento	T. Estándar	
		(min)	
43,50	14%	49,59	00:49:35

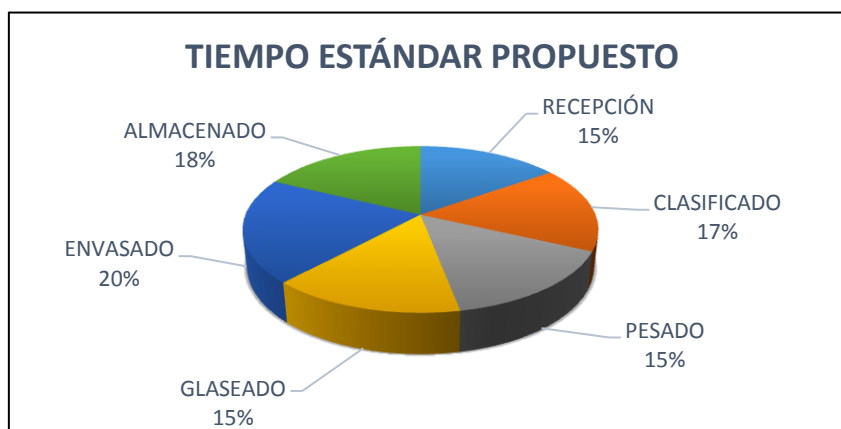
Fuente: Data de tiempos del proceso de almacenado

Tabla 53: Resumen general de los tiempos estándares de la línea de producción propuesta.

Resumen general de los tiempos estándares de la línea de producción propuesta		
Proceso	Tiempo estándar propuesto	N° de personal
Recepción	00:42:36	2
Clasificado	00:46:31	3
Pesado	00:42:04	1
Glaseado	00:41:37	2
Envasado	00:56:43	10
Almacenado	00:49:35	2

Fuente: Data de los tiempos registrados de la línea de producción propuesta.

Figura 27: Grafica de los tiempos estándares de la línea de producción propuesta.



producción propuesta.

Fuente: Data de los tiempos registrados de la línea de producción propuesta.

3.4.3 Balance lineal del proceso propuesto.

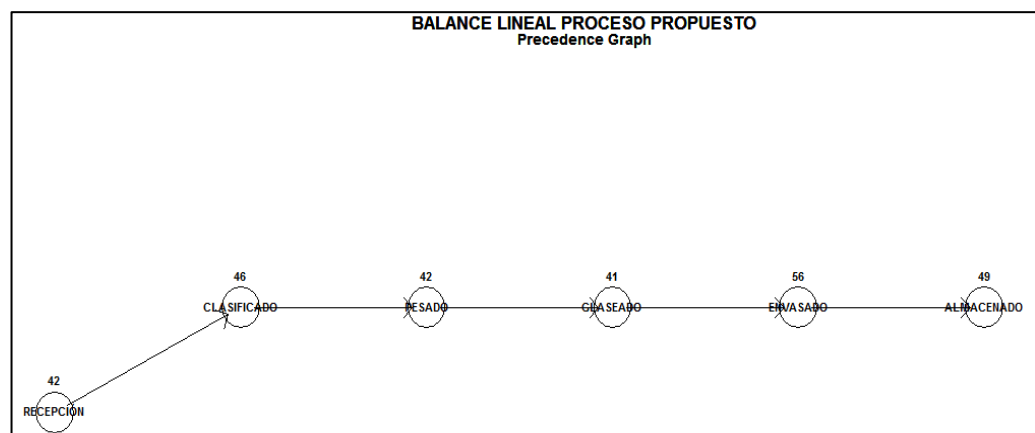
Para el balance lineal del proceso propuesto se describió los tiempos estándar de cada proceso que presenta la línea de producción, obteniendo como resultado por el software POM, una eficiencia del 82,14%, los que nos indica que entre los procesos de la línea su tiempo es más equilibrado.

Figura 28: Balance lineal del proceso propuesto

Assembly Line Balancing Results				
BALANCE LINEAL PROCESO PROPUESTO Solution				
Station	Task	Time (minutes)	Time left (minutes)	Ready tasks
				RECEPCION
1	RECEPCION	42	14	CLASIFICADO
2	CLASIFICADO	46	10	PESADO
3	PESADO	42	14	GLASEADO
4	GLASEADO	41	15	ENVASADO
5	ENVASADO	56	0	ALMACENADO
6	ALMACENADO	49	7	
Summary Statistics				
Cycle time	56	minutes		
Min (theoretical) # of stations	5			
Actual # of stations	6			
Time allocated (cycle time * #	336	minutes/cycle		
Time needed (sum of task times)	276	minutes/unit		
Idle time (allocated-needed)	60	minutes/cycle		
Efficiency (needed/allocated)	82.14%			
Balance Delay (1-efficiency)	17.86%			

Fuente: resultado obtenidos por el Software POM – QM for window.

Figura 29: Diagrama de precedencia del proceso propuesto.



Fuente: resultado obtenidos por el Software POM – QM for window.

3.5 COMPARACIÓN DE RESULTADOS.

3.5.1 Comparación método actual y propuesto.

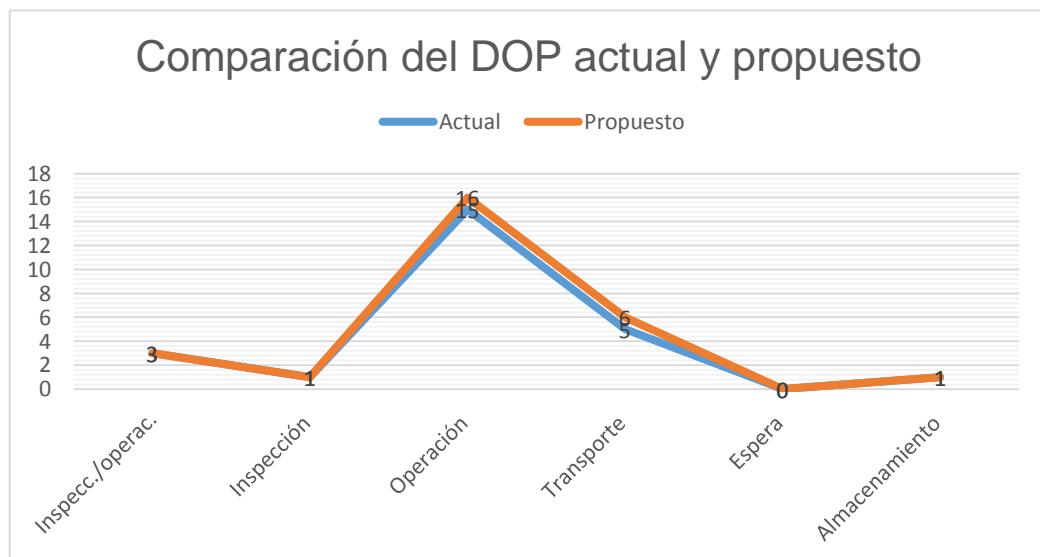
En el siguiente cuadro se puede observar el ahorro en el desarrollo de actividades.

Cuadro 6: Números de actividades actual y propuesto

Resumen general del DAP				
Actividad		Cantidad actual	Cantidad propuesto	Ahorro
Inspecc./operac.	☐	3	3	0
Inspección	□	1	1	0
Operación	○	15	16	-1
Transporte	⇒	5	6	-1
Espera	D	0	0	0
Almacenamiento	▽	1	1	0
TOTAL		25	27	-2

Fuente: elaboración propia.

Figura 30: Análisis de gráfico de la reducción de las actividades actual y propuesta.



Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 17 se observa la variación de las actividades del método actual y el propuesto, determinando que en el proceso propuesto agrega 2 actividades más, pertenecientes a la actividad de operación y transporte. Este aumento de actividades ocurre por el proceso agregado a la línea de producción para la eliminación de la merma que era la causa encontrada por las herramientas de solución de problema empleadas.

3.5.2 Comparación del tiempo estándar actual con el propuesto.

Al comparar el tiempo estándar actual con el propuesto, se puede observar la diferenciación en base a los resultados de cada operación y también su variación porcentual, obteniendo como mayor reducción de tiempo en la operación de pesado con una variabilidad de -23% lo que corresponde a una minimización de 13 minutos, y la operación de envasado con una reducción de tiempo de 21 minutos su variabilidad de -27%.

Tabla 54: Resultados de los tiempos de producción actual y propuesto.

Resultados de los tiempos de proceso				
Proceso	Tiempo actual	Tiempo propuesto	Δ tiempo	Variación %
Recepción	00:42:36	00:42:36	00:00:00	0%
Clasificado	-	00:46:31	-	-
Pesado	00:54:50	00:42:04	00:12:46	-23%
Glaseado	00:42:04	00:40:46	00:00:27	-1%
Envasado	01:17:43	00:56:43	00:20:59	-27%
Almacenado	00:52:54	00:49:35	00:03:18	-6%

Fuente: Data de los estudios del tiempo de proceso actual y propuesto

La operación de recepción no tiene ninguna variabilidad ya que su método de trabajo es el mismo por las rigurosas inspecciones que se presentan en la descarga del producto. Y respecto a la operación de clasificado por ser una operación agregada al nuevo método de trabajo no presenta ningún dato de comparación y eso conlleva a que su variación porcentual sea nula.

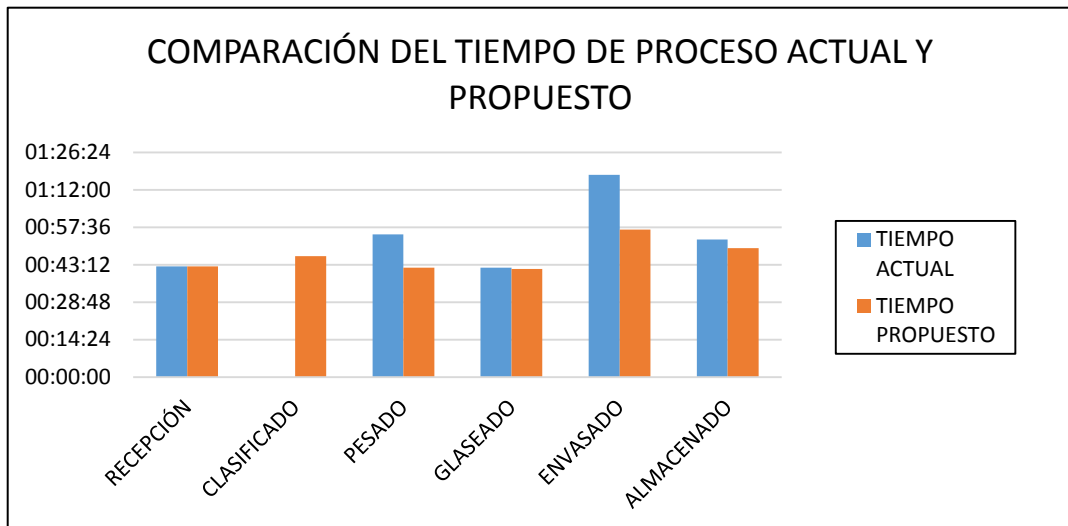


Figura N° 1: Gráfico estadístico de tiempo propuesto en la línea de producción.

Fuente: Data de los estudios del tiempo de proceso actual y propuesto

A pesar de la participación de una nueva operación en el proceso propuesto, su tiempo estandar total de la línea de producción es menor al método actual. Esto se debe a la cantidad de disminución de tiempo, que se obtuvo en las operaciones de pesado y envasado, gracias al estudio de trabajo obtenido y la propuesta de la nueva operación agregada y la ubicación estratégica en la línea de producción.

3.6 PRODUCTIVIDAD

Siguiendo con la investigación se realiza del estudio de las dimensiones de la variable independiente (Y), el desarrollo de las dimensiones ayudará a obtener los resultados requeridos para determinar la productividad de la empresa.

3.6.1 Capacidad productiva.

La capacidad productiva está regido por la siguiente formula:

$$Cp = \frac{(J * P)}{T}$$

Donde:

Cp = Capacidad productiva (ton/hr)

J = Jornada laboral (minutos)

P = Número de trabajadores

T = Tiempo Estándar (ton/hr)

a) Capacidad productiva actual de la línea de producción.

En la tabla 55 describe la productividad de la línea de producción del producto de pejerrey que presenta actualmente la empresa, siendo el proceso del envasado la producción de menor producción indicando que la productividad es de 156 bandejas por hora.

Tabla 55: Capacidad productiva actual de la línea de producción.

Proceso	Tiempo estándar /tonelada		Cantidad de trabajadores	Jornada (h/d)	Productividad (bandeja/h)
	Min/t	T/ h			
Recepción	42	1,43	2	10	286
Pesado	55	1,09	2	10	218
Glaseado	42	1,43	2	10	286
Envasado	77	0,78	12	10	156
Almacenado	53	1,13	2	10	226

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56: Capacidad productiva actual proceso de envasado.

Descripción	Valor
Jornada laboral (min)	600
Número de trabajadores	12
Tiempo Estándar (min/bandeja)	4,6
Capacidad productiva (ton/día)	7,8

Fuente: Elaboración propia

El tiempo estándar para el proceso de un envase del producto de pejerrey es de 4.6 minutos x bandeja (5 kg). En un turno de 10 horas, se esperaría que una envasadora produzca:

$$\mathbf{Producción} = \frac{600 \text{ min} \times 12}{4,6 \text{ min} / \text{bandeja}}$$

$$\mathbf{Producción} = 1565 \text{ bandejas/día}$$

b) Capacidad productiva propuesta de la línea de producción.

En la tabla 59 se describe la productividad de cada proceso de la línea de producción en base a las bandejas que podría realizar.

Tabla 57: Capacidad productiva propuesto de la línea de producción.

Proceso	Tiempo estándar /tonelada		Cantidad de trabajadores	Jornada (h/d)	Productividad (bandejas /h)
	min/t	t/h			
Recepción	42	1,43	2	10	286
Clasificado	46	1,30	3	10	261
Pesado	42	1,43	1	10	286
Glaseado	41	1,46	2	10	293
Envasado	55	1,09	10	10	186
Almacenado	49	1,22	2	10	245

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58: Capacidad productiva propuesta

Descripción	Valor
Jornada laboral (min)	600
Número de trabajadores	10
Tiempo Estándar (bandeja/min)	3,2
Capacidad productiva (ton/día)	9,4

Fuente: Elaboración propia

$$Producción = \frac{600min \times 10 \text{ trabajadores}}{3,2 \text{ min} / \text{bandeja}}$$

$$Producción = 1875 \text{ bandejas/día.}$$

3.6.2 Eficiencia de la producción.

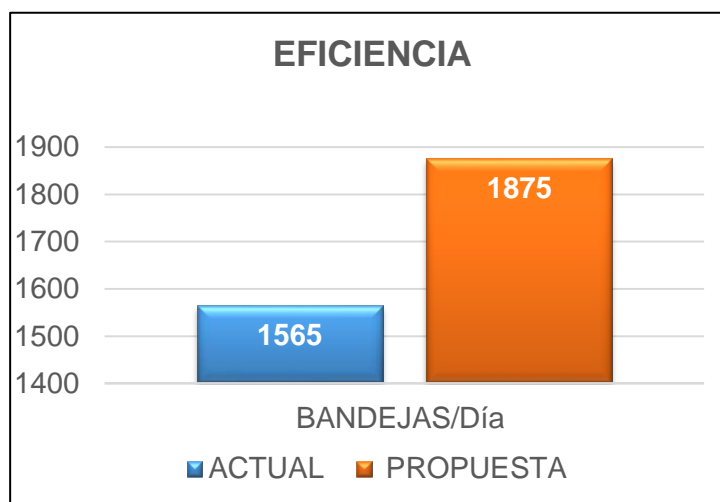
Para determinar la eficiencia de la línea de producción de la empresa en el proceso del pejerrey, se considera como referencia la productividad actual de la línea de producción, con productividad propuesta. Obteniendo un nivel de eficiencia de 83% según nos indica la tabla 59.

Tabla 59: Nivel de eficiencia de la línea de producción del producto pejerrey.

Nivel de eficiencia		
Proceso	Bandejas/día	Eficiencia %
Actual	1565	83,48%
Propuesta	1875	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 31: Resultados del nivel de eficiencia actual y propuesto



de la línea de producción.

Fuente: Elaboración propia.

3.6.3 Variación porcentual de la productividad.

Para el conocimiento en cuanto la diferencia que existe entre la productividad actual frente a la propuesta se efectúa la siguiente fórmula:

$$\Delta \text{ Productividad} = \frac{\text{Productividad propuesta} - \text{productividad inicial}}{\text{Productividad inicial}} \times 100$$

Tabla 60:
Variación
entre la

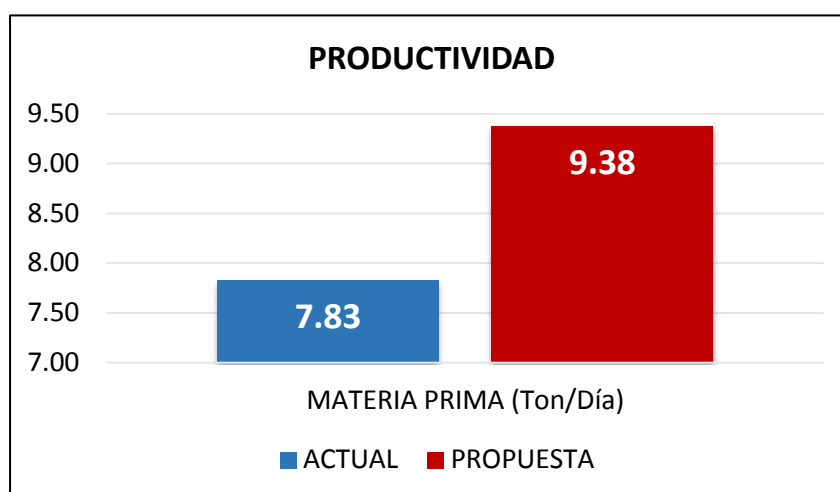
Δ PRODUCTIVIDAD		
Productividad	Materia prima (ton/día)	Variación %
Actual	7,83	19,8%
Propuesta	9,38	

productividad actual y propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado se obtuvo que la variación porcentual entre la productividad actual frente a la propuesta, es del 19,8% según indica la tabla 60, lo que quiere decir que la empresa puede incrementar su productividad si decide implementar la línea de producción mejorada en base al desarrollo de la investigación.

Figura 32: Gráfica de la productividad actual y propuesta.



Fuente: Elaboración propia.

3.7 RESULTADOS METODOLÓGICOS

3.7.1 Validez de instrumento.

Para la validez del cuestionario se realizó la recolección de datos que tuvo la validez de juicio de experto para el instrumento de encuesta que se utilizará para la investigación en el tema de Mejora de proceso y Productividad. Las validaciones de juicio de experto se encuentran ubicadas en el anexo 5.

Tabla 61: Calificación juicio de experto

Expertos	Código CIP	Calificación de la validez	Calificación (%)	Validez general
Mg. Símpalo López Wilson	115068	14	87,50%	
Ing. Porras Casa Agripina G.	191504	13	81,25%	85,42%
Mg. Galarreta Oliveros Gracia I.	64558	14	87,50%	

Fuente: Elaboración propia.

El criterio de calificación que se obtuvo es del 85%, tal como lo muestra en la tabla 61, lo que nos dice que el instrumento es **válido y aplicativo** para la encuesta, según nos indica el cuadro 7 de la escala de validez.

Cuadro 7: Escala de validez.

Puntuación		Criterio
0,25	0,38	No válida, reformular
0,44	0,56	No válido, modificar
0,63	0,75	Válido, mejorar
0,81	1,00	Válido, aplicar

3.7.2 Confiabilidad del instrumento.

El instrumento del análisis de confiabilidad se pudo comprobar con la uso del software estadístico IBM SPSS Estatistic 19, se describe los datos recolectados de la encuesta de 45 ítems que se realizó a los dueños del problema (n=20 trabajadores) obteniendo como resultado fiabilidad del Alfa de Cronbach un valor del 0,804 como indica en el cuadro 8, lo que quiere decir que el instrumento diseñado tiene una **alta confiabilidad**, según nos indica la escala de valores en el cuadro 9.

Cuadro 8: Nivel de fiabilidad Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	N de elementos
,804	45

Fuente: Resultado obtenido por el software IBM SPSS Estatistic 20.

Cuadro 9: Valores del Cálculo de Coeficiente de Alfa de Cronbach

Escala	Criterio de validez
0,81 – 1,00	Muy alta
0,61 – 0,80	Alta
0,41 – 0,60	Moderada
0,21 – 0,40	Baja

3.7.3 Resultado de modelamiento general.

En el cuadro 10 se presenta los resultados promedios de las dimensiones de la variable X: mejora de proceso, y de la variable Y: productividad; los resultados se obtuvieron de la data del cuestionario encuestados a los dueños del problema (n = 20 trabajadores).

Los resultados de las 4 dimensiones de la variable (X) se encuentran en forma vertical siendo la última columna la variable Productividad (Y). El cuestionario formulado y validado para la encuesta, está registrado en el anexo 6.

Cuadro 10: Resultado promedio de encuestas referente a la variable X –Y.

N° de encuesta	PROMEDIOS				
	Identificación de problema (D1)	Análisis de proceso (D2)	Aplicación de herramienta (D3)	Método (D4)	Productividad (Y)
1	3	2,4	2,9	2,7	3,8
2	2,6	3	3,4	3	3
3	3,4	2,9	2,8	3,4	3,8
4	2,9	3,3	2,8	3,5	4
5	3,2	3,3	3,2	3,3	3,4
6	3	2,7	3,4	3,3	4,2
7	2,9	3,4	2,8	3,3	3,8
8	3,2	3,5	2,8	3,5	4,4
9	3,2	3,3	3,2	3,6	4,4
10	2,6	3,3	3,2	3,7	3,6
11	3	3,4	2,7	3,4	3,8
12	3,2	3	3,2	3,7	4,2
13	3,2	3,3	2,9	3,1	3,6
14	3,2	3,4	2,7	3,8	4,2
15	3,1	3,6	2,7	3,4	4
16	2,4	3,3	3,2	3,6	4,2

17	2,9	2,7	2,9	3,3	4
18	3,2	3,2	3,1	3,6	3,6
19	3,4	3,8	3,8	3,9	3,8
20	4	4	3,8	4,1	4,6

Fuente: Promedio de las encuestas realizadas por cada dimensión de la variable (X) y (Y).

Cuadro 11: Escala de correlación de Pearson.

Intervalo	Interpretación del coeficiente R de Pearson.
-1.00	Correlación negativa perfecta.
-0.90	Correlación negativa muy fuerte.
-0.75	Correlación negativa considerable
-0.50	Correlación negativa media.
-0.25	Correlación negativa débil.
-0.10	Correlación negativa muy débil
0.00	No existe correlación alguna.
0.10	Correlación positiva muy débil.
0.25	Correlación positiva débil.
0.50	Correlación positiva media.
0.75	Correlación positiva considerable.
0.90	Correlación positiva muy fuerte.
1.00	Correlación positiva perfecta.

Mejora de proceso (X) y productividad (Y)

Teniendo como objetivo general de la investigación el determinar una mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa Servicios generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016; se analiza la relación que existe entre la **mejora de proceso (X)** y la **productividad (Y)**, y determinar la ecuación de modelo que presenta.

Cuadro 12: Coeficiente de correlación (X – Y)

Coeficiente	Resultado
GL	15,000
R ²	0,422
R ² ajustado	0,268

Fuente: Resultado software Excel XLStat.

En el cuadro 12, se observa que el coeficiente de correlación R² es del 42,2% lo que indica que tiene una **correlación positiva débil** según se muestra en el cuadro 11 de escala de correlación de Pearson. El resultado quiere decir que existe una relación entre las variables **mejora de proceso (X)** y **Productividad (Y)**.

Tabla 62: Parámetros del modelo de regresión de las variables (X) y (Y).

Fuente	Valor	Error estándar	T	Pr > t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
Intercepción	1,803	0,955	1,888	0,079	-0,233	3,839
Identificación de problema	0,317	0,250	1,268	0,224	-0,216	0,849
Análisis de proceso	-0,327	0,286	-1,144	0,270	-0,936	0,282
Aplicación de herramienta	-0,294	0,245	-1,199	0,249	-0,817	0,229
Método	0,897	0,358	2,509	0,024	0,135	1,659

Fuente: Resultado software Excel XLStat.

Ecuación de modelo:

$$PRODUCTIVIDAD = 1,80 + 0,317 * \text{identificación de problema} - 0,33 * \text{análisis de proceso} - 0,29 * \text{aplicación de herramienta} + 0,90 * \text{método}.$$

3.7.4 Resultado de modelamientos parciales.

Resultado del Objetivo específico 1.

Identificación de problema (D1) y Productividad (Y)

Siendo el primer objetivo específico el definir la identificación de problema en la mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016. Se determina la correlación que existe entre la dimensión **identificación de problema (D1)** y la variable **Productividad (Y)**.

Cuadro 13: Coeficiente de correlación (D1 – Y)

Coeficiente	Resultado
GL	18,000
R²	0,162
R ² ajustado	0,115

Fuente: Resultado software Excel XLStat.

En el cuadro 13 se observa que el coeficiente de correlación R² es del 16,2% lo que indica que tiene una **correlación positiva muy débil** según se muestra en el cuadro 11 de escala de correlación de Pearson. El resultado quiere decir que existe una limitada relación entre **identificación de problema (D1)** y **Productividad (Y)**.

T

Fuente	Valor	Error estándar	t	Pr > t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
Intercepción	2,532	0,749	3,380	0,003	0,958	4,105
Identificación de problema	0,451	0,242	1,864	0,079	-0,057	0,959

Parámetros del modelo de regresión (D1) y (Y).

Fuente: Resultado software Excel XLStat.

Ecuación de modelo:

$$PRODUCTIVIDAD = 2,53 + 0,45 * \text{identificación de problema}$$

Resultado del Objetivo específico 2

Como segundo objetivo específico es el realizar un análisis de proceso en la en la mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016. La cual se determina la correlación que existe entre la dimensión **análisis de proceso (D2)** y la variable **Productividad (Y)**.

		Cuadro 14:
		Coeficiente de
		correlación (D2 –
		Y)
Coeficiente	Resultado	
GL	18,000	
R ²	0,067	
R ² ajustado	0,015	

Fuente: Resultado software Excel XLStat.

El cuadro 14 se observa que el coeficiente de correlación R² es del 6,7% lo que indica que tiene una **correlación casi nula** según muestra el cuadro 11 de escala de correlación. El resultado nos quiere decir que existe una limitada relación entre **análisis de proceso (D2)** y **Productividad (Y)**.

T

Fuente	Valor	Error estándar	T	Pr > t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
Intercepción	3,078	0,749	4,111	0,001	1,505	4,650
Análisis de proceso	0,260	0,230	1,132	0,272	-0,222	0,742

4: Parámetros del modelo de regresión de (D2) y (Y).

Fuente: Resultado software Excel XLStat.

Ecuación de modelo (D2) – (Y):

$$PRODUCTIVIDAD = 3,078 + 0,26 * \text{análisis de proceso}$$

Resultado del Objetivo específico 3

El tercer objetivo específico es el efectuar la aplicación de herramienta en la mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C. Determinando la correlación que existe entre la dimensión **aplicación de herramienta (D3)** y la variable **Productividad (Y)**.

Cuadro 15: Coeficiente de correlación (D3 – Y)

Coeficiente	Resultado
GL	18,000
R ²	0,002
R ² ajustado	-0,054

Fuente: Resultado software Excel XLStat.

El cuadro 15 se observa que el coeficiente de correlación R² es del 0,2% lo que indica que tiene una **correlación casi nula** según se muestra en el cuadro 11 de escala de correlación. El resultado quiere decir que existe una relación limitada y casi nula entre las variables **aplicación de herramienta (D3)** y **Productividad (Y)**.

T
a
b
l
a

Fuente	Valor	Error estándar	T	Pr > t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
Intercepción	3,777	0,823	4,592	0,000	2,049	5,506
Aplicación de herramienta	0,046	0,266	0,174	0,864	-0,512	0,605

Parámetros del modelo de regresión de (D3) y (Y).

Fuente: Resultado software Excel XLStat.

Ecuación de modelo:

$$PRODUCTIVIDAD = 3,78 + 0,046 * \text{aplicación de herramienta}$$

Resultado del Objetivo específico 4

Como cuarto y último objetivo específico es el definir el método en la mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016. Determinando la correlación que existe entre la dimensión **método (D4)** y la variable **Productividad (Y)**.

Cuadro 16: Coeficiente de correlación (D4 – Y)

Coeficiente	Resultado
GL	18,000
R ²	0,288
R ² ajustado	0,248

Fuente: Resultado software Excel XLStat.

El cuadro 16 se observa que el coeficiente de correlación R² es del 28,8% lo que indica que tiene una **correlación positiva débil** según muestra el cuadro 11 de escala de correlación. El resultado nos quiere decir que existe una relación entre las variables **método (D4)** y **Productividad (Y)**.

Fuente	Valor	Error estándar	T	Pr > t	Límite inferior (95%)	Límite superior (95%)
Intercepción	1,702	0,825	2,062	0,054	-0,032	3,436
Método	0,641	0,238	2,698	0,015	0,142	1,140

Parámetros del modelo de regresión de (D4) y (Y).

Fuente: Resultado software Excel XLStat.

Ecuación de modelo:

$$**PRODUCTIVIDAD = 1,70+0,64*método.**$$

3.7.1 Contratación de hipótesis de investigación.

Para contrastar la hipótesis de la investigación, se utilizó los valores cuantitativo del instrumento de investigación Mejora de proceso(X) y Productividad (Y) para responder a las hipótesis planteadas en la matriz de consistencia.

Tabla 67: Resumen de resultados presentados en la investigación.

Proceso	DIMENSIONES DE LA VARIABLE (X)				MEJORA DE PROCESO (X) (bandejas/h)	PRODUCTIVIDAD (Y) (bandejas/h)
	Identificación de problema D1 (%)	Análisis de proceso D2 (Q actividades)	Aplicación de herramienta D3 (min/tn)	Propuesta de mejora D4 (min/tn)		
Recepción	11	4	42	42	286	286
Pesado	10	4	54	42	218	286
Glaseado	9	3	42	41	286	293
Envasado	61	9	77	56	156	214
Almacenado	8	5	52	49	226	245

boración propia.

Contraste de hipótesis general

La implementación de la mejora de proceso incrementa la productividad en la empresa de servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

Tabla 68: Valores para la contrastación de hipótesis de las variables
(

	Recepción	Pesado	Glaseado	Envasado	Almacenado
X (bandejas/h)	286	218	286	156	226
Y (bandejas/h)	286	286	293	214	245

(Y).

Fuente: Data de los resultados de la investigación.

Formulación de hipótesis

a. Planteamiento de hipótesis.

H0: La mejora de proceso **no se relaciona** con la productividad en la empresa de servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

H1: La mejora de proceso **se relaciona** con la productividad en la empresa de servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

b. Prueba de Chi-cuadrado

Tabla 69: Valor crítico: Mejora de proceso y Productividad.

Criterio	Valor
Chi-cuadrado (Valor observado)	193.849
Chi-cuadrado (Valor crítico)	31.410
GL	20
valor-p	< 0.0001
alfa	0.05

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

c. Toma de decisión

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación alfa=0.05, se debe **rechazar la hipótesis nula H0**, y **aceptar la hipótesis**

alternativa Ha. El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es inferior al 0.01%.

3.7.2 Contraste de hipótesis específicas

Para la contrastación de las hipótesis específicas de la investigación se determinara los resultados obtenidos de cada dimensión de la variable (X): Identificación de problema (D1), Análisis de proceso (D2), Aplicación de herramienta (D3) y método (D4); con la variable (Y), la cual se determinará mediante la prueba del Chi cuadrado que se obtenga mediante el software del complemento XLStat del Microsoft Excel.

Identificación de problema (D1) - Productividad (Y)

	Recepción	Pesado	Glaseado	Envasado	Almacenado
D1 (%)	11	10	9	61	8
Y (bandejas/h)	286	286	293	214	245

Tabla 70: Valores para la contrastación de hipótesis de (D1) y (Y).

Fuente: Data de los resultados de la investigación.

Formulación de hipótesis

a. Planteamiento de hipótesis.

H0: La **identificación de problema** en la implementación de mejora de proceso; **no se relaciona** con la **Productividad** en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

H1: La **identificación de problema** en la implementación de mejora de proceso; **se relaciona** con la **Productividad** en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

b. Prueba de Chi-cuadrado

Criterio	Valor
Chi-cuadrado (Valor observado)	121.886
Chi-cuadrado (Valor crítico)	9.488
GL	4
valor-p	< 0.0001
Alfa	0.05

Tabla 71: Chi cuadrado: Identificación de problema y Productividad.

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel.

c. Toma de decisión

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, se debe **rechazar la hipótesis nula H_0** , y **aceptar la hipótesis alternativa H_a** . El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es inferior al 0,01%.

Análisis de proceso (D2) - Productividad (Y)

	Recepción	Pesado	Glaseado	Envasado	Almacenado
D2 (Q actividades)	4	4	3	9	5
Y (Bandejas/h)	286	286	293	214	245

Tabla 72: Valores para la contrastación de hipótesis de (D2) y (Y).

Fuente: Data de los resultados de la investigación.

Formulación de hipótesis

a. Planteamiento de hipótesis.

H0: El **análisis de proceso** para la implementación de la mejora de proceso; **no se relaciona** con el incremento de **la productividad** en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

H1: El **análisis de proceso** para la implementación de la mejora de proceso; **se relaciona** con el incremento de **la productividad** en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

b. Prueba de Chi-cuadrado

Criterio	Valor
Chi-cuadrado (Valor observado)	7,701
Chi-cuadrado (Valor crítico)	9,488
GL	4
valor-p	0,103
Alfa	0,05

Tabla 73:
Valor crítico:
Análisis de
proceso y

Productividad.

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

c. Toma de decisión:

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$ **no se puede rechazar la hipótesis nula H0.**

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 10,32%.

Aplicación de herramienta (D3) - Productividad (Y)

Tabla 74: Valores para la contrastación de Hipótesis de (D3) y (Y).

		Recepción	Pesado	Glaseado	Envasado	Almacenado
u	D3	42	54	42	77	52
e	(min/tn)					
	Y	286	286	293	214	245
	(bandejas/h)					

e: Data de los resultados de la investigación.

Formulación de hipótesis

a. Planteamiento de hipótesis.

H0: La **aplicación de herramienta** para la implementación de la mejora de proceso; **no se relaciona** con el incremento de **la productividad** en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

H1: La **aplicación de herramienta** para la implementación de la mejora de proceso; **se relaciona** con el incremento de **la productividad** en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

b. Prueba de Chi-cuadrado

Tabla 75: Chi cuadrado: Aplicación de herramienta y Productividad.

Criterio	Valor
Chi-cuadrado (Valor observado)	27,713
Chi-cuadrado (Valor crítico)	9,488
GL	4
valor-p	< 0,0001
Alfa	0,05

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

c. Toma de decisión:

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación alfa=0,05 se debe **rechazar la hipótesis nula H0**, y **aceptar la hipótesis alternativa Ha**. El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es inferior al 0,01%.

Método (D4) - Productividad (Y)

	Recepción	Pesado	Glaseado	Envasado	Almacenado
D4 (min/tn)	42	42	41	56	49
Y (bandejas/h)	286	286	293	214	245

Tabla 76: Valores para la contrastación de hipótesis de (D4) y (Y).

Fuente: Data de los resultados de la investigación.

Formulación de hipótesis

a. Planteamiento de hipótesis.

H0: El **método** para la implementación de la mejora de proceso; **no se relaciona** con el incremento de **la productividad** en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

H1: El **método** para la implementación de la mejora de proceso; **se relaciona** con el incremento de **la productividad** en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.

b. Prueba de Chi-cuadrado

Criterio	Valor
Chi-cuadrado (Valor observado)	12,038
Chi-cuadrado (Valor crítico)	9,488
GL	4
valor-p	0,017
Alfa	0,05

Tabla 77:
Valor crítico:
Método y

Productividad.

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

c. Toma de decisión:

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha = 0,05$ se debe **rechazar la hipótesis nula H_0** , y **aceptar la hipótesis alternativa H_a** . El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es inferior al 1,71%.

IV. DISCUSIONES

1. La **mejora de proceso** en la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C. determina que la implementación de un nuevo proceso en la producción (proceso de clasificado), ayudará al proceso del envasado, que era el cuello de botella, desarrolles sus actividades con mayor fluidez, si ninguna distracción en el separar la merma del producto bueno, reduciendo así el 27% del tiempo que se requería procesar, incrementando en un 38% de su productividad. Respecto a este punto, (Pulido, 2010) manifiesta que la productividad es una necesidad plenamente vigente ya que, como nunca antes, se requiere hacer las cosas mejor, más eficientes y más eficaces. Debido a los cambios y exigencias que ha generado la globalización, de la cual genera retos para las industrias y sus participantes, ya que se debe mejorar y cambiar para la adaptación exitosa a un mundo que se transforma para más. Estoy de acuerdo con (Aliaga, D. 2015) en su tesis titulada “análisis y mejora del proceso productivo de una línea de galletas en una empresa de consumo masivo” comprueba que los principales resultados estimados a partir de las mejoras planteadas, indicando una reducción considerable en la cantidad de producto rechazado y en el porcentaje de desperdicios que se genera. En términos económicos se estima como un resultado en conjunto un ahorro que asciende los 161 000 nuevos soles durante el primer año el cual a través de la mejora continua de los procesos se irá incrementando durante los siguientes años.
2. En la **identificación de problemas** se presentó las posibles causas que ocasionaba la deficiencia en la línea de producción, siendo el proceso del envasado con un 61,31%. La cual nos indica que el tratar de solucionar o minimizar estas causas, se podría mejorar el proceso de la línea de producción. Según indica (NIEBEL, 2009), que “el primer paso crucial tanto para el diseño de un nuevo método de trabajo como para la mejora de una operación existente es la identificación del problema de una manera clara y lógica de la misma forma que el operador utiliza herramientas tales como los micrómetros y calibradores para facilitar el trabajo, el ingeniero de métodos

utiliza las herramientas apropiadas para realizar un mejor trabajo en menor tiempo”. Estoy de acuerdo con (Ramos, J. 2012) en su tesis “Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta” en la cual describe que el identificar la problemática de la empresa permitió detectar la constante acumulación de desperdicio que presentaba la producción de fideos que presentaba un 14% del producto bruto.

3. Mediante el **análisis de proceso** se pudo conocer los procesos que presenta la línea de producción utilizando los diversos diagramas (DAP, DOP, diagrama de flujo y de recorrido) la cual se pudo describir las actividades que realiza cada proceso en una forma sistemática. Como también (Criollo, 2001), relata sobre el estudio de trabajo que se realiza en una línea de producción, la cual hace mención a que las herramientas fundamentales que generan una mejora en la productividad incluyen métodos, estudios de tiempos estándares y el diseño de trabajo teniendo como uno de sus objetivos primordiales es el incrementar la productividad minimizando el tiempo requerido para llevar a cabo la labor. Coincido con (Santibáñez, I. 2013) en su tesis “Desarrollo de un plan de mejoramiento del proceso productivo del Sub-producto lácteo Anhydrous Milk Fat (AMF) en Nestlé Fábrica Cancun”, la cual relata que para conocer el procedimiento que realiza la empresa en la que investiga, elabora el diagrama de flujo del proceso productivo de AMF, con lo que le permite conocer el procedimiento de la planta, las actividades que realizan los operarios en cada puesto de trabajo.
4. En la **aplicación de herramientas** se determina el tiempo estándar de cada proceso de la línea de producción del pejerrey, hallando el cuello de botella que presenta la producción, luego se determina la eficiencia de la línea de producción mediante un balance lineal. (NIEBEL, 2009) , enuncia que el aumento de la productividad y la mejora de la calidad son los resultados

principales de los cambios de métodos y diseños de trabajo, pero los cambios de métodos también hacer partícipe de los beneficios de una producción mejorada a todos los trabajadores y ayudan a desarrollar mejor las condiciones de trabajo en su entorno laboral. Estoy de acuerdo con (Ortiz, D. & Villarreal, J. 2011) redactada en su tesis “Análisis y mejora de los procesos de la línea de muebles tapizados para la empresa Maximuebles.”, que aplicando las herramientas de proceso como el estudio de tiempos, se determinó los tiempos de duración de las actividades involucradas en la fabricación, mano de obra y la cual pudo determinar los tiempos estándares de cada operación de su proceso.

5. Los resultados del **método** se pudo establecer en base a los estudio metodológico presentados la cual se obtuvo el diseño de una nueva línea de producción que permite reducir el cuello de botella e incrementar la producción realizando actividades más eficientes, lo que conlleva a que la empresa tenga una mejor productividad. Estoy de acuerdo con (Rego, L. 2010) en su tesis “Análisis y propuestas de mejoras en el proceso de compactado en una empresa de manufactura de cosméticos” que mediante mejora de proceso en su producción pudo elaborar un sistema de absorción al vacío por el polvo de la merma que presentaba el área de trabajo y como resultado logró proporcionar grandes mejorías en la producción mejorando el ambiente de trabajo y disminuyendo las posibles enfermedades respiratorias, además que los residuos absorbidos podrán ser recuperados para ser reprocesados, de esta manera las mermas seguirán disminuyendo.

V. CONCLUSIONES

1. Se elaboró una **mejora de proceso** permitiendo obtener un 19,8% en el incremento de la productividad de la empresa Servicios Generales Aropez S.A.C.
2. Mediante la **identificación de problema** permitió definir las causas de los problemas presentados en la línea de producción estableciendo que el proceso del envasado presenta el mayor grado de molestia obteniendo un 61,31% del valor absoluto.
3. En el desarrollo del **análisis de proceso** se pudo identificar las etapas de los procesos que presenta la línea de producción en el producto del pejerrey, las cuales son 5: recepción de materia prima, pesado, glaseado, envasado y almacenado del producto final, determinando el desarrollo total se realizan en 25 actividades.
4. Mediante la **aplicación de herramienta** permitió definir los tiempos estándares de cada proceso que presenta la línea de producción actual determinando el cuello de botella con un 29% del tiempo total e indicando, por medio del balance lineal, la eficiencia de su producción es de 69,87%.
5. Se propone un **método** realizando 6 procesos en la línea de producción las cuales son: recepción de materia prima, clasificado, pesado, glaseado, envasado y almacenado. Disminuyendo el tiempo del cuello de botella en un 27%, y una eficiencia del 82,14% de su balance lineal.

VI. RECOMENDACIÓN

1. Se sugiere a la empresa implementar un sistema de registro referente a los datos de tiempo de proceso y la cantidad de personal que se requiere para el proceso. Por lo que la carencia de información provoca dificultades al querer establecer el tiempo de producción de acuerdo al pronóstico o datos históricos realizados. Este punto no resta validez a la investigación presentada, pero si se proporcionaría la información requerida, los datos de la investigación podrían ser más acertada, y a la vez poder tener información para próximas investigaciones.
2. Se recomienda para investigaciones futuras, el utilizar un estudio de trabajo específicamente en el área de envasado, ya que con la investigación realizada se pudo reducir un porcentaje que presenta el cuello de botella de la producción, pero se puede mejorar aún más, dedicándole el tiempo y estudio adecuado para una mejora continua.
3. Se sugiere a la empresa realizar encuestas a los trabajadores sobre posibles mejoras que se podrán realizar en los métodos de trabajo, teniendo en cuenta que ellos forman la base de la empresa, y cada uno de ellos pueda demostrar su interés de participación a través de su labor.
4. Por último se recomienda a las autoridades de la empresa aplicar la propuesta de mejora de proceso planteada en la presente investigación, por tener validez de metodología empleada en diferentes sectores industriales.
5. Se recomienda a la empresa tratar de encontrar una estrategia para fidelizar a sus trabajadores de la línea de producción por ser un punto importante para el desarrollo de la producción.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. YUNGA Sarmiento Christian Fernando. Propuesta para el mejoramiento de gestión en los procesos operativos de la ferretería el cisne. Tesis (Ingeniería Industrial). Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana. Facultad de Ingeniería Industrial. 2012. 166p.
2. MEDINA G. Luisa A. y MEJÍAS P. Raúl A. Diseño de un plan de acción para la mejora del proceso productivo de una empresa embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado miranda. Tesis (ingeniería Industrial) Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello. Facultad de Ingeniería Industrial. 2013. 153p.
3. CHÁVEZ Esteves, Luz Teresa y INOÑAN Castillo, Ornella lizeth. Propuesta de mejora de los procesos operativos de la empresa de confecciones diankris. Tesis (Ingeniería Industrial). Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Facultad de Ingeniería Industrial. 2014. 219 p.
4. RAMOS Flores José Miguel Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta. Tesis (Ingeniería Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ingeniería Industrial. 2012. 131 p.
5. ROMERO Trejo Noeliz Vanessa. Aumento de productividad en línea de envasado de la planta los cortijos de cervecería polar. Tesis (ingeniería Industrial). Venezuela: Universidad Simón Bolívar. Facultad de Ingeniería Industrial. 2010.118 p.
6. SIERRA Gayón María Del Pilar. Propuesta de mejoramiento de los niveles de productividad en los procesos de inyección, extrusión y aprovisionamiento de materiales en la empresa plásticos vega. Tesis (Ingeniería Industrial).

Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería Industrial. 2012. 168 p.

7. THOMPSON Schreiber, Víctor M. Incremento de la productividad en la Micro y Pequeña Empresa nacional con visión a exportar. Tesis (ingeniería Industrial). Perú: Universidad Ricardo Palma. Facultad de Ingeniería Industrial. 2007. 210 p.
8. CANICOBA Alcedo Guillermo Alfredo. Optimización de la línea de producción para aumentar la producción de pan francés de la empresa de panificación municipal el sureño 2014. Tesis (Ingeniería Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial. 2014. 123p.

BIBLIOGRAFÍA:

1. NIEBEL Benjamín y FREIVALDS. 2004. Ingeniería Industrial. Métodos - estándares de diseño de trabajo. s.l.: Alfaomega, 2004. ISBN: 9701509935, 9789701509937.
2. MINISTERIO de la producción. 2016. Boletín Estadístico Pesquero. Lima : s.n., 2016.
3. GEORGE Kanawaty, 2001. Introducción al estudio del trabajo. s.l. : Limusa, 2001. ISBN: 9681856287.
4. Sociedad Nacional de Pesquería. 2016. Aportes al debate en Pesquería. lima : s.n., 2016.

PÁGINA WEB:

El Cluster Pesquero de Chimbote. 2016. <http://www.grade.org.pe>. 2016.

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. 2016. sistema de información regional para la toma de decisiones.
<http://webinei.inei.gob.pe:8080/SIRTOD/#app=8d5c&d4a2-selectedIndex=1&d9ef-selectedIndex=1>. 2016. www.inei.gob.pe.

Ministerio de Producción, PRODUCE. 2016. www.produce.gob.pe. 2016.

Plantas pesqueras ancash. 2016.
<http://www.produce.gob.pe/index.php/servicios-en-linea/plantas-pesqueras#>.
ministerio de producción. 2016. www.produce.gob.pe.

VIII. ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
Implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.					
AUTOR:	Gonzalez Salazar Carlos Jhonny			DNI:	42879889
ASESOR:	Ing. Jaime Eduardo Gutiérrez Ascón			CIP:	40021
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	TIPO Y DISEÑO	
¿En qué medida la implementación en la mejora de proceso , incrementará la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016?	Determinar una propuesta en la implementación de mejora de proceso para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.	La implementación de mejora de proceso logra incrementar la productividad en la empresa de servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.	Variable (X): Mejora de proceso. Variable (Y): Productividad.	01 → x → 02	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS			
¿En qué medida identificación de problemas para la implementación de la mejora de proceso, incrementa la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016?	Definir la identificación de problemas en la implementación de mejora de proceso, para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.	La identificación de problemas para la implementación de la mejora de proceso, incrementará la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.	D1: Identificación de problemas. Y= Productividad.		
¿En qué medida el análisis de proceso para la implementación de la mejora de proceso, incrementa la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016?	Realizar un análisis de proceso en la implementación de mejora de proceso, para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.	El análisis de proceso para la implementación de la mejora de proceso, incrementará la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.	D2: Análisis de proceso. Y= Productividad.		
¿En qué medida la aplicación de herramienta para la implementación de la mejora de proceso, incrementa la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016?	Efectuar aplicación de herramienta en la implementación de mejora de proceso, para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.	La aplicación de herramienta para la implementación de mejora de proceso, incrementará la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.	D3: Aplicación de herramienta. Y= Productividad.		
¿De qué manera el método en la implementación de la mejora de proceso, incrementa la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016?	Definir el método en la implementación de la mejora de proceso, para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.	El método para la implementación de la mejora de proceso, incrementará la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C., Chimbote 2016.	D4: Método. Y= Productividad.		

Anexo 1: Matriz de consistencia.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2: Matriz de antecedentes variable x – Mejora de proceso.

Variable (X): Mejora de proceso.										
DIMENSIONES TENTATIVAS	ESTUDIO DE MÉTODO	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA	ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO	EFICACIA PRODUCTIVA	INDICADORES	PROPUESTA DE MEJORA	CALIDAD DE SERVICIO	CUELLO DE BOTELLA	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	TENDENCIA DE DEMANDA
ANTECEDENTES										
ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA LÍNEA DE FIDEOS EN UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA AUTOR: JOSÉ MIGUEL RAMOS FLORES - 2012	X	X	X	X						
PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA DE CONFECIONES DIANKRIS AUTORES: BACH. LUZ TERESA, CHÁVEZ ESTEVES.Y BACH. ORNELLA LIZETH, INOÑAN CASTILLO - 2014	X	X		X						
DESARROLLO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL SUB-PRODUCTO LÁCTEO ANHYDROUS MILK FAT (AMF) EN NESTLÉ FÁBRICA CANCÚRA. AUTORA: IGNACIA ISABEL SANTIBÁÑEZ VELOSO – 2013	X				X	X				
PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE GESTIÓN EN LOS PROCESOS OPERATIVOS DE LA FERRETERÍA EL CISNE AUTOR: YUNGA SARMIENTO CHRISTIAN FERNANDO – 2012	X	X				X	X			
ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA DE LA CADENA LOGÍSTICA Y DE PLANEAMIENTO DE LAS COMPRAS DE UNA EMPRESA PERUANA COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS QUÍMICOS AUTOR: JUAN GONZALO ISAAC QUEVEDO CASSANA – 2010	X	X				X		X		X
ANÁLISIS Y MEJORA DE LOS PROCESOS DE LA LÍNEA DE MUEBLES TAPIZADOS PARA LA EMPRESA MAXIMUEBLES. AUTORES: DAVID RICARDO ORTIZ RÍOS Y JOHN STIVENSON VILLARREAL DÍAZ – 2011	X	X				X		X	X	
DISEÑO DE UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA EMBOTELLADORA DE AGUA MINERAL, UBICADA EN EL ESTADO MIRANDA. AUTORES: MEDINA G. LUIS A. Y MEJIAS P. RAUL A. – 2013	X	X	X			X		X		
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE CAMISETAS INTERIORES EN UNA EMPRESA DE CONFECIONES POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING. AUTORES: ESTEBAN INFANTE DÍAZ Y DEIBY ALEXANDER ERAZO DE LA CRUZ – 2013.	X					X				
APLICACIÓN DE LOS MODELOS DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS Y DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE URGENCIAS Y HOSPITALIZACIÓN DE LA CLÍNICA BELEN DE FUSAGASUGA PARA GARANTIZAR LA PRESTACION DEL SERVICIO EN SALUD CON CALIDAD AUTORES: HEYCEL YANETH GUARIN PENAGOS Y ANDRES FELIPE PALOMINO BAQUERO – 2013	X	X				X				
PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PILADO DE ARROZ EN EL MOLINO LATINO S.A.C.	X		X			X				
TOTAL	10	7	3	2	1	8	1	3	1	1
	ESTUDIO DE MÉTODO 1ª	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA 2ª				PROPUESTA DE MEJORA 3ª				

Anexo 3: Matriz de antecedentes variable Y – Productividad.

Variable Y: Productividad										
DIMENSIONES TENTATIVAS	ESTUDIO DE MÉTODOS	MEJORA DE MÉTODOS	DEMANDA	ESTUDIO DE TIEMPO	EFICIENCIA	SEGURIDAD INDUSTRIAL	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSA - EFECTO	COSTOS	INVENTARIOS
ANTECEDENTES										
ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS ACTUALES, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, EN UNA FÁBRICA DE VELAS AROMÁTICAS. AUTOR: SAMUEL ALEJANDRO VELÁSQUEZ VALLE – GUATEMALA – 2010	X	X	X	X	X	X	X		X	
AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN LÍNEA DE FABRICACIÓN DE BROCHAS A TRAVÉS DE LA REDUCCIÓN DE PARADAS. AUTOR: JANNY PADRE PASCO – VENEZUELA - 2010.	X	X		X	X		X	X		
AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN LÍNEA DE ENVASADO DE LA PLANTA LOS CORTIJOS DE CERVECERÍA POLAR. AUTOR: NOELIZ VANESSA ROMERO TREJO – VENEZUELA_2010	X	X		X	X			X		
INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA VIDRIERA MEDIANTE TÉCNICAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL. AUTOR: VICTOR HUGO CONTRERAS LORENZO – MÉXICO – 2010					X		X			X
INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN CELDAS DE COSTURA DE BOLSAS DE AIRE DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA AUTOMOTRIZ. AUTOR: ING. ANAYA MANDUJANO BRENDA AYDE – MÉXICO – 2012.	X	X	X		X					
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LOS NIVELES DE PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS DE INYECCIÓN, EXTRUSIÓN Y APROVISIONAMIENTO DE MATERIALES EN LA EMPRESA PLÁSTICOS VEGA. AUTOR: MARIA DEL PILAR SIERRA GAYÓN – COLOMBIA – 2012.					X		X		X	
INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA NACIONAL CON VISIÓN A EXPORTAR. AUTOR: THOMPSON SCHREIBER, VÍCTOR M. – PERÚ – 2007.			X		X		X			
INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BORDADOS EN LA INDUSTRIA JORIBORDADOS S.A. AUTOR: QUILLUPANGUI PASTILLO LUIS CARLOS – ECUADOR – 2014.	X						X	X		
DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN ESTRATÉGICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD APLICADO A UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS BALANCEADOS. AUTORES: VERNI PARRALES RIZZO Y JUAN CARLOS TAMAYO VARGAS – ECUADOR – 2012.	X				X		X	X		
ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA FÁBRICA ARTESANAL DE HORNOS INDUSTRIALES FACOPA. AUTORA: MIRIAM ROSALÍA CURILLO CURILLO – ECUADOR – 2014.	X	X			X		X	X	X	
TOTAL	7	5	3	3	9	1	8	5	3	1
					EFICIENCIA		CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN			
					2°		1°			

Anexo 4: Población muestra y muestreo del objeto de estudio.

La población y muestreo se encuentra en base a las bandejas realizadas de la materia prima del pejerrey por día.

