



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE EMPAQUE
EN LA PLANTA FRESCO
PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA
EMPRESA DANPER TRUJILLO SAC

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
Bach. Karen Ivonne Asencio Cobián

ASESOR
Ing. Ramiro Mas McGowen

TRUJILLO – PERÚ
2017

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a mis padres Nancy y César, porque ellos estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona. Porque ellos me enseñaron que no hay obstáculos que no se puedan superar estando juntos, que no debo ser conformista y siempre debo querer ser mejor.

A mi mamá Chelo, porque has sido mi segunda madre y siempre se ha preocupado mucho por mí, ser la nieta mayor me da la ventaja de disfrutar más años a tu lado. Tus esfuerzos por sacar adelante a tus hijos también se reflejan hoy en mí.

Finalmente, a mi Joseph, porque mi carrera profesional y mi vida entera es y será para ti mi pequeñito. Quiero ser el mejor ejemplo para ti y demostrarte que todo en esta vida se puede lograr poniéndole mucho esfuerzo y ganas.

EPÍGRAFE

*"El futuro tiene muchos nombres. Para los débiles es lo inalcanzable.
Para los temerosos, lo desconocido. Para los valientes es la oportunidad"*
(Victor Hugo)

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme guiado a lo largo de mi vida, por darme fortaleza en los momentos más difíciles y por brindarme una vida llena de aprendizajes y bendiciones.

A mi mamá Nancy, que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores. Gracias por todo tu esfuerzo, tu apoyo y confianza que depositaste en mí.

A mi papá César, por siempre desear lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y cada una de tus palabras que me guiaron durante mi vida. Estaré eternamente agradecida con ustedes, primero me dieron la vida y luego me llenaron de tantas cosas buenas para disfrutar de ella. A ustedes les debo quien soy, como soy y todo lo que obtenga día a día. Los amo muchísimo.

A mí único y gran hermano, porque fuiste mi primer hijito y a pesar de ser el menor siempre me enseñas cosas buenas, admiro tu noble corazón.

A mi esposo José, me ayudaste a crecer y poner los pies en la tierra. Gracias por todo el apoyo que me diste para poder culminar con este proyecto. No fue sencillo culminar con éxito, sin embargo, siempre fuiste muy motivador y esperanzador, me decías que lo lograría perfectamente. Me ayudaste hasta donde te era posible, incluso más que eso. Muchas gracias, amor.

A la Universidad Privada del Norte, por ser la casa de estudios donde he obtenido mis conocimientos técnicos y teóricos, por haberme permitido formarme como profesional. Gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso.

A mi asesor de tesis el Ing. Ramiro Mas McGowen, por la orientación y ayuda que me brindó para la realización de esta tesis.

Al Ing. Michael Quito de la empresa Danper Trujillo SA, por su paciencia, disponibilidad y generosidad para compartir su experiencia y amplio conocimiento del proceso de producción.

LISTA DE ABREVIACIONES

- **MINAGRI** : Ministerio de Agricultura
- **FOB** : Incoterm que se utiliza para operaciones de compra y venta en las que el transporte de la mercancía se realiza por barco.
- **TO** : Tiempo observado
- **TN** : Tiempo normal
- **FV** : Factor de Valoración
- **TE** : Tiempo estándar
- **DAM** : Desviación Absoluta Media

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración el presente trabajo intitulado:

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE EMPAQUE EN LA PLANTA
FRESCO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA
EMPRESA DANPER TRUJILLO SAC.”**

El presente trabajo de investigación ha sido desarrollado durante los meses de junio a octubre de 2017, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros proyectos o investigaciones.

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Ramiro Mas McGowen

Jurado 1:

Ing. Rafael Castillo Cabrera

Jurado 2:

Ing. César Santos Gonzales

Jurado 3:

Ing. Mario Alfaro Cabellos

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general el incremento de la rentabilidad de la empresa **Danper Trujillo SAC.** a través de las propuestas de mejora en el área de empaque de su Planta Fresco.

Se realizó un diagnóstico de la empresa en el área de empaque, a partir del cual se pudo determinar las causas principales de los problemas del área, siendo éstos: Baja eficiencia del proceso, Insuficiente capacidad de planta, Baja productividad de materia prima (MP) y Falta de capacitación del personal en selección y sellado de bolsas.

A través del diagnóstico realizado y con la aplicación de la matriz de priorización y la técnica de Pareto, se seleccionaron tres causas raíz y se establecieron sus indicadores respectivos. Luego se calculó las pérdidas producidas por las causas seleccionadas, las cuales fueron **US\$ 8 609 158,64** anuales.

Se desarrollaron propuestas para mejorar las causas raíz. Estas propuestas incluyeron el estudio de tiempos, balance de líneas y un programa de capacitación a los trabajadores.

Después de la implementación de dichas propuestas se lograron mejorar los indicadores de cada causa raíz: se redujo las pérdidas económicas por desperdicio de materia prima en **US\$ 129 939,75** anuales, se incrementa el ingreso por la producción de cajas de espárrago en **US\$ 218 880** anuales y produce un aumento del ingreso por mayor producción de cajas en **US\$ 216 460,69** anuales.

En el análisis económico, los indicadores dieron como resultado un **VAN US\$ 282 431,72**, **TIR 77,41%**, beneficio-costo (**BC**) **1,41**, y período de recuperación de la inversión (**PRI**) **1,97 años**, los cuales demuestran la viabilidad económica de las propuestas de mejora.

ABSTRACT

The aim goal of this present research has as general objective to increase the profitability of the company Danper Trujillo SAC. through proposals for improvement in the packaging area of its Fresh Plant.

A diagnosis of the company was made in the packing area, from which the main causes of the problems of the area could be determined, being these: Low process efficiency, Insufficient plant capacity, Low raw material productivity and lack of training staff selection and bag sealing.

Through the diagnosis made and with the application of the prioritization matrix and the Pareto technique, three root causes were selected and their respective indicators were established. The losses caused by the selected causes were then calculated, which were **US\$ 8 609 158,64** per year.

Proposals were developed to improve root causes. These proposals included the study of times, balance of lines and a program of training to the workers.

Following the implementation of these proposals, the indicators for each root cause were improved: economic losses were reduced by waste of raw material by US\$ 129 939,75 per year, increase in the production of asparagus boxes by US\$ 218 880 per year and increase of the income from increased production of boxes by US\$ 216 460,69 per year.

In the economic analysis, the indicators resulted in a VPN US\$ 282 431,72, TIR 77,41%, profit-cost (BC) 1,41, and investment recovery period (PRI) 1,97 years, which demonstrate the economic feasibility of improvement proposals.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
EPÍGRAFE.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
LISTA DE ABREVIACIONES	v
PRESENTACIÓN.....	vi
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvii
ÍNDICE DE DIAGRAMAS.....	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPÍTULO 1	1
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática.....	2
1.2 Formulación del Problema.....	8
1.3. Hipótesis	8
1.4. Objetivos.....	8
1.4.1 Objetivo General.....	8
1.4.2. Objetivos específicos	8
1.5 Justificación	9
1.6. Tipo de Investigación	9
1.7. Diseño de la investigación.....	9
1.7.1 Localización de la investigación.....	9
1.7.2. Alcance	9
1.7.3 Duración del proyecto	9
1.8. Variables	10
1.8.1. Sistema de variables	10
1.9. Operacionalización de Variables	10

1.10. Diseño de la Investigación.....	10
CAPÍTULO 2	11
MARCO REFERENCIAL	11
2.1. Antecedentes de la Investigación	12
2.2. Bases Teóricas	13
2.3. Marco conceptual (Definición de términos).....	19
CAPÍTULO 3	21
DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	21
3.1. Descripción General de la Empresa.....	22
3.2. Misión y Visión	23
3.2.1. Misión.....	23
3.2.2. Visión	23
3.3. Estructura Organizacional	24
3.4. Productos y Clientes	25
3.4.1. Productos.....	25
3.4.2. Clientes.....	27
3.5. Proceso Productivo de espárrago verde/blanco fresco Danper Trujillo S.A.C28	
3.5.1. Diagrama de flujo del proceso	28
3.5.2. Descripción de las actividades del proceso	30
3.6. Identificación del problema e indicadores actuales.....	33
3.7. Matriz de Priorización de causas raíz	34
3.8. Pareto	35
3.9. Identificación de los indicadores	36
CAPÍTULO 4	37
SOLUCIÓN.....	37
PROPUESTA.....	37
4.1. Causa Raíz (CR1) Baja eficiencia del proceso	38
4.1.1. Explicación de causa raíz	38
4.1.2. Pérdidas por las causas raíz.....	38
4.1.3. Solución propuesta	39

4.1.4.	Impacto esperado de la propuesta de mejora	48
4.2.	Causa Raíz (CR2) Insuficiente capacidad de planta.....	49
4.2.1.	Explicación de causa raíz	49
4.2.2.	Pérdidas por las causas raíz.....	49
4.2.3.	Solución propuesta	50
4.3.	Causa Raíz (CR3) Baja productividad de MP	53
4.3.1.	Explicación de causa raíz	53
4.3.2.	Pérdidas por las causas raíz.....	54
4.3.3.	Solución propuesta	54
CAPÍTULO 5		58
EVALUACIÓN.....		58
ECONÓMICA Y FINANCIERA.....		58
5.1	CR1 (Estudio de tiempos).....	59
5.1.1	Pérdidas económicas por la causa raíz	59
5.1.2	Egresos de la implementación de la propuesta.....	59
5.1.3	Beneficios de la propuesta.....	60
5.2	CR2 (Balance de líneas)	61
5.2.1	Pérdidas económicas por la causa raíz	61
5.2.2	Egresos de la implementación de la propuesta.....	61
5.2.3.	Beneficios de la propuesta.....	62
5.3	CR3 (Plan de capacitación)	63
5.3.1	Pérdidas económicas por la causa raíz	63
5.3.2	Egresos de la implementación de la propuesta.....	64
5.3.3	Beneficios de la propuesta.....	66
5.4	Resumen de inversiones, costos y beneficios de las propuestas.....	67
5.5	Evaluación económica.....	70
CAPÍTULO 6		71
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		71
6.1.	Análisis de Resultados.....	72
6.2.	Inversiones y costos de las propuestas	73
6.3.	Beneficios de las propuestas.....	73

6.4. Contribución de las propuestas al beneficio total.....	74
6.5. Contribución porcentual de las propuestas al beneficio total.....	74
CAPÍTULO 7.....	75
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
7.1. Conclusiones.....	76
7.2. Recomendaciones.....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXOS.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Crecimiento de las exportaciones peruanas de espárrago	3
Fig. 2: Exportaciones de Espárragos Peruano	4
Fig. 3: Esquema de Distribución en Planta por Proceso	14
Fig. 4: Organigrama DANPER Trujillo SAC.....	24
Fig. 5: Matriz de indicadores.....	36
Fig. 6: Distribución actual líneas de empaque.....	50
Fig. 7: Distribución propuesta líneas de empaque.....	51
Fig. 8: Formato de Control - Programa de Capacitaciones	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Indicadores de la situación actual.....	6
Tabla 2: Tipo de mermas	7
Tabla 3: Pérdidas económicas	7
Tabla 4: Matriz de priorización	34
Tabla 5: Pérdidas económicas por desperdicio	38
Tabla 6: Horas para la toma de tiempos	39
Tabla 7: N° aleatorios para selección de horas y minutos	40
Tabla 8: Tiempos observados	41
Tabla 9: Factores de Valoración y Tolerancias	42
Tabla 10: N° de observaciones requeridas.....	42
Tabla 11: Tabla para cálculo del número de observaciones.....	43
Tabla 12: Tiempos estándar para cada etapa del área de empaque	48
Tabla 13: Pérdidas por exceso de MP no procesada	49
Tabla 14: Cajas por hora producidas	50
Tabla 15: Incremento de producción de líneas de empaque.....	52
Tabla 16: Producción adicional anual	53
Tabla 17: Mermas de MP por tipo de espárrago	53
Tabla 18: Pérdidas por mermas de MP por tipo de espárrago.....	54
Tabla 19: Programa de capacitaciones – Personal operativo	56
Tabla 20: Costos de implementación de mejora.....	60
Tabla 21: Beneficios de la propuesta.....	60
Tabla 22: Pérdidas económicas por MP no procesada	61
Tabla 23: Egresos de implementación de mejora.....	62
Tabla 24: Beneficios de la propuesta.....	63
Tabla 25: Pérdidas por mermas de MP.....	63
Tabla 26: Programa de capacitación.....	64
Tabla 27: Egresos de implementación de mejora.....	65
Tabla 28: Beneficios de la propuesta.....	66
Tabla 29: Egresos de las propuestas.....	67
Tabla 30: Beneficios de las propuestas.....	67

Tabla 31: Egresos de las propuestas	73
Tabla 32: Beneficios de las propuestas.....	73
Tabla 33: Factores de Valoración – Empaque Semiautomático.....	80
Tabla 34: Factores de Valoración – Empaque Manual.....	81
Tabla 35: Factores de Valoración – Embolsado	82
Tabla 36: Factores de Valoración – Armado de cajas	83

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Pérdidas y Beneficios de las propuestas.....	73
Gráfico 2: Contribución de las propuestas al beneficio total.....	74
Gráfico 3: Contribución % de las propuestas al beneficio total	74

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Diagrama de Ishikawa	33
Diagrama 2: Diagrama de Pareto.....	35

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación desarrolla propuestas de mejora en el área de empaque en la planta fresco de la empresa Danper Trujillo SAC para incrementar su rentabilidad.

En el Capítulo 1, se muestran los aspectos generales del problema de la investigación, la realidad problemática de la empresa, el objetivo general, los objetivos específicos y la hipótesis.

En el Capítulo 2, se describe los antecedentes, las bases teóricas y una lista con definiciones de términos usados en la presente investigación.

En el Capítulo 3, se desarrolla el diagnóstico de la situación actual de la empresa, analizando los procesos que componen el área de empaque. Luego se identifican las causas raíz y se seleccionan las más relevantes, para establecer los indicadores que van a medir la mejora de dichas causas raíz.

En el Capítulo 4, se desarrolla las propuestas de mejora para cada una de las áreas en estudio, de manera que se encuentra la mejor alternativa para mejorar los indicadores de las causas raíz.

En el Capítulo 5, se evalúa económicamente las propuestas a través de los indicadores VAN, TIR, BC y PRI.

En el Capítulo 6, se analizan los resultados obtenidos, comparándolos con los valores actuales de cada causa raíz.

Finalmente, en el Capítulo 7 se describen las conclusiones y recomendaciones del presente estudio.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Realidad Problemática

El espárrago es una hortaliza originaria de Asia que vive en climas cálidos o templados y se desarrolla en suelos franco arenosos. Existen dos clases de variedades: blanco y verde. Para su consumo se utiliza el brote tierno denominado “turión”. Las presentaciones en las que se encuentra en el mercado son frescas, en conservas y congelado.

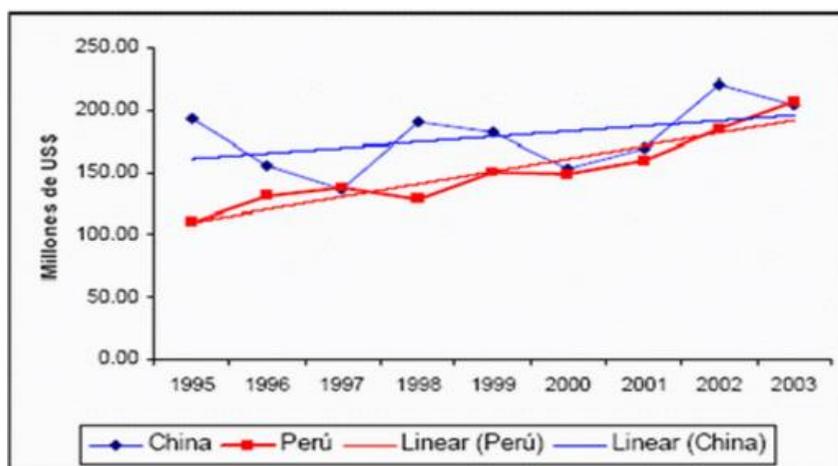
A nivel mundial, existen 168 118 hectáreas de espárragos siendo China, Alemania, México y Perú quienes cuentan con las mayores áreas dedicadas a dicho cultivo. China es el país líder en sembríos de espárragos con 65 mil hectáreas siendo el 95% destinado a la industria de procesamiento (espárrago en conserva) dado a que su logística para entrar al mercado de productos frescos es baja. Alemania cuenta con 22 792 hectáreas de espárragos siendo el 95% de la producción destinado al consumo en fresco, resaltando que dicho país es un alto consumidor de la hortaliza. Por su parte, México cuenta con 16 942 hectáreas de espárragos, siendo la mayor parte de la producción de espárragos de México destinada a la exportación, siendo su principal mercado destino Estados Unidos a quien envía en la presentación de fresco verde.

El Perú es un país muy diverso que cuenta con 84 zonas de las 104 reconocidas en el mundo. Ello y la diversidad de sus pisos ecológicos, le da la ventaja de poder cultivar prácticamente cualquier producto y durante todo el año. El Perú posee cerca de 8 millones de hectáreas con capacidad para cultivos agrícolas, 17.9 millones de hectáreas destinables para pastos y 48.7 millones de hectáreas aptas para la producción forestal. Durante el 2004 las exportaciones llegaron a US\$ 12 434,9 millones, el nivel más alto alcanzado en la historia económica del país. Asimismo, las exportaciones se expandieron en un impresionante 37,8% respecto del año previo.

En la actualidad el Perú es el primer país exportador de espárragos del mundo, habiendo logrado desplazar a importantes países productores como China y Estados Unidos, y ser reconocido mundialmente por la calidad de su producto.

Las exportaciones de espárrago de Perú han crecido sosteniblemente en los últimos años. La figura 1 muestra el importante crecimiento de las exportaciones peruanas de espárrago frente a las de China. Las excepcionales condiciones de clima y la ubicación geográfica que posee el Perú le permiten contar con los rendimientos más altos del mundo, de manera que Perú produce prácticamente lo mismo que China, con menos de la mitad de su área.

Fig. 1: Crecimiento de las exportaciones peruanas de espárrago



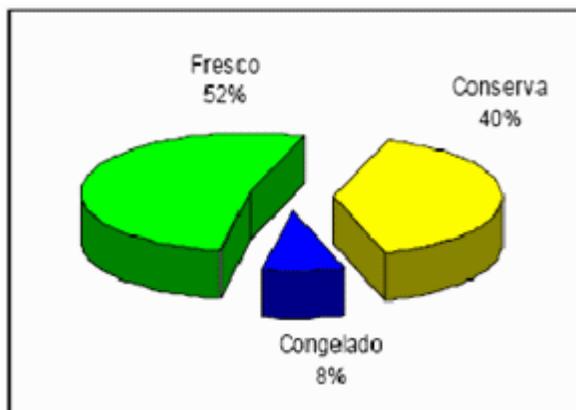
Fuente: Sector Agro-PROMPEX

EXPORTACIONES DE ESPÁRRAGO

En promedio, las exportaciones agropecuarias peruanas son de US\$ 846,6 millones anuales (FOB). La industria del espárrago participa con US\$ 206,69 millones, representando el 24,41% del total. Las presentaciones de espárrago comercializadas son: conserva, fresco y congelado.

Las dos primeras representan alrededor del 90% del valor de exportación de los espárragos (figura 2).

Fig. 2: Exportaciones de Espárragos Peruano



Fuente: Aduanas Elaboración: Sector Agro – PROMPEX.

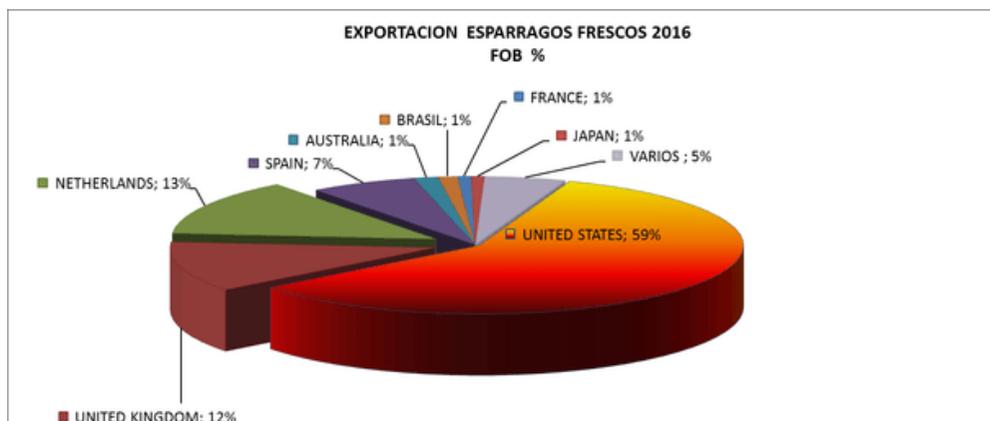
La evolución de las exportaciones de espárrago verde fresco en los últimos años muestra un crecimiento continuo, situación distinta a la del espárrago en conserva. Estados Unidos continúa siendo de lejos el mercado más importante, concentrando al momento el 73,6% de las exportaciones, aunque si bien crecen sus compras año tras año, el porcentaje de mercado que tenía viene disminuyendo lentamente por el ligero crecimiento de otros países. Esta situación es positiva y pone en relieve la acertada política exportadora de las emparadoras nacionales.

Al primer semestre del 2016 se ha exportado US\$ 137 millones a un precio promedio FOB en alza de US\$ 3.53 kilo.

EXPORTACION DE ESPARRAGOS FRESCOS			6	10		
MES	2,016			2,015		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	43,088,223	10,105,496	4.26	33,099,437	10,281,092	3.22
FEBRERO	15,782,467	4,103,028	3.85	19,585,432	6,194,947	3.16
MARZO	12,069,886	3,440,779	3.51	20,323,110	6,420,995	3.17
ABRIL	19,379,980	5,648,558	3.43	23,299,809	6,540,212	3.56
MAYO	23,343,987	7,777,980	3.00	21,599,203	7,738,638	2.79
JUNIO	23,317,657	7,718,563	3.02	24,181,698	8,094,544	2.99
JULIO				39,148,001	10,733,389	3.65
AGOSTO				42,050,785	11,853,393	3.55
SEPTIEMBRE				52,645,396	16,263,163	3.24
OCTUBRE				43,912,844	15,597,000	2.82
NOVIEMBRE				42,273,403	13,840,048	3.05
NOVIEMBRE				50,310,270	14,488,256	3.47
TOTAL	136,982,200	38,794,404	3.53	412,429,388	128,045,677	3.22
PROMEDIO MES	22,830,367	6,465,734		34,369,116	10,670,473	
% CREC. PROMEDIO	-34%	-39%	10%	8%	-3%	11%

Fuente: Agrodata Perú

Estados Unidos es el principal destino con US\$ 81 millones (59% del total), entre 32 Países.



Las exportaciones las lidera el Complejo Agroindustrial Beta con US\$ 25,9 millones (19% del total), le sigue Danper Trujillo con US\$ 12,3 millones (9%), entre 65 empresas exportadoras.

(Agrodata Perú, 2016)

Danper Trujillo SAC es una empresa conformada como un Joint Venture de inversionistas peruanos y daneses, y que inició sus operaciones de producción y exportación en el año 1994.

La empresa está establecida en Trujillo. En la actualidad desarrolla su producción agrícola en 6 000 hectáreas cultivadas, entre campos propios y de terceros, y opera en sus tres plantas de procesamiento de conservas (espárrago, pimiento y alcachofa), en su empacadora de espárrago fresco y en su nueva planta procesadora de productos congelados. Cuenta también con otra planta envasadora de conservas en la Región Arequipa, en el Sur del Perú. Todas estas unidades productivas, dan empleo a más de 6 000 colaboradores. Sus principales mercados destino son: EEUU, Europa, Asia y Sudamérica.

En el año 2016 **Danper Trujillo SAC** obtuvo ganancias por US\$ 34 884 000 producto de la exportación de 7 200 000 cajas de espárrago. Sin embargo, la empresa puede mejorar su rentabilidad si incrementa su productividad en su Planta de Fresco, en especial relacionada a la mano de obra directa y la eficiencia del proceso. En el primer caso, la productividad actual respecto a la mano de obra directa (MOD) para el espárrago verde es 33,02 kg/hr mientras que para el espárrago blanco es 31,72 kg/hr. La eficiencia para la línea de espárrago verde es 82,7% y para el espárrago blanco 82,0%. Para la empresa la meta de eficiencia es $\geq 95\%$ para poder cumplir con todos los pedidos y compromisos comerciales adquiridos.

La tabla N° 1, muestra los indicadores actuales para ambas líneas de producción (espárrago verde y blanco), la materia prima (MP) que ingresa al proceso, el producto terminado (PT) obtenido, así como la productividad con respecto a la mano de obra.

**Tabla 1: Indicadores de la situación actual
Planta Fresco – Danper Trujillo SAC**

		E. Verde	E. Blanco
MP Neta	(kg/año)	13,578,518	2,903,372
PT	(kg/año)	11,229,434	2,380,765
Eficiencia	(%)	82.70%	82.00%
Productividad	(kg/hr)	33.02	31.72

Elaboración propia

Las mermas en el espárrago verde representan el 17,3% y en el espárrago blanco el 18%, cuyo detalle por tipo de mermas se presenta en la tabla N° 2.

**Tabla 2: Tipo de mermas
Espárrago verde y blanco**

Detalle de mermas	Verde	Blanco
Tocón (desperdicio)	11.0%	11.0%
Mano de Obra	1.3%	2.0%
Producto defectuoso (Rajados)	5.0%	-
Producto defectuoso (Óxido en espárrago)	-	5.0%
	17.30%	18.00%

Elaboración propia

Las pérdidas económicas para la empresa están relacionadas a cuatro causas principales:

1. Insuficiente eficiencia de producción
2. Falta de capacidad de la planta
3. Baja productividad
4. Falta de capacitación del personal en selección y sellado de bolsas.

Estas causas generan pérdidas anuales de **US\$ 5 892 607,73** en el espárrago verde y **US\$ 1 148 108,69** en el espárrago blanco, según se muestra en la tabla N° 3.

**Tabla 3: Pérdidas económicas
Planta Fresco – Danper Trujillo SAC**

Causa	Impacto	Dato			Impacto económico Verde	Impacto económico Blanco
		verde	blanco	Unidad de medida	US\$	US\$
Insuficiente eficiencia de producción	Incumplimiento de pedidos	2,349,083.56	522,606.94	kg	\$4,228,350.41	\$679,389.02
Falta de capacidad de la planta	MP sin procesar	735,000.00	280,000.00	kg	\$1,323,000.00	\$364,000.00
Baja productividad	Mermas	176,520.73	58,067.44	kg	\$317,737.31	\$75,487.67
Falta de capacitación del personal	Tiempo perdido en producción	2,940.00	3,528.00	hrs	\$23,520.00	\$29,232.00
				Total	\$5,892,607.73	\$1,148,108.69

Elaboración propia

Asimismo, existe un **20%** de espárrago blanco y un **25%** de espárrago verde que no se procesa por falta de capacidad de producción. Esto representa pérdidas económicas por US\$ 364 000 y US\$ 1 323 000 anuales, respectivamente. Los detalles y las soluciones propuestas se abordarán en el cap.4.

En cuanto a la baja productividad, ésta es de **31,72 kg/Hh** para el espárrago blanco y **33,02 kg/Hh** para el espárrago verde, debido principalmente a la falta de adiestramiento y capacitación de los operarios del área de empaque que originan altas mermas en la materia prima, **18%** en el espárrago blanco y **17,3%** en el espárrago verde.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la mejora del proceso de empaque de la Planta de Fresco, en la rentabilidad de la empresa Danper Trujillo SAC?

1.3. Hipótesis

La propuesta de mejora del proceso de empaque de la Planta de Fresco incrementa la rentabilidad de la empresa Danper Trujillo SAC.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Incrementar la rentabilidad de la Planta de Fresco, a través de la mejora del proceso de empaque en la empresa DANPER TRUJILLO SAC.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico del proceso de empaque en las líneas de producción de la Planta de Fresco.
- Desarrollar la propuesta de mejora para incrementar la rentabilidad de la Planta de Fresco.
- Evaluar económicamente la propuesta de mejora del proceso de empaque.

1.5 Justificación

La presente investigación se justifica porque la Planta Fresco en Danper Trujillo no cuenta con estudios para aumentar su productividad. Además, se pierde producción por la baja eficiencia en el aprovechamiento de la materia prima.

1.6. Tipo de Investigación

Por la orientación: **Investigación Aplicativa.**

Por el diseño: **Pre experimental.**

1.7. Diseño de la investigación

1.7.1 Localización de la investigación

Empresa: DANPER TRUJILLO SAC.

Lugar: Salaverry

Distrito: Salaverry – Trujillo – La Libertad

1.7.2. Alcance

El estudio se basa en el área de producción de la Planta de Fresco de la Empresa DANPER TRUJILLO SAC.

1.7.3 Duración del proyecto

Etapas	Meses				Tiempo
	May	Jun	Jul	Ago	
1. Planificación del trabajo	X				7 días
2. Planteamiento del problema	X				2 días
3. Organización del trabajo	X	X			15 días
4. Elaboración y aplicación del instrumento de medición		X	X		10 días
5. Recolección de datos	X	X	X		20 días
6. Análisis de los datos		X	X		15 días
7. Análisis y procesamientos de los resultados			X	X	15 días
8. Redacción del informe final			X	X	40 días
9. Sustentación				X	1 día

1.8. Variables

1.8.1. Sistema de variables

Variable Independiente: Propuesta de mejora del proceso de empaque en las líneas de producción de la Planta de Fresco.

Variable Dependiente: Rentabilidad de la empresa Danper Trujillo SAC.

1.9. Operacionalización de Variables

Variable	Definición	Indicadores	Unidad de medición
Independiente	Propuesta de mejora del proceso de empaque en las líneas de producción de la Planta de Fresco	Producción de espárrago fresco	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de cajas producidas}}{\text{Total tiempo útil}}$
		Eficiencia de producción	$\frac{\text{Kg de PT} \times 100\%}{\text{Kg de MP}}$
		% Capacidad de Planta	$\frac{\text{Producción real} \times 100\%}{\text{Producción máxima}}$
Dependiente	Rentabilidad de la empresa Danper Trujillo SAC	Margen bruto	$\frac{\text{Ventas} - \text{costo de ventas}}{\text{Ventas}}$

Elaboración propia

1.10. Diseño de la Investigación

Diseño Pre experimental:

G: O1 → X → O2

G: Empresa: DANPER TRUJILLO S.A. Planta Trujillo

O1: Rentabilidad antes de la aplicación del estímulo X.

X: Estímulo – Aplicación propuesta de mejora.

O2: Rentabilidad luego de la aplicación del estímulo X.

CAPÍTULO 2

MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la Investigación

CHÁVEZ GARRIDO, Marco. “Aplicación de la metodología de mejoramiento continuo y su impacto en la productividad en el área de espárrago Fresco de La empresa Camposol S.A, Trujillo” 2011.

Como resultado de aplicar la Metodología de Mejoramiento Continuo, se logró reducir el porcentaje de sobrepeso en producto terminado en 1.5% lo cual representa un beneficio en ahorro de 150 000 kg. De espárrago fresco, tomando como base la proyección de pedidos del año 2012 (2 millones de cajas de 5 kg. de espárrago fresco).

Como resultado de aplicación de la Metodología de Mejoramiento Continuo, se espera generar para el año 2012, un ahorro de US\$ 339 000.

DELGADO, Alejandro, Universidad de Ciencias Aplicadas (UPC). Producción y comercialización de espárrago en el valle de Virú. 2007.

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo desarrollar una mejora en el Sistema de Planeamiento de Producción de la empresa.

Se escogió esta región para la localización de este proyecto, por sus propiedades productivas y por el acceso al agua proveniente del Proyecto Especial Chavimochic, que asegura un aprovisionamiento adecuado y constante para este tipo de cultivo.

Se pueden apreciar los estados de resultados con estimaciones de rendimiento y producción promedios que son alrededor de 13 Toneladas por Hectárea, aun así, se debe tener en cuenta que con un adecuado manejo se obtendrían rendimientos superiores a las 15 toneladas, lo que incrementaría el rendimiento de la inversión.

MOYA, D. “Estudio de mejora de la producción y exportación de espárragos frescos a Francia en el período (2008-2017). Universidad Tecnológica Equinoccial. 2008. Ecuador

Mediante los sistemas de producción, es necesario implementar herramientas de control que aporten al logro de los objetivos estratégicos, así mismo la importancia del proceso, logrando niveles de eficiencia de la organización.

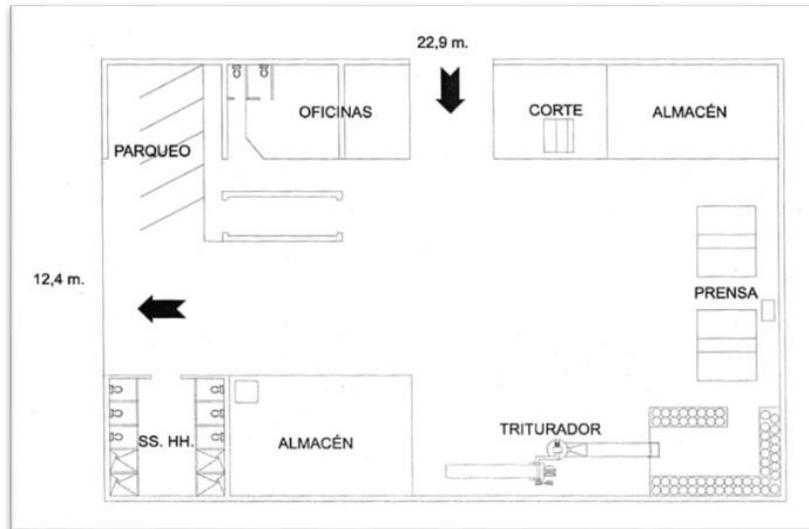
Demostó en su estudio realizado que, utilizando una adecuada implementación de las herramientas de mejora de los procesos productivos, se logra reducir en 10.07% los costos de producción total.

2.2. Bases Teóricas

Distribución en Planta por proceso

La distribución en planta por proceso se adopta cuando la producción se organiza por lotes (por ejemplo: muebles, talleres de reparación de vehículos, sucursales bancarias, etc.). El personal y los equipos que realizan una misma función general se agrupan en una misma área, de ahí que estas distribuciones también sean denominadas por funciones o por talleres. En ellas, los distintos ítems tienen que moverse, de un área a otra, de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida para su obtención. La variedad de productos fabricados supondrá, por regla general, diversas secuencias de operaciones, lo cual se reflejará en una diversidad de los flujos de materiales entre talleres. A esta dificultad hay que añadir la generada por las variaciones de la producción a lo largo del tiempo que pueden suponer modificaciones (incluso de una semana a otra) tanto en las cantidades fabricadas como en los propios productos elaborados. Esto hace indispensable la adopción de distribuciones flexibles, con especial hincapié en la flexibilidad de los equipos utilizados para el transporte y manejo de materiales de unas áreas de trabajo a otras.

Fig. 3: Esquema de Distribución en Planta por Proceso



Fuente: Jacobs, F. Robert / Aquilano, Nicholas J. / Chase, Richard B. Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros.

Tradicionalmente, estas características han traído como consecuencia uno de los grandes inconvenientes de estas distribuciones, el cual es la baja eficiencia de las operaciones y del transporte de los materiales, al menos en términos relativos respecto de las distribuciones en planta por producto. Sin embargo, el desarrollo tecnológico está facilitando vencer dicha desventaja, permitiendo a las empresas mantener una variedad de productos con una eficiencia adecuada.

Hopp, W. & Spearman, M. Foundations of Manufacturing Management.

Análisis de la distribución por proceso

La decisión clave a tomar en este caso será la disposición relativa de los diversos talleres. Para adoptar dicha decisión se seguirá fundamentalmente la satisfacción de criterios tales como disminuir las distancias a recorrer y el coste del manejo de materiales (o, en el caso de los servicios, disminuir los recorridos de los clientes), procurando así aumentar la eficiencia de las operaciones. Así, la superficie y forma de la planta del edificio, la seguridad e higiene en el trabajo, los límites de carga, la localización fija de determinados elementos, etc., limitarán y probablemente modificarán las soluciones obtenidas en una primera aproximación. Si existiese un flujo de materiales claramente dominante sobre el resto la distribución de los talleres podría asemejarse a la disposición de los equipos en una línea de producción. Sin embargo, esto no es lo habitual, teniendo que recurrir a algún criterio que determine dicha ordenación. El factor que con mayor frecuencia se analiza, aunque raramente será el único por las razones ya expuestas, es el coste de la manipulación y transporte de materiales entre los distintos centros de trabajo. Lógicamente, éste dependerá del movimiento de materiales, pero también de la necesidad que tenga el personal de realizar esos recorridos por motivos de supervisión, inspección, trabajo directo o simple comunicación. Dado que para un producto determinado los costes mencionados aumentan con las distancias a recorrer, la distribución relativa de los departamentos influirá en dicho coste.

En algunas ocasiones no es posible obtener de forma fiable la información cuantitativa referida al tráfico de materiales entre departamentos o, simplemente, no es éste el factor más importante a considerar, siendo los factores cualitativos los que cuentan con verdadera relevancia a la hora de tomar la decisión. El proceso de análisis se compone, en general, de tres fases: recogida de información, desarrollo de un plan de bloque y diseño detallado de la distribución.

Estudio de Tiempos

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.

El Estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

Estandarización de Tiempos

La etapa del cálculo del tiempo estándar marca el inicio del trabajo de oficina en el estudio de tiempos, aunque es muy probable que el especialista en medio del análisis considere necesario apoyarse nuevamente en la observación de las operaciones.

Fórmulas para la determinación de Tiempo Estándar

El muestreo del trabajo puede ser muy útil para establecer los estándares de tiempo en las operaciones de la mano de obra directa e indirecta. El analista debe tomar un gran número de observaciones. El Tiempo Observado (TO) para un elemento dado se calcula a partir del tiempo de trabajo dividido entre el número de unidades producidas durante ese tiempo.

Número de Observaciones:

$$n = \frac{pxqxz^2}{e^2}$$

Dónde:

n: Número de Observaciones

p: Porcentaje de Actividad

q: Porcentaje de Inactividad

z: Nivel de confianza

e: Nivel de error

Cálculo del Tiempo Observado

$$TO = \frac{T \times n}{P \times N}$$

Dónde:

TO: tiempo Observado

T: Tiempo Total

n: Número de Ocurrencias para el elemento L

N: Número total de observaciones

P: Producción total por periodo estudiado.

Cálculo del Tiempo Normal

$$TN = \frac{TO \times VF}{100}$$

Dónde:

TN: Tiempo Normal

TO: Tiempo observado

FV: Factor de Valoración o tasa promedio de evaluación

Cálculo del Tiempo Estándar

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

Dónde:

TE: Tiempo Estándar

TN: Tiempo Normal

Productividad

Es la relación entre la producción total y los insumos totales utilizados; esto es, la relación entre los resultados logrados y los recursos consumidos; o la relación entre la efectividad con la cual se cumplen las metas de la organización y la eficiencia con que se consumen estos recursos en el transcurso de ese mismo cumplimiento. Dicho de otra manera, es la medida del desempeño que comprende la eficiencia y eficacia.

El logro de elevada productividad se conseguirá mediante la adecuada y correcta combinación de recursos, de modo que se logre una sinergia. El incremento constante de la productividad apoyará la mayor competitividad de la empresa, y en otras dimensiones a un sector industrial y finalmente al país.

Todo esto se traduce en ahorros en mano de obra, en energía eléctrica por la mayor producción de la máquina, en materia prima, etc. Al mismo tiempo se logra una mayor satisfacción en el personal (operadores, supervisores, ingenieros). La mayor productividad deberá considerar también la disponibilidad oportuna de los equipos y la constante mejora de la calidad del producto. Todo lo anterior implicará un menor costo (de producción, administración, logístico, comercialización, financiero), mayor satisfacción del cliente, mayor aporte a las utilidades, etc.

(Vera, 2014)

2.3. Marco conceptual (Definición de términos)

- Calidad Total

Política que tiende a la movilización de todos sus miembros para mejorar la calidad de sus productos y servicios, la calidad de su funcionamiento, y la calidad de sus objetivos, en relación con la evolución de su entorno.

- Control de calidad

El control de procesos consiste en medir la variación de un proceso, fijarle límites y tomar medidas para ajustarlo hasta conseguir el objetivo establecido en las especificaciones.

- Eficiencia

La palabra eficiencia proviene del latín eficiencia, que en español quiere decir: ‘acción’, ‘fuerza’, ‘producción’. Se define como ‘la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un objetivo determinado con el mínimo de recursos posibles viable’. No debe confundirse con eficacia, que se define como ‘la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera’.

- Mejora continua

Es una filosofía que trasciende a todos los aspectos de la vida, no solo al plano empresarial, ya que en general, el ser humano tiene la necesidad de evolucionar hacia el auto perfeccionamiento. El slogan “siempre hay un método mejor” consiste en un progreso paso a paso con pequeñas aportaciones que se van acumulando y van más allá de lo estrictamente económico.

- Orden de Producción

La Orden de producción es la solicitud para producir determinado producto. Contiene todas las informaciones de especificaciones del producto y las instrucciones de producción para que el Operador al recibir el documento sepa exactamente lo que debe hacer. La Orden de Producción contiene la descripción del producto que debe ser producido, en cual fecha debe ser despachado y las cantidades solicitadas. Una orden de producción puede contener diferentes productos y cantidades

La capacidad real es la cantidad de producto terminado, horas trabajadas, etc., que una línea o planta de producción logra realizar. Ésta se determina al final de la producción.

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL

3.1. Descripción General de la Empresa

DANPER Trujillo SAC está orientada a desarrollar sus capacidades productivas con excelencia para satisfacer sus clientes en todo el mundo quienes aprecian la comprobada calidad de sus productos.

Es una Joint Venture de capitales peruanos y daneses con más de 20 años de experiencia exitosa en la agroindustria, con más de 6 500 colaboradores y 7 000 hectáreas cultivadas tanto en la costa norte y sur, como en la sierra central y sur del Perú.

El desarrollo del capital humano es la única fuente sostenible de la productividad y competitividad de la empresa.

La empresa tiene un claro convencimiento de que su sentido de propósito es generar una dinámica de desarrollo sostenible basado en un sano crecimiento y desempeño económico, social y ambiental en sus ámbitos de acción: interno y externo.

DANPER transforma materias primas perecederas en productos alimenticios seguros y de alta calidad que satisfacen las necesidades de sus consumidores en el mundo.

La empresa tiene una clara política para minimizar y/o eliminar los aspectos e impactos ambientales generados por sus operaciones incorporando tecnología, equipamientos y procesos acorde con el medio ambiente, la seguridad personal y la legislación vigente conforme al estándar internacional ISO 14001:2004. El cuidado ambiental es su prioridad por eso se cuenta con esta importante certificación.

DANPER ha logrado implementar de manera efectiva su Sistema Integrado de Gestión (SIG) que incluye 9 certificaciones internacionales en las dimensiones Económicas, Sociales y Ambientales para sus plantas de procesamiento, tales como el HACCP, BRC, ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001, BASC, BSCI y SA 8000. Con estas certificaciones, DANPER evidencia su compromiso con los altos estándares de la calidad de sus productos, el desarrollo permanente de su capital humano, el cuidado efectivo de la seguridad y salud ocupacional, y el cuidado y respeto del medio ambiente.

DANPER es la primera agroindustrial en el Perú en implementar y certificar las Normas Internacionales ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 (conocidas como la Tri-norma) e integrarlas eficientemente en su Sistema Integrado de Gestión (SIG) con otras normas de alcance mundial. También ha sido la primera agroindustrial peruana en Certificar la norma de gestión de Responsabilidad Social SA 8000 con alcance en los procesos de conserva, fresco y congelado.

3.2. Misión y Visión

3.2.1. Misión

Proveer a la humanidad con alimentos naturales y nutritivos producidos con los más altos estándares de calidad, eficiencia y sostenibilidad.

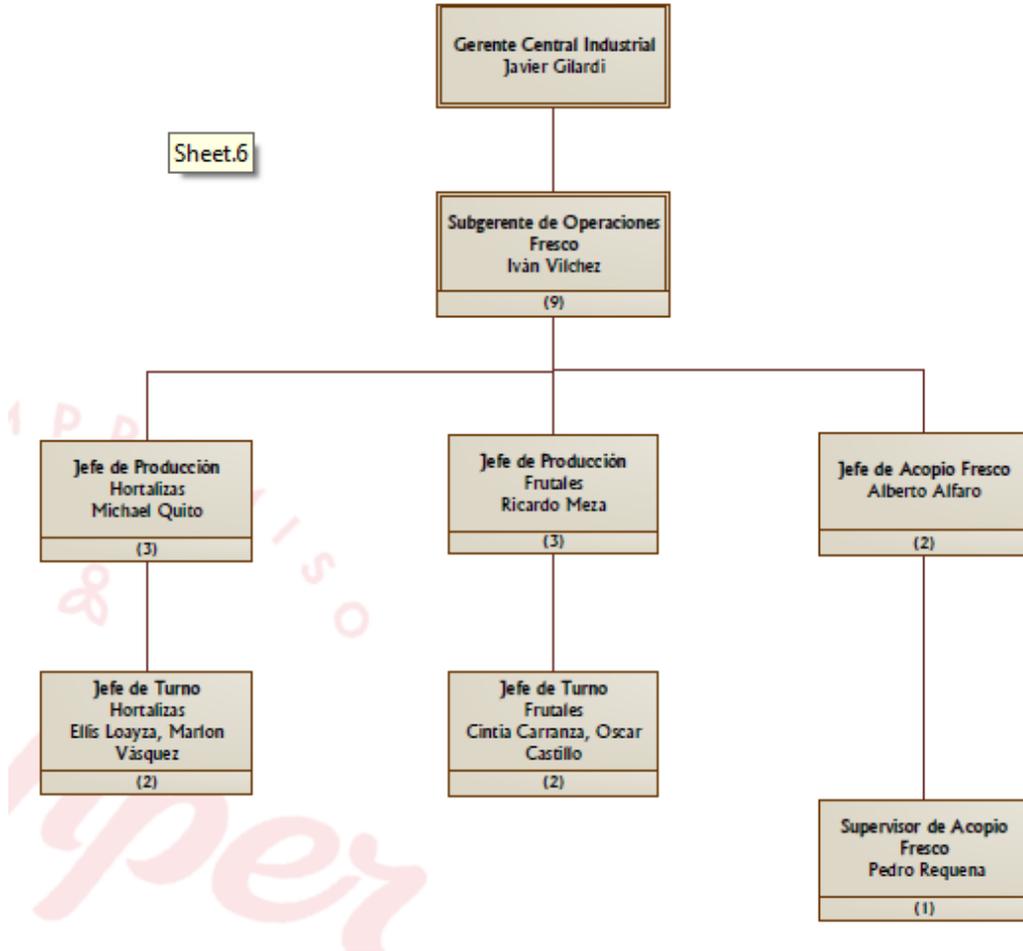
Valoramos y potenciamos las capacidades de nuestro capital humano promoviendo así el desarrollo continuo de nuestra sociedad y generar valor para nuestros colaboradores, clientes proveedores y accionistas.

3.2.2. Visión

Al 2025 ser la empresa agroindustrial peruana líder en competitividad, sostenibilidad e innovación.

3.3. Estructura Organizacional

Fig. 4: Organigrama DANPER Trujillo SAC



Fuente: Sub gerencia de operaciones

3.4. Productos y Clientes

3.4.1. Productos

a. Hortalizas finas

Espárrago Verde

El espárrago verde succulento y tierno, sin grasa ni colesterol; contiene vitamina B6, A, beta caroteno y la vitamina C, nutrientes antioxidantes que ayudan a combatir el cáncer y fibra que contribuye a la digestión de manera representativa y única.

Espárrago Blanco

El espárrago blanco es el favorito de todos los tiempos, cosechado a mano, fácil de preparar y de muchas maneras; ensaladas con vinagretas y succulentas sopas calientes. Asimismo, ayuda a combatir el cáncer, las cardiopatías y los trastornos oculares.

Pimiento California

Cosechado a mano, la versatilidad de este maravilloso producto permite usarlo para darle color a las comidas, así como condimento y sazónador. Rico en vitaminas, principalmente A y C, también es conocido como una excelente fuente de antioxidante.

Pimiento Piquillo Rojo

Esta variedad de pimiento es una de las más deliciosas, el proceso de rostizado le dan ese inconfundible sabor ahumado y dulce. Aparte de esto, es altamente nutritivo, siendo rico en fibra, y vitaminas A, B, C y E.

Pimiento Cherry Hot

Esta variedad de pimiento es de los más deliciosos y permiten rellenarlos para combinarlos con diversos platillos, disfrútalos en la marca especial Río Santa.

La marca Río Santa está inspirada en la fuente de agua, el río Santa, que da vida al proyecto Chavimochic, el cual irriga los valles de Chao, Virú, Moche y Chicama (Región La Libertad).

Estas tierras gozan del mejor clima para que Danper pueda producir los mejores productos gourmet para el cliente institucional y profesional del Perú y del mundo.

Alcachofa

La alcachofa es una rica fuente de vitamina C, ácido fólico y magnesio. Libre de grasas, esta deliciosa flor contiene en promedio 25 calorías por su bajo índice de sodio. Asimismo, protege el hígado y ayuda a su recuperación en caso de enfermedad hepática.

b. Frutas

Mango, uva red globe, uva sugraone, aguaymanto, palta, arándanos, papaya andina, papaya criolla.

c. Súper granos: Quinoa, Chía, Amaranto.

d. Gourmet: Pestos, salsas, bruschettas, grillados, vinagretas, ensalada de alcachofa, mermeladas, tapenades, dips con quinoa.

e. Ready to eat: Quinoa Lunch, quinotto en bolsa pouch.

3.4.2. Clientes

Espárrago Blanco

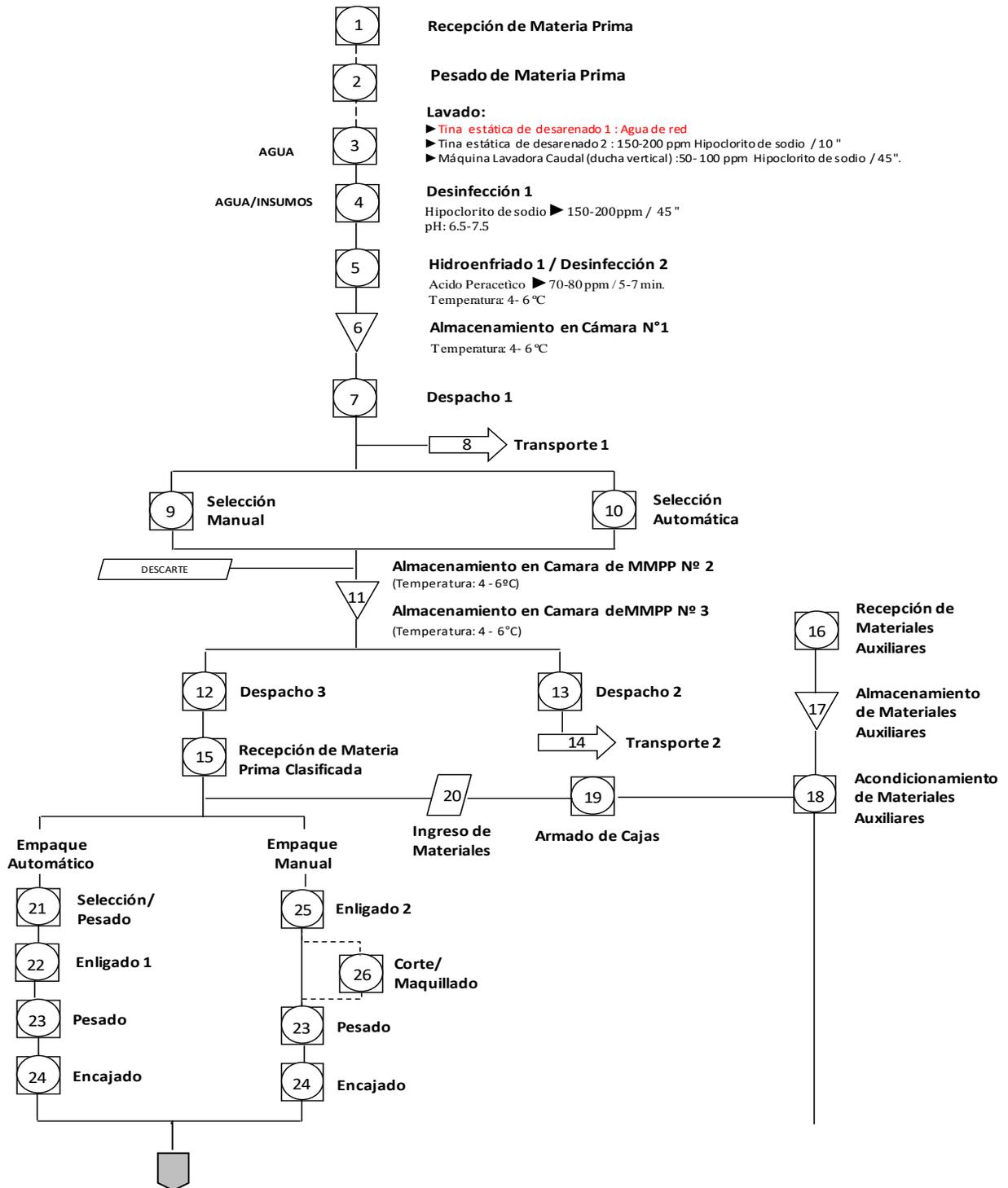
Canadá, USA, México, Colombia, Perú, Chile, Uruguay, Brasil, Republica de Sudáfrica, Australia, Japón, Líbano, España, Francia, Alemania, Holanda, Bélgica, Dinamarca, Suecia, Finlandia

Espárrago Verde

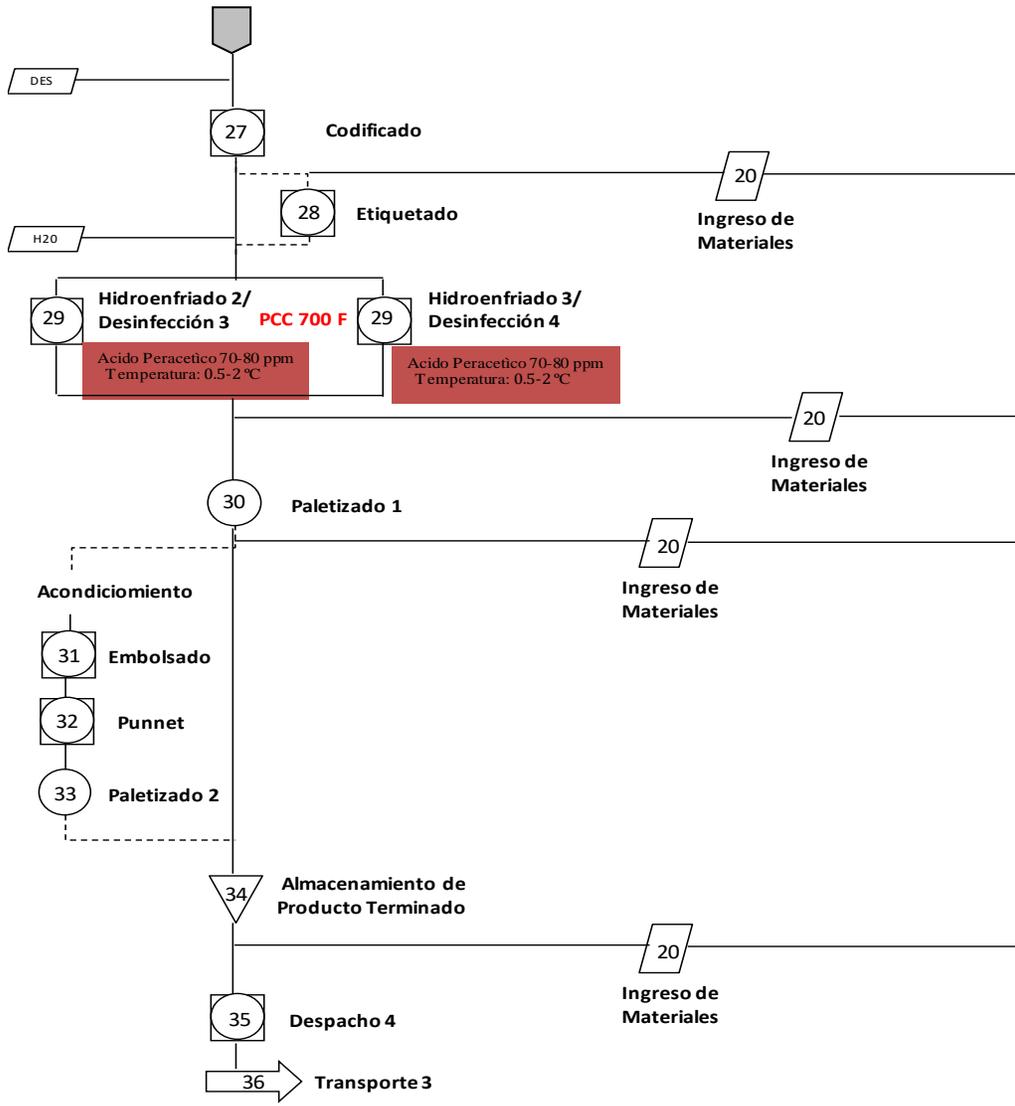
Canadá, USA, México, Brasil, Uruguay, Colombia, Chile, Republica de Sudáfrica, Australia, Filipinas, Japón, Líbano, España, Francia, Reino Unido, Dinamarca, Alemania, Suecia.

3.5. Proceso Productivo de espárrago verde/blanco fresco Danper Trujillo S.A.C

3.5.1. Diagrama de flujo del proceso



PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE EMPAQUE EN LA PLANTA FRESCO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA DANPER TRUJILLO SAC



Fuente: Danper Trujillo SAC

Proceso	Resumen actividades			
	○	◻	➡	▽
Empaque manual	2	24	3	4
Empaque automático	2	23	3	4
Total	4	47	6	8

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Descripción de las actividades del proceso

Empaque Destajo: Se forman mesas en grupo de 3 personas, de las cuales dos se encargan de enligar los atados de acuerdo a las presentaciones solicitadas por el cliente y el tercero se encarga de cortar, pesar el atado y colocar en su caja final. Aproximadamente por turno se tienen 30 mesas.



Línea continua empaque destajo: Se maneja también el empaque en línea formado por 16 enligadores y 8 pesadores ubicados en ese orden.



Armado de cajas: Se encargan de preparar y armar las cajas para cada tipo de producto según el requerimiento del cliente. Lo conforman 4 armadores, 3 abastecedores de caja y 2 codificadores por turno de 10 horas.



Etiquetado: Aquí se trabaja por avance, solo los productos que se envían a Europa (pedidos especiales) pasan por este proceso dependiendo de las especificaciones del cliente. Se colocan etiquetas a cada atado identificando con diferentes códigos tanto de cliente, especificaciones, etc. Por turno se cuenta con 8 personas.



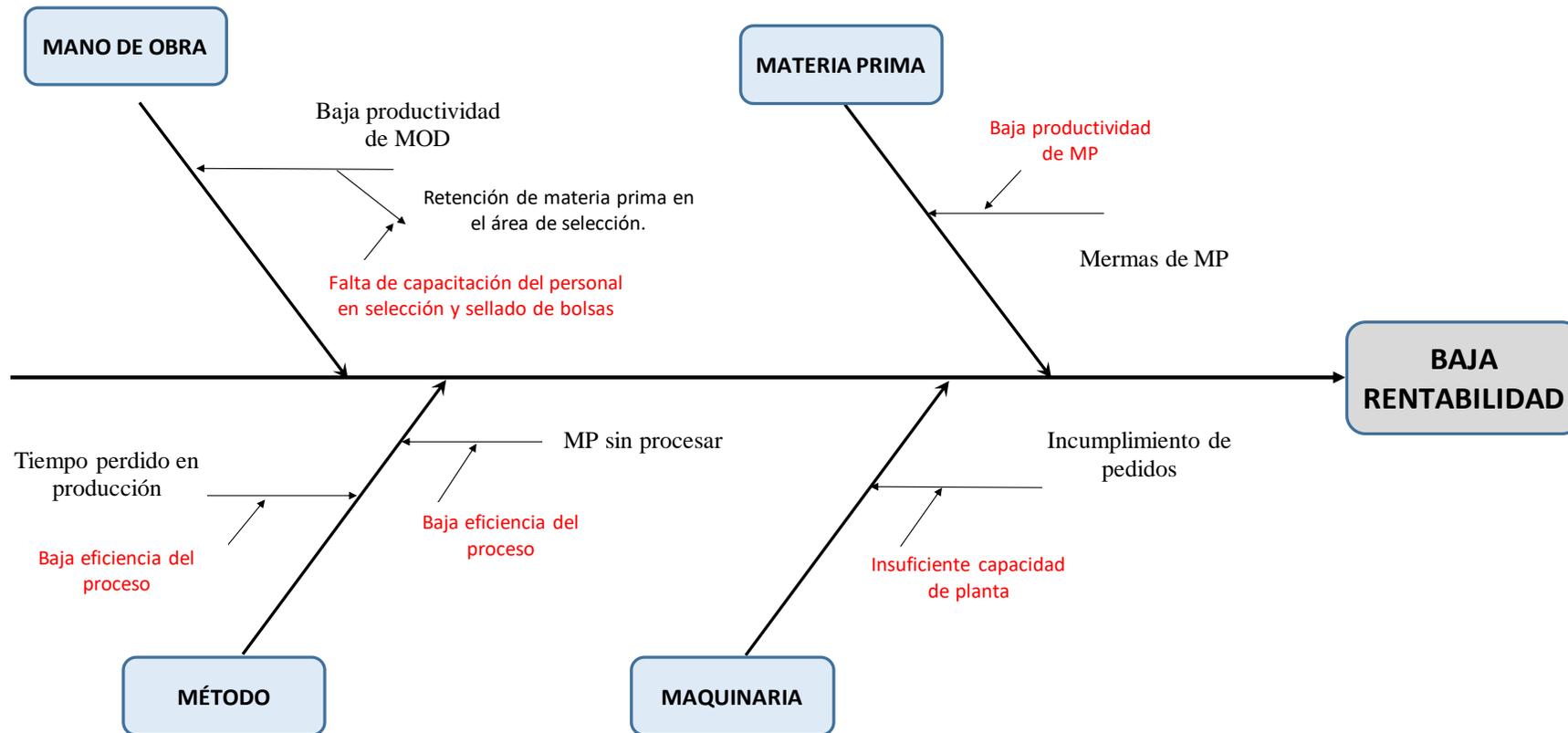
Cámara y embolsado: Los camaristas reciben las cajas de empaque que han sido enviadas a través de un hidrocooler. Estas cajas son trasladadas a etiquetado o embolsado según requerimiento.

En embolsado se encargan netamente de colocar cada atado en su respectiva bolsa y sellarlo. Se organiza al personal en 2 líneas de 12 personas cada una.



3.6. Identificación del problema e indicadores actuales

Diagrama 1: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Fue

3.7. Matriz de Priorización de causas raíz

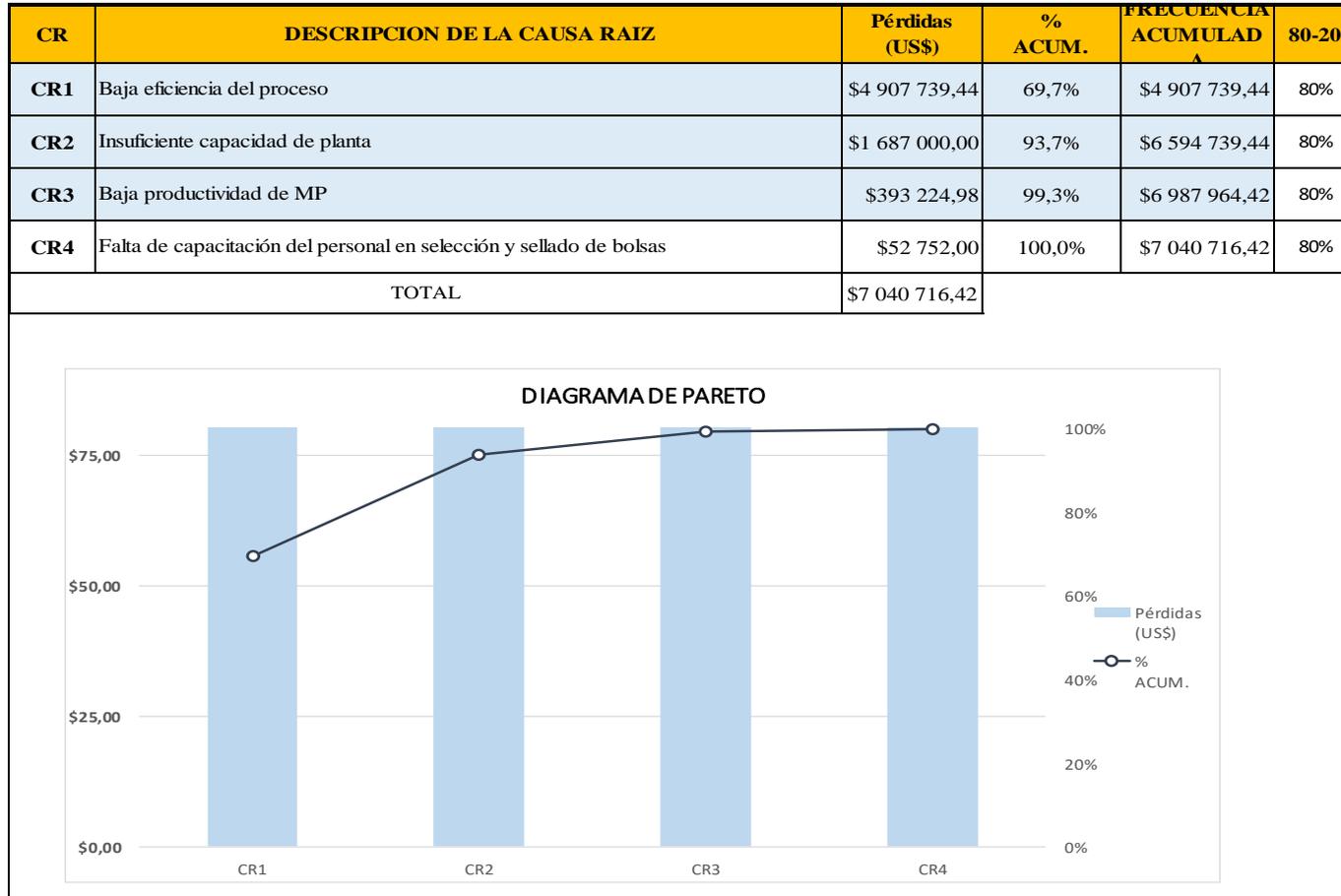
Tabla 4: Matriz de priorización

Entorno	Problema	Causa	Pérdidas económicas (US\$)			%
			verde	blanco	Total	
Método	Tiempo perdido en producción	Baja eficiencia del proceso	\$4 228 350,41	\$679 389,02	\$4 907 739,44	69,7%
Método	MP sin procesar					
Maquinaria	Incumplimiento de pedidos	Insuficiente capacidad de planta	\$1 323 000,00	\$364 000,00	\$1 687 000,00	24,0%
Materia prima	Mermas de MP	Baja productividad de MP	\$317 737,31	\$75 487,67	\$393 224,98	5,6%
Mano de obra	Baja productividad de MOD	Falta de capacitación del personal en selección y sellado de bolsas	\$23 520,00	\$29 232,00	\$52 752,00	0,7%
			\$5 892 607,73	\$1 148 108,69	\$7 040 716,42	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

3.8. Pareto

Diagrama 2: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

3.9. Identificación de los indicadores

Fig. 5: Matriz de indicadores

CR	CAUSA RAIZ	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA	Tipo	VA	VM	HERRAMIENTA DE MEJORA
CR1	Baja eficiencia del proceso	Rendimiento de MP	Mide el % de materia prima que se convierte en producto terminado	$\frac{\text{Ton. Producto terminado} \times 100\%}{\text{Ton. Materia prima}}$	Blanco	82,0%	83,5%	Estudio de tiempos
					Verde	82,7%	83,0%	
CR2	Insuficiente capacidad de planta	% de MP en exceso que no es procesada	Mide el exceso de MP que no se procesa con respecto a la capacidad real de la planta	$\frac{\text{Ton. MP en exceso} \times 100\%}{\text{Capacidad real planta (Ton.)}}$	Blanco	20%	2,1%	Balance de líneas de producción
					Verde	25%	3,7%	
CR3	Baja productividad de MP	% productividad de MP	Mide la productividad de la MP con respecto a las horas trabajadas	$\frac{\text{MP ingresada (kg)}}{\text{Horas hombre totales (hora)}}$	Blanco	31,72	38,06	Plan de capacitación
					Verde	33,02	39,62	

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 4

SOLUCIÓN PROPUESTA

ANÁLISIS CAUSAS RAÍZ Y PROPUESTAS DE MEJORA

4.1. Causa Raíz (CR1) Baja eficiencia del proceso

4.1.1. Explicación de causa raíz

Esta causa se debe principalmente a que existe tiempo perdido en producción debido a que no se cuenta con tiempos estándar para las actividades, el personal trabaja de manera empírica y como consecuencia de ello se tiene MP que se desperdicia y no es procesada.

4.1.2. Pérdidas por las causas raíz

La materia prima desperdiciada genera para la empresa una pérdida de **US\$ 4 228 350,41** anuales en el espárrago verde y **US\$ 679 389,02** en el espárrago blanco, según se detalla en la tabla N° 5.

Tabla 5: Pérdidas económicas por desperdicio de materia prima

Tipo	Verde	Blanco
Ingreso MP (kg)	13,578,517.68	2,903,371.88
Salida PT (kg)	11,229,434.12	2,380,764.94
MP no utilizada (kg)	2,349,083.56	522,606.94
Eficiencia	82.7%	82.0%
Costo MP (US\$/kg)	1.80	1.30
Pérdidas MP (US\$)	4'228,350.41	679,389.02

Fuente: Elaboración Propia

4.1.3. Solución propuesta

Aplicaremos la técnica del estudio de tiempos, la cual es muy importante para mejorar la eficiencia de la empresa, determinando los estándares de tiempo para realizar las actividades de producción. El objetivo es principalmente reducir los tiempos improductivos, considerando que lo que se quiere es beneficiar al trabajador, pero sin afectar el proceso de empaque del espárrago, disminuyendo el tiempo ineficaz que tiene el operario, evaluando además de ello los factores de valoración y las tolerancias personales, por fatiga, consideraciones de temperatura, iluminación, ruido y otros factores importantes para la determinación del tiempo estándar.

El responsable de aplicar el estudio de tiempos es el Jefe de Planta y la técnica se aplicó a las principales actividades que forman parte del área de empaque, como son: Empaque Semiautomático, Empaque Manual, Embolsado y Armado de Cajas.

En primer lugar, se tomaron muestras preliminares de tiempo en 10 observaciones, tomando como base un ciclo de 100 kg de MP. Se utilizó la técnica del muestreo aleatorio para seleccionar las horas y minutos de las observaciones, tal como se muestra en la tabla N° 6.

Tabla 6: Horas para la toma de tiempos

Nº observación	Nº aleatorio	Hora	Nº aleatorio	Min
1	516	12	850	48
2	346	8	503	28
3	638	14	29	2
4	589	13	434	25
5	480	11	537	30
6	503	11	673	38
7	833	19	82	5
8	58	1	601	34
9	567	13	727	41
10	523	12	998	56

Fuente: Elaboración Propia

Para seleccionar las horas y minutos de las muestras se utilizaron números aleatorios con rangos de 42 para las horas y 17 para los minutos.

Tabla 7: N° aleatorios para selección de horas y minutos

Rango: 42

L. inferior	L. superior	horas
0	42	0
43	85	1
86	128	2
129	171	3
172	214	4
215	257	5
258	300	6
301	343	7
344	386	8
387	429	9
430	472	10
473	515	11
516	558	12
559	601	13
602	644	14
645	687	15
688	730	16
731	773	17
774	816	18
817	859	19
860	902	20
903	945	21
946	988	22
989	1031	23

Rango: 17

L. inferior	L. superior	min
0	17	1
18	35	2
36	53	3
54	71	4
72	89	5
90	107	6
108	125	7
126	143	8
144	161	9
162	179	10
180	197	11
198	215	12
216	233	13
234	251	14
252	269	15
270	287	16
288	305	17
306	323	18
324	341	19
342	359	20
360	377	21
378	395	22
396	413	23
414	431	24
432	449	25
450	467	26
468	485	27
486	503	28
504	521	29
522	539	30

L. inferior	L. superior	min
540	557	31
558	575	32
576	593	33
594	611	34
612	629	35
630	647	36
648	665	37
666	683	38
684	701	39
702	719	40
720	737	41
738	755	42
756	773	43
774	791	44
792	809	45
810	827	46
828	845	47
846	863	48
864	881	49
882	899	50
900	917	51
918	935	52
936	953	53
954	971	54
972	989	55
990	1007	56
1008	1025	57
1026	1043	58
1044	1061	59
1062	1079	60

Fuente: Elaboración Propia

Se observaron los tiempos a los siguientes trabajadores y etapas del proceso de empaque.

Etapas	Nombre del trabajador
Empaque Semi automático	Gamboa Espejo Manuel
Empaque Manual	Vílchez Villanueva Richard
Embolsado	Sánchez Betancourt Isabel
Armado de cajas	Gonzales Mendoza Kenny

Los tiempos observados y tiempos promedios en segundos, se muestran en la tabla N° 8.

Tabla 8: Tiempos observados

N° Obs.	Empaque Semiautomático	Empaque Manual	Embolsado	Armado de Cajas
1	444	1686	240	870
2	502	1605	252	972
3	469	1799	236	957
4	565	1570	268	894
5	483	1970	244	1045
6	536	1799	283	880
7	526	1920	214	877
8	530	1725	226	922
9	578	1980	252	871
10	570	1450	237	871
T.prom	520.3	1750.4	245.2	915.9

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, se han establecido los factores de valoración y las tolerancias de acuerdo a lo que establece la Organización Internacional del Trabajo, los cuales se indican en la tabla N° 9.

Los detalles de ambos indicadores se encuentran en los anexos N° 1 y 2.

Tabla 9: Factores de Valoración y Tolerancias

ETAPA	Empaque Semiautomático	Empaque Manual	Embolsado	Armado de Cajas
FV	0.19	0.26	0.14	0.24
Tolerancias	17%	18%	15%	16%

Fuente: Elaboración Propia

Luego calculamos el número de observaciones requeridas de acuerdo a la técnica tradicional de muestreo, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error de +/- 5%. Para ello, se necesitan los tiempos máximos y mínimos, el rango y el indicador: (rango/t. promedio). Con este indicador se calcula el N° de observaciones requeridas, con el uso de la tabla N° 11.

Es así que el N° de observaciones requeridas para cada etapa del área de empaque, se muestran en la tabla N° 10.

Tabla 10: N° de observaciones requeridas

ETAPA	Empaque Semiautomático	Empaque Manual	Embolsado	Armado de Cajas
N° Observ.	11	15	13	10

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11: Tabla para cálculo del número de observaciones

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

Fuente: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com>

A continuación, se muestran los pasos realizados para determinar el cálculo del tiempo estándar para cada una de las etapas del área de empaque del espárrago en la planta fresco en la Empresa Danper Trujillo SAC

Etapa: **Empaque Semi automático**
 Nombre del trabajador: **Gamboa Espejo Manuel**
 Puesto: **Lanzador**
 Tiempo en el puesto: **2 años**
 Calibre de MP: **12 a 16 mm**
 Peso Promedio: **100 kg**

a) Observaciones requeridas:

N° de Observación	Tiempo Observado (s)
1	444
2	502
3	469
4	565
5	483
6	536
7	526
8	530
9	578
10	570
11	540
Promedio:	522.09

b) Cálculo del tiempo estándar:

FV Total	0.19
----------	-------------

T. Normal =	621.29
--------------------	---------------

c) Tolerancias Totales

Tolerancia	17%
------------	-----

T. Estandar	726.91 seg
-------------	-------------------

12.12 min/100 kg

Etapa: **Empaque Manual**
 Nombre del trabajador: **Vílchez Villanueva Richard**
 Puesto: **Enligador**
 Tiempo en el puesto: **3 años**
 Calibre de MP: **12 a 16 mm**
 Peso Promedio: **100 kg**

a) Observaciones requeridas:

N° de Observación	Tiempo Observado (s)
1	1686
2	1605
3	1799
4	1570
5	1970
6	1799
7	1920
8	1725
9	1980
10	1450
11	1800
12	1560
13	1539
14	1586
15	1799
Promedio:	1719.20

b) Cálculo del tiempo estándar:

FV Total	0.26
----------	-------------

T. Normal =	2166.19
--------------------	----------------

c) Tolerancias Totales

Tolerancia	18%
------------	-----

T. Estandar	2556.11 seg
--------------------	--------------------

42.60 min/100 kg

Etapa: **Embolsado**
 Nombre del trabajador: **Sánchez Betancourt Isabel**
 Puesto: **Selladora**
 Tiempo en el puesto: **5 años**
 Calibre de MP: **12 a 16 mm**
 Peso Promedio: **100 kg**

a) Observaciones requeridas:

N° de Observación	Tiempo Observado (s)
1	240
2	252
3	236
4	268
5	244
6	283
7	214
8	226
9	252
10	237
11	218
12	256
13	236
Promedio:	243.23

b) Cálculo del tiempo estándar:

FV Total	0.14
----------	-------------

T. Normal =	277.28
--------------------	---------------

c) Tolerancias Totales

Tolerancia	15%
------------	-----

T. Estandar	318.88 seg
--------------------	-------------------

5.31 min/100 kg

Etapa: **Armado de cajas**
 Nombre del trabajador: **Gonzales Mendoza Kenny**
 Puesto: **Armador 1**
 Tiempo en el puesto: **5 años**
 Calidad de MP: **Polipropileno**
 Peso Promedio: **200 gr.**

a) Observaciones requeridas:

N° de Observación	Tiempo Observado (s)
1	870
2	972
3	957
4	894
5	1045
6	880
7	877
8	922
9	871
10	871
Promedio:	915.90

b) Cálculo del tiempo estándar:

FV Total	0.24
----------	-------------

T. Normal =	1135.72
-------------	----------------

c) Tolerancias Totales

Tolerancia	16%
------------	-----

T. Estandar	1317.43 seg
-------------	--------------------

21.96 min/100 cajas

En resumen, se presenta los tiempos estándar calculados para las diferentes etapas que conforman el área de empaque.

Tabla 12: Tiempos estándar para cada etapa del área de empaque

TIEMPOS ESTÁNDAR		
Empaque Semiautomático	12.12	min/100 kg
Empaque Manual	42.60	min/100 kg
Embolsado	5.31	min/100 kg
Armado de Cajas	21.96	min/100 cajas

Fuente: Elaboración propia

4.1.4. Impacto esperado de la propuesta de mejora

Al implementar la propuesta de estudio de tiempos, se espera mejorar la eficiencia de las líneas de producción de espárrago blanco y espárrago verde. Actualmente este indicador es **82,0%** para el espárrago blanco y **82,7%** para el verde. El objetivo es reducir los tiempos improductivos de ambas líneas para incrementar la producción, de tal manera que se incremente la eficiencia a **83.5%** para el espárrago blanco y **83%** para el verde. Estos valores meta se pretenden lograr al reducir 1.5% para el espárrago blanco y 0.3% para el verde en las mermas de materia prima que actualmente tiene la empresa, debido a que los operarios cortan los espárragos en atados con una longitud menor a los valores exigidos por los clientes (no menor a 22.5cm ni mayor a 27cm.)

Tipo	MP (ton.)	PT (ton.)	VA	VM
Blanco	2,903.38	2,380.76	82.0%	83.5%
Verde	13,578,52	11,229.43	82.7%	83.0%

Elaboración propia

4.2. Causa Raíz (CR2) Insuficiente capacidad de planta

4.2.1. Explicación de causa raíz

La capacidad actual de producción de la línea de espárrago verde es 60 toneladas diarias y del espárrago blanco 50 toneladas diarias. Sin embargo, la materia prima que ingresa a ambas líneas es superior a esa capacidad, lo cual origina MP que no es procesada y que se desperdicia.

4.2.2. Pérdidas por las causas raíz

El exceso de MP que no se procesa con respecto a la capacidad real de la planta, genera pérdidas económicas de **US\$ 1 323 000** anuales en el espárrago verde y **US\$ 364 000** anuales en el espárrago blanco, según se detalla en la tabla N° 13.

Tabla 13: Pérdidas por exceso de MP no procesada

Tipo	Verde	Blanco
Capacidad de línea	60 ton/día	50 ton/día
Ingreso MP	75 ton/día	60 ton/día
Exceso MP/día	15 ton/día	10 ton/día
Exceso MP/sem.	105 ton/día	70 ton/día
Costo MP (US\$/kg)	1.80	1.30
Pérdidas (US\$/año)	\$ 1,323,000.00	\$ 364,000.00

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3. Solución propuesta

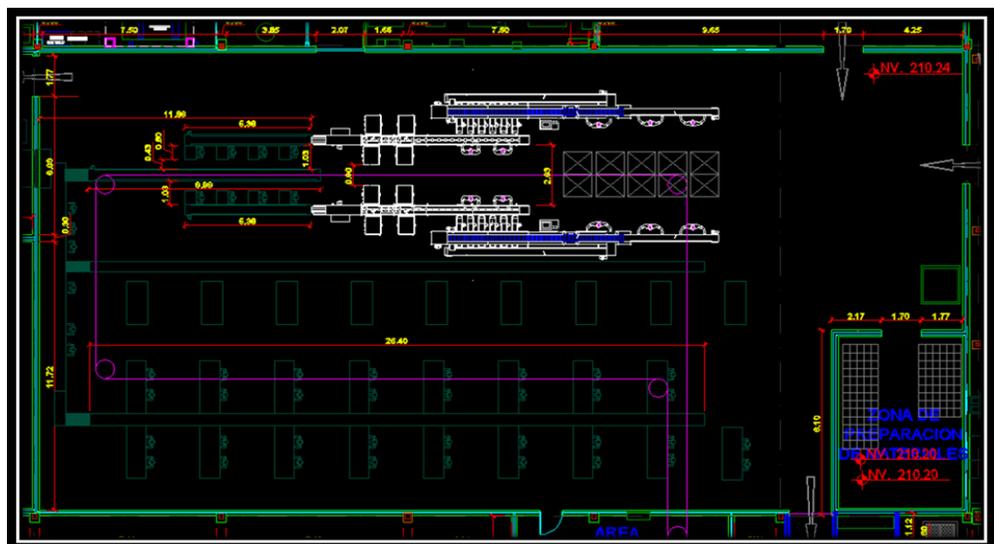
En la Planta existen actualmente dos líneas de empaque para el espárrago verde y blanco, las cuales tienen una capacidad máxima de **60 ton/día** y **50 ton/día** respectivamente, lo cual considerando los % de eficiencia de ambas líneas, equivale a una producción de **620 cajas/hora de 5kgs** de espárrago verde y **513 cajas/hora de 5kgs** de espárrago blanco. La tabla N° 14 muestra el detalle de la producción actual de cajas por hora en cada línea.

Tabla 14: Cajas por hora producidas

Tipo	Verde	Blanco
Capacidad de línea	60 ton/día	50 ton/día
Eficiencia	82.7%	80.0%
PT obtenido	49.62 ton/día	40.0 ton/día
Cajas por hora	620	513

Fuente: Elaboración Propia

Fig. 6: Distribución actual líneas de empaque



Fuente: Elaboración Propia

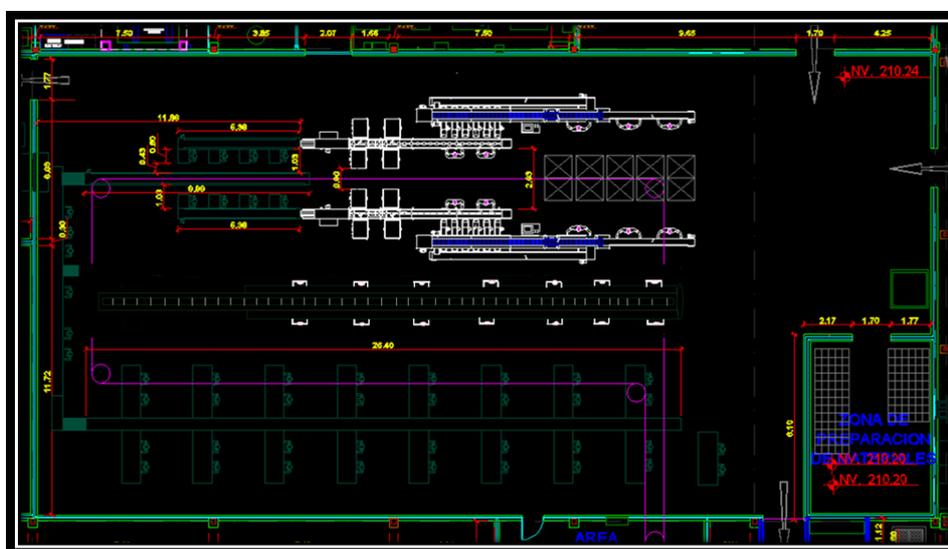
En este año Danper Trujillo SAC busca atender a mercados nuevos de exportación: Reino Unido para espárragos blancos y Holanda para espárragos verdes, mercados a los cuales aún no exporta. La demanda insatisfecha estimada para ambos mercados es **12 5000 cajas** de espárragos verdes y **50 000 cajas** de espárragos blancos.

Las actuales líneas de producción no abastecen esta demanda adicional, por cuanto su producción ya está comprometida con otros mercados.

La propuesta es incluir una línea adicional de empaque con una capacidad de **159 cajas/hora** para el espárrago verde y **112 cajas/hora** para el blanco. El objetivo es optimizar el espacio utilizado en la planta, para aprovechar la materia prima no procesada.

Se realizará el acondicionamiento de la línea 3 para un empaque en línea continua, dado que el espacio sobrante permite la ubicación de una línea con las siguientes medidas 2 mt de ancho x 30 mt de largo, tal como se muestra en la figura N° 7.

Fig. 7: Distribución propuesta líneas de empaque



Fuente: Elaboración Propia

Esta nueva línea de empaque será operada por 35 trabajadores, que se agregarán a los 30 trabajadores que existen actualmente en la línea de espárrago verde y a los 13 trabajadores de la línea de espárrago blanco. La tercera línea incrementará la producción total en el área de empaque a **779 cajas/hora** en el espárrago verde y **625 cajas/hora** en el espárrago blanco, tal como se muestra en la tabla N° 15.

Tabla 15: Incremento de producción de líneas de empaque

Línea	N° trabajadores	Kg/día		Cajas/hora	
		verde	blanco	verde	blanco
Empaque 1	30	49620.00		620	
Empaque 2	13		41000.00		513
Empaque 3	35	12755.10		159	
			8928.57		112
Total	78	62375.10	49928.57	779	625

Fuente: Elaboración Propia

Para cumplir con la meta de producción, en el caso del espárrago blanco, Danper necesita procesar adicionalmente un promedio de **8,9 tn/día** y para el espárrago verde **12,8 tn/día**.

verde	blanco	
159	112	cajas/hora
797	558	kg/hora
12755	8929	kg/día
12.8	8.9	ton/día

De esta manera se incrementará **25,7%** la producción del espárrago verde y **21,8%** del espárrago blanco, con lo cual se atenderá a los nuevos mercados de exportación.

Tabla 16: Producción adicional anual

Tipo	verde	blanco
Actual (cjs/hora)	620	500
Mejorado (cjs/hora)	780	624
Incremento (cjs/hora)	159	112
% de incremento	25.7%	21.8%
T. campaña (semanas)	7	4
T. campaña (días)	49	28
En 2 turnos (16 hrs)	2551	1786
Campaña:	125000	50000

Fuente: Elaboración Propia

4.3. Causa Raíz (CR3) Baja productividad de MP

4.3.1. Explicación de causa raíz

En la etapa de clasificación y selección del espárrago fresco se produce un total de 17,3% de mermas en el espárrago verde y 18,0% en el espárrago blanco, debido a deficiencias en el desempeño de los operarios que realizan estas tareas. La siguiente tabla muestra el detalle de las mermas por tipo de espárrago y las razones por las cuales se producen.

Tabla 17: Mermas de MP por tipo de espárrago

Detalle de mermas	verde	blanco	Motivo del suceso
Tocón (desperdicio)	11.0%	11.0%	Deficiente separación de tamaños al hacer los atados, origina mayor corte de tocón.
Mano de Obra	1.3%	2.0%	Falta de habilidad del operario origina velocidad menor al estándar.
Producto defectuoso (Rajados)	5.0%	-	Falta de conocimiento de los operarios de las técnicas de selección y clasificación.
Producto defectuoso (Óxido en esparrago)	-	5.0%	Falta de conocimiento de los operarios de las tolerancias permisible y no permisibles.
Total	17.30%	18.00%	

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2. Pérdidas por las causas raíz

Las pérdidas por mermas en el espárrago verde ascienden a **US\$ 4 228 350,41**, mientras que en el espárrago blanco son **US\$ 679 389,02**.

Tabla 18: Pérdidas por mermas de MP por tipo de espárrago

Detalle de mermas	verde	Kg	costo	blanco	Kg	costo
Tocón (desperdicio)	11.0%	1,493,636.95	\$2,688,546.50	11.0%	319,370.91	\$415,182.18
Mano de Obra	1.3%	176,520.73	\$317,737.31	2.0%	58,067.44	\$75,487.67
Producto defectuoso (Rajados)	5.0%	678,925.88	\$1,222,066.59	-	-	-
Producto defectuoso (Óxido en espárrago)	-	-	-	5.0%	145,168.59	\$188,719.17
TOTAL	17.30%	2,349,083.56	\$4,228,350.41	18.00%	522,606.94	\$679,389.02

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3. Solución propuesta

A fin de reducir las mermas de MP y las pérdidas económicas, se diseñó un plan de capacitaciones para mejorar las deficiencias que originan las mermas indicadas en la tabla N° 18. Dichas capacitaciones estarán dirigidas al personal operativo relacionado a cada etapa en la cual se producen las mermas. Es así como se han propuesto los siguientes temas de capacitación y los objetivos que persiguen, lo cual se muestra en la tabla N° 19:

El impacto de las capacitaciones se verá reflejado en la productividad. Según un reporte del documento titulado: “Mejorando la competitividad y al acceso a los mercados de exportaciones agrícolas por medio del desarrollo y aplicación de normas de inocuidad y calidad. *El ejemplo del Espárrago Peruano*” elaborado por PROMPEX, indica que en En Latinoamérica, la contribución de la capacitación del trabajo a la productividad en empresas agroindustriales es de 27% en promedio en la relación de la materia prima ingresada por hora hombre trabajada.

Para el presente trabajo de investigación se ha trazado como meta mejorar un **20%** de la productividad como consecuencia de la inversión en la fuerza de trabajo, de tal modo que entre más capacitado esté el personal en sus labores cotidianas más valor económico tiene para la empresa.

El personal capacitado tendrá un valor económico, el cual se eleva aún más, por los conocimientos acumulados a lo largo de su vida laboral reforzados por una constante capacitación, por lo tanto, el logro de un crecimiento en la productividad hace que los costos sean recuperados con el incremento de la productividad.

Las capacitaciones serán desarrolladas en forma **bimestral** y serán encargadas a un formador o capacitador externo, el cual debe poseer el siguiente perfil:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas al clasificado y empaque de espárragos, según las buenas prácticas y las normas de salud y seguridad, y que se acredite mediante unas de las formas siguientes:
 - Título profesional o certificación de competencias laborales.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo del proceso de espárrago fresco.

2. Competencias pedagógicas o metodológicas acreditadas.

Asimismo, se implementó un formato en el cual se registrarán la asistencia de las personas que reciban capacitaciones y controlar el desarrollo de las capacitaciones. Dicho formato se muestra en la Fig. N° 8.

**Tabla 19: Programa de capacitaciones – Personal operativo
Danper Trujillo SAC**

Detalle del problema	MOTIVO	TEMA DE CAPACITACIÓN	OBJETIVO	PERSONAL A CAPACITAR
Tocón (desperdicio)	Deficiente separación de tamaños al hacer los atados, origina mayor corte de tocón	Técnicas de corte y enligado de atados de espárrago fresco para exportación	Realizar el empaque de espárragos frescos, según los criterios de selección y empaque establecidos, técnicas de manipulación, normas de higiene y especificaciones de calidad solicitados por el cliente	Personal operario de Corte y Enligado/Supervisores
Mano de Obra	Falta de habilidad del operario origina velocidad menor al estándar			
Producto defectuoso (Rajados)	Falta de conocimiento de los operarios de las técnicas de selección y clasificación.	Clasificación de espárragos por el tipo de puntas, la selección de los descartes y clasificación por longitud, según especificaciones recibidas y control de calidad	Realizar la selección y clasificación de espárragos, de acuerdo con las técnicas de manipulación, normas de higiene establecidas, y estándares de calidad solicitados por el cliente	Personal operario de selección y clasificación/ supervisores
Producto defectuoso (Óxido en espárrago)	Falta de conocimiento de los operarios de las tolerancias permisible y no permisibles.	Parámetros de control en el proceso de espárrago fresco	Conocer las disposiciones relativas a la clasificación por calibres, tolerancias y disposiciones relativas a la presentación	Personal operario en general /supervisores

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

A continuación, se presenta la evaluación económica de las propuestas desarrolladas, en donde se obtendrán indicadores cuya interpretación nos permitirán conocer la conveniencia de la empresa para implementar las propuestas.

5.1 CR1 (Estudio de tiempos)

5.1.1 Pérdidas económicas por la causa raíz

Según se detalló en la tabla N° 2 en el capítulo 4, la materia prima desperdiciada produce una pérdida de **US\$ 4 228 350,41** anuales en el espárrago verde y **US\$ 679 389,02** en el espárrago blanco.

Pérdidas económicas por desperdicio de materia prima

Tipo	Verde	Blanco
Ingreso MP (kg)	13,578,517.68	2,903,371.88
Salida PT (kg)	11,229,434.12	2,380,764.94
MP no utilizada (kg)	2,349,083.56	522,606.94
Eficiencia	82.7%	82.0%
Costo MP (US\$/kg)	1.80	1.30
Pérdidas MP (US\$)	4'228,350.41	679,389.02

5.1.2 Egresos de la implementación de la propuesta

La aplicación del estudio de tiempos estará a cargo del Jefe de Planta en las principales actividades que forman parte del área de empaque, como son: Empaque Semiautomático, Empaque Manual, Embolsado y Armado de Cajas. Este estudio se realizará en forma mensual, empleando aproximadamente 4 horas diarias. El costo del tiempo empleado por el jefe de planta para realizar el estudio de tiempos es **US\$ 4500** anuales, según se muestra en la tabla N° 20.

Tabla 20: Costos de implementación de mejora

Actividades	Responsable	Recurso	Inversión
Estudio de tiempos	Jefe Planta	20	\$4,500.00
Formatos	Jefe Planta	1 millar	\$62.50
TOTAL			\$4562.50

5.1.3 Beneficios de la propuesta

El objetivo de la propuesta es principalmente reducir los tiempos improductivos, aumentando la eficiencia del proceso de empaque del espárrago, tomando en cuenta factores de valoración y las tolerancias personales.

La tabla N° 21 muestra los beneficios asociados a la implementación de las mejoras propuestas.

Tabla 21: Beneficios de la propuesta

		Actual	Meta objetivo	Ahorro/mejora
Ingreso MP (kg)	Verde	13,578,517.68		
	Blanco	2,903,371.88		
Salida PT (kg)	Verde	11,229,434.12	11,270,169.67	40,735.55
	Blanco	2,380,764.94	2,424,315.52	43,550.58
MP no utilizada (kg)	Verde	2,349,083.56	2,308,348.01	40,735.55
	Blanco	522,606.94	479,056.36	43,550.58
Eficiencia	Verde	82.70%	83.00%	0.30%
	Blanco	82.00%	83.50%	1.50%
Costo MP (US\$/kg)	Verde	1.80		
	Blanco	1.30		
Pérdidas MP (US\$/año)	Verde	4,228,350.41	4,155,026.41	\$73,324.00
	Blanco	679,389.02	622,773.27	\$56,615.75

Elaboración propia

5.2 CR2 (Balance de líneas)

5.2.1 Pérdidas económicas por la causa raíz

Diariamente ingresa mayor materia prima con respecto a la capacidad real de la planta. Este exceso que no se procesa, genera pérdidas económicas de **US\$ 1 323 000** anuales en el espárrago verde y **US\$ 364 000** anuales en el espárrago blanco, según se muestra en la tabla N° 22.

Tabla 22: Pérdidas económicas por MP no procesada

Tipo	Verde	Blanco
Capacidad de línea	60 ton/día	50 ton/día
Ingreso MP	75 ton/día	60 ton/día
Exceso MP/día	15 ton/día	10 ton/día
Exceso MP/sem.	105 ton/día	70 ton/día
Costo MP (US\$/kg)	1.8	1.3
Pérdidas (US\$/año)	\$ 1,323,000.00	\$ 364,000.00

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Egresos de la implementación de la propuesta

Para optimizar el espacio utilizado en el área de empaque, se incorporará la línea 3 de empaque en línea continua, con las siguientes medidas 2mt ancho x 30mt largo.

Esta nueva línea de empaque será operada por 35 trabajadores, que se agregarán a los 30 trabajadores que existen actualmente en la línea de espárrago verde y a los 13 trabajadores de la línea de espárrago blanco. Se incrementará la producción total en el área de empaque a **744 cajas/hora** en el espárrago verde y **625 cajas/hora** en el espárrago blanco. Los egresos asociados a la implementación de la propuesta de mejora se muestran en la tabla N° 23.

Tabla 23: Egresos de implementación de mejora

Línea 3 de Empaque			
Ítem	Unidades	Costo/und US\$	Inversión total
Estructura metálica	1	125500.00	125500.00
Faja sanitaria (26mt)	1	17500.00	17500.00
Componentes eléctricos y Tablero	1	25000.00	25000.00
Discos de corte	10	350.50	3505.00
Mano de obra	7	1500.00	10500.00
TOTAL (US\$)			\$182,005.00

Mano de obra adicional			
Recurso	Cantidad	costo unitario	Costo total
Trabajadores línea 3	35	8750.00	306250.00
TOTAL (US\$)			\$306,250.00

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Beneficios de la propuesta

La capacidad actual de las dos líneas de empaque es de 620 cajas/hora en el espárrago verde y 513 cajas/hora en el blanco. La línea adicional de empaque incrementará la capacidad en **124 cajas/hora** para el espárrago verde y **112 cajas/hora** para el blanco, aprovechando de mejor manera la materia prima no procesada.

Este incremento producirá una utilidad adicional de **US\$ 128 563,20** y **US\$ 90 316 80** anuales, para el espárrago verde y blanco respectivamente, según se detalla en la tabla N° 24.

Tabla 24: Beneficios de la propuesta

		Actual	Mejora	Ahorro/ mejora
Capacidad de líneas (cajas/hora)	Verde	620	744	124
	Blanco	513	625	112
Cajas por campaña	Verde	486,080	610,736.00	124,656.00
	Blanco	229,824	280,000.00	50,176.00
Margen (US\$/caja)	Verde	1.80		
	Blanco	1.80		
Utilidad incremental (US\$/año)	Verde	128,563.20		
	Blanco	90,316.80		

Fuente: Elaboración propia

5.3 CR3 (Plan de capacitación)

5.3.1 Pérdidas económicas por la causa raíz

Durante el proceso, se detectó que, en la etapa de clasificación y selección se produce **17.3%** de mermas en el espárrago verde y 18.0% en el espárrago blanco, debido principalmente a deficiencias en el desempeño de los operarios que realizan estas tareas. Las pérdidas económicas por estas mermas son **US\$ 4 228 350,41** y **US\$ 679 389, 02** para el espárrago verde y blanco respectivamente, según se muestra en la tabla N° 25.

Tabla 25: Pérdidas por mermas de MP

Detalle de mermas	verde	Kg	costo	blanco	Kg	costo
Tocón (desperdicio)	11.0%	1,493,636.95	\$2,688,546.50	11.0%	319,370.91	\$415,182.18
Mano de Obra	1.3%	176,520.73	\$317,737.31	2.0%	58,067.44	\$75,487.67
Producto defectuoso (Rajados)	5.0%	678,925.88	\$1,222,066.59	-	-	-
Producto defectuoso (Óxido en espárrago)	-	-	-	5.0%	145,168.59	\$188,719.17
TOTAL	17.30%	2,349,083.56	\$4,228,350.41	18.00%	522,606.94	\$679,389.02

Fuente: Elaboración Propia

5.3.2 Egresos de la implementación de la propuesta

El plan propuesto de capacitaciones tiene como objetivo reducir las deficiencias que originan las mermas indicadas anteriormente. Incluyen los temas y sub temas indicados en la tabla N° 26:

Tabla 26: Programa de capacitación

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN 2017		
TEMA	SUB TEMA	DIRIGIDO A:
Clasificación de espárragos por el tipo de puntas, la selección de los descartes y clasificación por longitud, según especificaciones recibidas y control de calidad	Tratamiento post cosecha de espárrago verde	Personal operario de selección y clasificación/ supervisores
	Calidades de materia prima recepcionada	
	Parámetros de lavado y desinfección de espárrago verde	
Parámetros de control en el proceso de espárrago fresco	Proceso de desinfección de producto terminado de espárrago verde fresco	Personal operario en general /supervisores
	Parámetros de control en el proceso de espárrago verde fresco	
	Especificaciones estándar de calidad de espárrago de exportación	
	Normativa de SENASA para la exportación de espárrago verde	
Técnicas de corte y enligado de atados de espárrago fresco para exportación	Proceso de corte y enligado de atados de espárrago verde fresco para exportación	Personal operario de Corte y Enligado/Supervisores
	Buenas prácticas de higiene	

Fuente: Elaboración propia

Las capacitaciones serán desarrolladas por una empresa o capacitador externo, el cual debe poseer el perfil detallado en la propuesta de mejora del capítulo anterior.

Para el desarrollo de las capacitaciones programadas se requerirá contar con la siguiente inversión.

Tabla 27: Egresos de implementación de mejora

Inversión	
Materiales	Costo (US\$)
Proyector	\$1,093.75
Ecran	\$109.38
Mesa grande	\$625.00
Sillas	\$468.75
Costo total de Inversión	\$2,296.88

Recurso humano	Frecuencia (veces/año)	costo / und	Costo total (US\$)
Capitador externo	9	S/5,000.00	\$14,062.50
Costo total capacitador			\$14,062.50

Materiales	Cantidad	costo / und	Costo total (US\$)
Millar de hojas bond	2	S/15.00	\$84.38
Lapiceros	100	S/1.20	\$337.50
Costo total de otros materiales			\$421.88

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Beneficios de la propuesta

La meta que se trazó como objetivo de la presente investigación es la mejora de la productividad en 5% con relación a lo explicado en la propuesta de mejora del capítulo anterior. Esta mejora de la productividad producirá un ingreso incremental de **US\$ 149 493,43** para el espárrago verde y **US\$ 66 967,26** para el espárrago blanco, según detalle de la tabla N° 28.

Tabla 28: Beneficios de la propuesta

		Actual	Meta objetivo	Ahorro/mejora
Productividad de MP	Verde	33.02	34.67	1.65
	Blanco	31.72	33.31	1.59
H-H trabajadas/año	Verde	17,280		
	Blanco	5,824		
Precio por kg (US\$/kg)	Verde	4.00		
	Blanco	5.00		
Ingreso (US\$/año)	Verde	\$1,887,497.16	\$2,036,990.59	\$149,493.43
	Blanco	\$757,422.85	\$824,390.11	\$66,967.26

Fuente: Elaboración propia

5.4 Resumen de inversiones, costos y beneficios de las propuestas

En las tablas siguientes se muestra el resumen de los costos e inversiones, así como los beneficios esperados de las propuestas de mejora.

Tabla 29: Egresos de las propuestas

	Inversión	Costo anual
CR1	\$0.00	\$4562.50
CR2	\$182,005.00	\$306,250.00
CR3	\$2,296.88	\$14,062.50
Total (US\$)	\$184,301.88	\$324,875.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Beneficios de las propuestas

	Actual	Mejorado	Ahorro/ incremento
CR1	\$4,907,739.43	\$4,777,799.68	\$129,939.75
CR2	\$1,056,499.20	\$1,275,379.20	\$218,880.00
CR3	\$2,644,920.01	\$2,861,380.70	\$216,460.69
Total (US\$)	\$8,609,158.64	\$8,914,559.58	\$565,280.44

Fuente: Elaboración propia

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE EMPAQUE EN LA PLANTA FRESCO PARA
INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA DANPER TRUJILLO SAC**

Los ingresos se incrementarán cada año de acuerdo al comportamiento que han tenido en años anteriores. Para ello, se dispone de los datos de ventas desde al año 2013 a la fecha, los cuales se presentan a continuación:

Año	Cajas EBL (millones)	pv (US \$)	Cajas EVD (millones)	pv (US \$)	TOTAL (mill. US \$)
2013	1,3	25	1,1	18	52,3
2014	1,3	25	1,2	18	54,1
2015	1,2	25	1,4	18	55,2
2016	1,0	25	1,7	18	55,6
2017	0,9	25	2,5	18	67,5

Emplearemos tres modelos de pronósticos:

1. Regresión
2. Suavizado exponencial ($\alpha = 0,1$)
3. Suavizado exponencial ($\alpha = 0,5$)

Los resultados de la aplicación de dichos modelos se muestran en la siguiente tabla, en la cual se observa que el modelo con menor error de pronóstico (DAM), es el de regresión con 2.5. Este modelo se seleccionará para predecir el incremento de las ventas para los años 2018 al 2022.

			Regresión		Suavizado exponencial $\alpha = 0,1$		Suavizado exponencial $\alpha = 0,5$	
Año	Año	Ventas brutas	Y [^]	error	Y [^]	error	Y [^]	error
2013	1	52.3	50.6	1.7	52.3	0.0	52.3	0.0
2014	2	54.1	53.8	0.3	52.3	1.8	52.3	1.8
2015	3	55.2	56.9	1.7	52.5	2.7	53.2	2.0
2016	4	55.6	60.1	4.5	52.8	2.8	54.2	1.4
2017	5	67.5	63.3	4.2	53.0	14.5	54.9	12.6
			DAM	2.5	DAM	4.4	DAM	3.6

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE EMPAQUE EN LA PLANTA FRESCO PARA
INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA DANPER TRUJILLO SAC**

La variación porcentual promedio del pronóstico de ventas para los próximos años es **4,6%**, de acuerdo al detalle mostrado a continuación:

Año	Año	Ventas (Mill. US\$)	Pronóstico	Variac. %
2013	1	52.3	50.6	-
2014	2	54.1	53.8	-
2015	3	55.2	56.9	-
2016	4	55.6	60.1	-
2017	5	67.5	63.3	-
2018	6		66.5	5.04%
2019	7		69.7	4.80%
2020	8		72.9	4.58%
2021	9		76.1	4.38%
2022	10		79.3	4.19%
			Prom.	4.60%

De la tabla anterior, se concluye que el incremento de los ingresos para los próximos años es como sigue:

Año	Variac. %
2018	5.04%
2019	4.80%
2020	4.58%
2021	4.38%
2022	4.19%

Estos resultados se utilizarán para el cálculo de los ingresos en el estado de resultados de la evaluación económica.

5.5 Evaluación económica

Estado de resultados

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos incrementales		\$593,758.72	\$622,237.00	\$650,715.28	\$679,193.56	\$707,671.84
Costos incrementales		\$341,241.89	\$357,608.77	\$373,975.66	\$390,342.55	\$406,709.43
Depreciación línea 3 empaque		\$18,200.50	\$18,200.50	\$18,200.50	\$18,200.50	\$18,200.50
Gastos administrativos		\$34,124.19	\$35,760.88	\$37,397.57	\$39,034.25	\$40,670.94
utilidad antes de impuestos		\$200,192.15	\$210,666.85	\$221,141.55	\$231,616.26	\$242,090.96
Impuesto a la renta (28%)		\$56,053.80	\$58,986.72	\$61,919.64	\$64,852.55	\$67,785.47
utilidad después de impuestos		\$144,138.3	\$151,680.13	\$159,221.92	\$166,763.71	\$174,305.49

Flujo de caja

Año	0	1	2	3	4	5
utilidad después de impuestos		\$144,138.35	\$151,680.13	\$159,221.92	\$166,763.71	\$174,305.49
Inversión	\$184,301.88	\$0.00	\$0.00	\$2,296.88	\$0.00	\$0.00

Año	0	1	2	3	4	5
flujo neto de efectivo	-\$184,301.88	\$144,138.35	\$151,680.13	\$156,925.04	\$166,763.71	\$174,305.49

VAN **\$282,431.72**
TIR **77.41%**
PRI **1.974** años Costo oportunidad **20%**

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		\$611,959.22	\$640,437.50	\$668,915.78	\$697,394.06	\$725,872.34
Egresos		\$431,419.88	\$452,356.37	\$473,292.86	\$494,229.35	\$515,165.84

VAN Ingresos **\$1,969,850.57**
 VAN Egresos **\$1,392,926.49**
B/C **1.41**

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Análisis de Resultados

- a. Los resultados logrados después de la implementación de las propuestas de mejora en la empresa **Danper Trujillo SAC**. muestran que, con la primera propuesta del estudio de tiempos estándar, las pérdidas económicas por desperdicio de materia prima se redujeron de **US\$ 4 907 739,43** a **US\$ 4 777 799,68**, equivalente a un ahorro anual de **US\$ 129 939,75**.
- b. Los tiempos estándar de las etapas del proceso se redujeron en **3,79%** en promedio, pasando de 85,09 min/caja a 81,99 min/caja.
- c. La segunda propuesta del balance de líneas, incrementa el ingreso económico por la producción de cajas de espárrago de **US\$ 1 056 499,20** a **US\$ 1 275 379,20**, lo cual equivale a un aumento de **US\$ 218 880** anuales. La productividad aumenta en **25,6%** para espárrago verde y **21,9%** para el espárrago blanco.
- d. La propuesta de plan de capacitación incrementa la productividad de los trabajadores, lo cual se traduce en un aumento del ingreso por mayor producción de **US\$ 2 644 920,01** a **US\$ 2 861 380,70**, equivalente a **US\$ 216 460,69** anuales.
- e. En la evaluación económica se obtienen los indicadores: **VAN: US\$ 282 431,72**, **TIR: 77,41%**, **BC: 1,41**, y **PRI: 1,97** años. Los resultados de estos indicadores muestran que las propuestas de mejora son viables desde el punto de vista económico.

6.2. Inversiones y costos de las propuestas

Tabla 31: Egresos de las propuestas

CR	DESCRIPCIÓN	Inversión	Costo anual
CR1	Estudio de tiempos	\$0.00	\$4,562.50
CR2	Balance de líneas	\$182,005.00	\$306,250.00
CR3	Plan de capacitación	\$2,296.88	\$14,062.50
		\$184,301.88	\$324,875.00

Elaboración propia

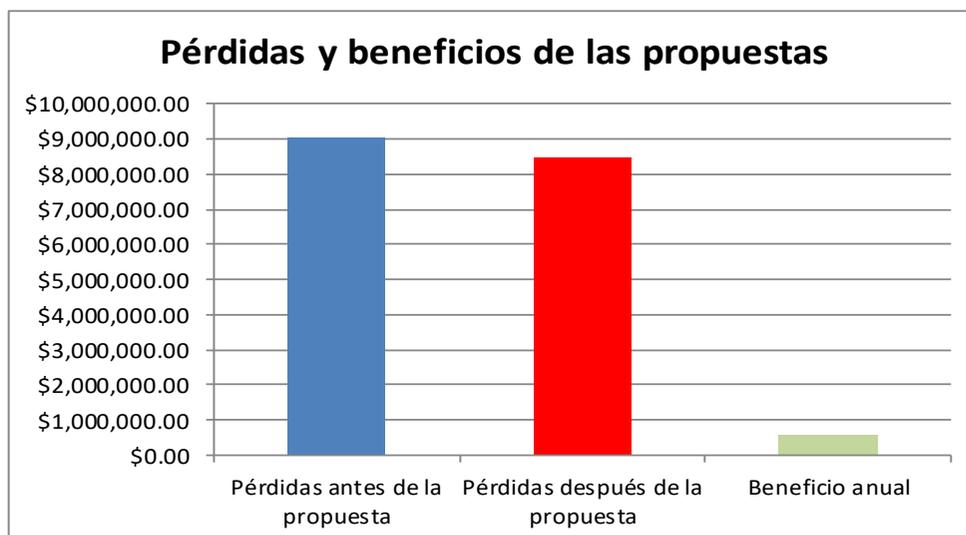
6.3. Beneficios de las propuestas

Tabla 32: Beneficios de las propuestas

CR	DESCRIPCIÓN	VA	VM	Beneficio
CR1	Estudio de tiempos	\$4,907,739.43	\$4,777,799.68	\$129,939.75
CR2	Balance de líneas	\$1,056,499.20	\$1,275,379.20	\$218,880.00
CR3	Plan de capacitación	\$2,644,920.01	\$2,861,380.70	\$216,460.69
		\$8,609,158.64	\$8,914,559.58	\$1,269,145.37

Elaboración propia

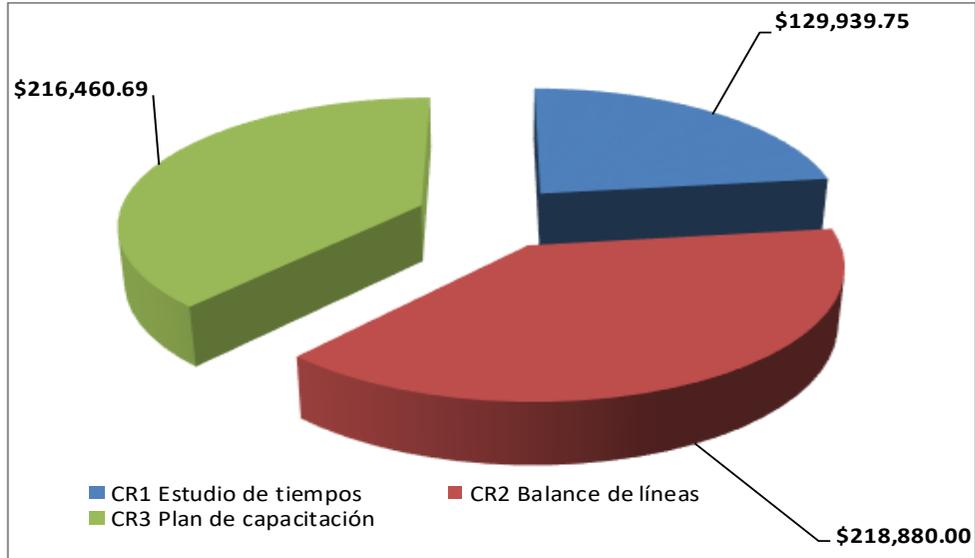
Gráfico 1: Pérdidas y Beneficios de las propuestas



Elaboración propia

6.4. Contribución de las propuestas al beneficio total

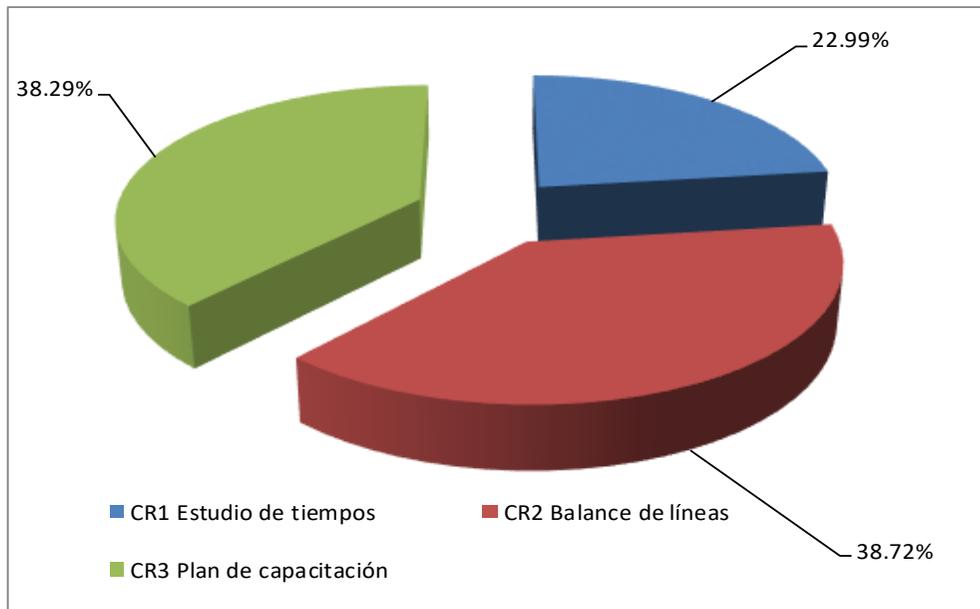
Gráfico 2: Contribución de las propuestas al beneficio total



Elaboración propia

6.5. Contribución porcentual de las propuestas al beneficio total

Gráfico 3: Contribución % de las propuestas al beneficio total



Elaboración propia

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

1. Las mejoras propuestas en la Empresa Danper Trujillo SAC producen un incremento de la rentabilidad de **US\$ 565 280,44** anuales.
2. Se efectuó el diagnóstico de la situación actual del proceso de empaque y se identificaron cuatro causas raíz, de las cuales fueron seleccionadas tres causas raíz, primero con la matriz de priorización y luego mediante la técnica de Pareto.
3. Se desarrollaron las propuestas de mejora para la solución de las causas raíces seleccionadas. Estas propuestas originaron una inversión total de **US\$ 184 301,88** y costos anuales de **US\$ 324 875**.
4. Los indicadores económicos resultan: **US\$ 282 431,72**, **TIR: 77,41%**, beneficio-costo (**BC**): **1,41**, y período de recuperación de la inversión (**PRI**): **1,97** años. Estos indicadores demuestran la viabilidad económica de las propuestas de mejora.

7.2. Recomendaciones

- a. Deben ejecutarse las actividades de acuerdo a lo programado, haciendo un seguimiento y control eficiente para lograr el cumplimiento de los objetivos del área.
- b. El siguiente paso incrementar la productividad es la aplicación del bono de productividad a los trabajadores que alcancen o superen los indicadores meta.
- c. Controlar frecuentemente el funcionamiento de la línea adicional de empaque, reportando cualquier incidencia para tomar las acciones que correspondan.
- d. Monitorear la implementación de las propuestas de mejora y verificar el cumplimiento de los programas planificados.
- e. El involucramiento de todo el personal, incluyendo los directivos y jefes, es fundamental para una eficaz implementación de las mejoras propuestas y para el logro de los objetivos trazados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agrodata Perú. (Julio de 2016). *Espárragos frescos Perú-exportación.*
Obtenido de <http://www.agrodataperu.com/2016/07/esparragos-frescos-peru-exportacion-junio-2016.html>.

Chávez, A. & (05 de noviembre de 2005). *producción-espárragos.* Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos29/produccion-esparragos/produccion-esparragos.shtml>.

Denton, D. K. (1991). Quality service. En *calidad en el servicio a los clientes.*
Ediciones diaz de santos.

Evans, j. R. (2008). Administración y control de la calidad.

Hill, m. G. (1992). *Administración de la producción* (1 era edición. ed.).

Terrones, R. N.-M. (2012). *"Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora TRISA EIRL en Cajamarca para incrementar la productividad"*. Trujillo-UPN.

Vera, R. (febrero de 2014). *eficiencia-eficacia-efectividad-productividad.*
Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos100/eficiencia-eficacia-efectividad-productividad-competitividad-administracion-y-operacion/eficiencia-eficacia-efectividad-productividad-competitividad-administracion-y-operacion.shtml>

Niebel, Benjamim; Andris F. Ingeniería industrial métodos, estándares y diseños del trabajo, Duodécima Edición. Mc. Graw-Hill Companies INC. 2009. México DF.

Richard b. Chase, Robert J., Nicholas J. Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros, Duodécima Edición. Mc. Graw-Hill Interamericana Editores S.A. de CV.2009. México DF.

ANEXOS

ANEXO 1: FACTORES DE VALORACIÓN

Tabla 33: Factores de Valoración – Empaque Semiautomático

EMPAQUE SEMIAUTOMATICO			NOMBRE DEL OPERARIO
FACTOR DE VALORACIÓN			Nombre: Gamboa Espejo Manuel
HABILIDAD			
Superior	A1	0.15	
Superior	A2	0.13	
Excelente	B1	0.11	
Excelente	B2	0.08	
Buena	C1	0.06	
Buena	C2	0.03	
Media	D	0	
Aceptable	E1	-0.05	
Aceptable	E2	-0.1	
Malo	F1	-0.16	
Malo	F2	-0.22	
ESFUERZO			0.08
Superior	A1	0.13	
Superior	A2	0.12	
Excelente	B1	0.1	
Excelente	B2	0.08	
Buena	C1	0.05	
Buena	C2	0.02	
Media	D	0	
Aceptable	E1	-0.04	
Aceptable	E2	-0.08	
Malo	F1	-0.12	
Malo	F2	-0.17	
CONDICIONES			0.02
Ideales	A	0.06	
Excelente	B	0.04	
Buenas	C	0.02	
Medias	D	0	
Aceptables	E	-0.03	
Malas	F	-0.07	
CONSISTENCIA			0.01
Perfecta	A	0.04	
Excelente	B	0.03	
Buena	C	0.01	
Media	D	0	
Aceptable	E	-0.02	
Mala	F	-0.04	
TOTAL FACTOR DE VALORACIÓN			0.19

Tabla 34: Factores de Valoración – Empaque Manual

EMPAQUE MANUAL

FACTOR DE VALORACIÓN / TAREA			NOMBRE DE LA OPERACIÓN
HABILIDAD			Nombre: Vílchez Villanueva Richard
Superior	A1	0.15	0.13
Superior	A2	0.13	
Excelente	B1	0.11	
Excelente	B2	0.08	
Buena	C1	0.06	
Buena	C2	0.03	
Media	D	0	
Aceptable	E1	-0.05	
Aceptable	E2	-0.1	
Malo	F1	-0.16	
Malo	F2	-0.22	
ESFUERZO			
Superior	A1	0.13	0.1
Superior	A2	0.12	
Excelente	B1	0.1	
Excelente	B2	0.08	
Buena	C1	0.05	
Buena	C2	0.02	
Media	D	0	
Aceptable	E1	-0.04	
Aceptable	E2	-0.08	
Malo	F1	-0.12	
Malo	F2	-0.17	
CONDICIONES			
Ideales	A	0.06	0.02
Excelente	B	0.04	
Buenas	C	0.02	
Medias	D	0	
Aceptables	E	-0.03	
Malas	F	-0.07	
CONSISTENCIA			
Perfecta	A	0.04	0.01
Excelente	B	0.03	
Buena	C	0.01	
Media	D	0	
Aceptable	E	-0.02	
Mala	F	-0.04	
TOTAL FACTOR DE VALORACIÓN			0.26

Tabla 35: Factores de Valoración – Embolsado

EMBOLSADO

FACTOR DE VALORACIÓN / TAREA			NOMBRE DE LA OPERACIÓN
HABILIDAD			Nombre: Sánchez Betancourt Isabel
Superior	A1	0.15	0.06
Superior	A2	0.13	
Excelente	B1	0.11	
Excelente	B2	0.08	
Buena	C1	0.06	
Buena	C2	0.03	
Media	D	0	
Aceptable	E1	-0.05	
Aceptable	E2	-0.1	
Malo	F1	-0.16	
Malo	F2	-0.22	
ESFUERZO			
Superior	A1	0.13	0.05
Superior	A2	0.12	
Excelente	B1	0.1	
Excelente	B2	0.08	
Buena	C1	0.05	
Buena	C2	0.02	
Media	D	0	
Aceptable	E1	-0.04	
Aceptable	E2	-0.08	
Malo	F1	-0.12	
Malo	F2	-0.17	
CONDICIONES			
Ideales	A	0.06	0.02
Excelente	B	0.04	
Buenas	C	0.02	
Medias	D	0	
Aceptables	E	-0.03	
Malas	F	-0.07	
CONSISTENCIA			
Perfecta	A	0.04	0.01
Excelente	B	0.03	
Buena	C	0.01	
Media	D	0	
Aceptable	E	-0.02	
Mala	F	-0.04	
TOTAL FACTOR DE VALORACIÓN			0.14

Tabla 36: Factores de Valoración – Armado de cajas

ARMADO DE CAJAS

FACTOR DE VALORACIÓN / TAREA			NOMBRE DE LA OPERACIÓN
HABILIDAD			Nombre: Gonzales Mendoza Kenny
Superior	A1	0.15	0.11
Superior	A2	0.13	
Excelente	B1	0.11	
Excelente	B2	0.08	
Buena	C1	0.06	
Buena	C2	0.03	
Media	D	0	
Aceptable	E1	-0.05	
Aceptable	E2	-0.1	
Malo	F1	-0.16	
Malo	F2	-0.22	
ESFUERZO			
Superior	A1	0.13	0.08
Superior	A2	0.12	
Excelente	B1	0.1	
Excelente	B2	0.08	
Buena	C1	0.05	
Buena	C2	0.02	
Media	D	0	
Aceptable	E1	-0.04	
Aceptable	E2	-0.08	
Malo	F1	-0.12	
Malo	F2	-0.17	
CONDICIONES			
Ideales	A	0.06	0.04
Excelente	B	0.04	
Buenas	C	0.02	
Medias	D	0	
Aceptables	E	-0.03	
Malas	F	-0.07	
CONSISTENCIA			
Perfecta	A	0.04	0.01
Excelente	B	0.03	
Buena	C	0.01	
Media	D	0	
Aceptable	E	-0.02	
Mala	F	-0.04	
TOTAL FACTOR DE VALORACIÓN			0.24

ANEXO 2: TABLA DE TOLERANCIAS - OIT

TABLA DE TOLERANCIAS DE LA OIT			NOMBRE DE LA OPERACIÓN			
TOLERANCIAS por descanso			HOMBRE (%)	MUJER (%)	EMPAQUE SEMIAUTOMATICO	
1	Tolerancias Constantes					
	1.A. Tolerancias personales			5	7	
	1.B. Tolerancias Básico por fatiga			4	4	4
2	Tolerancias Variables					
	2.A. Tolerancia por trabajo a pie			2	4	2
	2.B. Tolerancia por posición no normal					
		2.B.1 Ligeramente molesto	0	1	0	
		2.B.2 Molesto (encorvado)	2	3		
		2.B.3 Muy molesto (acostado)	7	7		
	2.C. Levantamiento de Peso, Uso de Fuerza					
	Peso Levantado (kg)	2,5	0	0	0	
		5	1	1		
		7,5	2	2		
		10	2	2		
		12,5	3	3		
		15	3	3		
		17,5	7	8		
		20	9	10		
		22,5	11	13		
		25	13	16		
		30	17	Máx		
		35,5	22	Máx		
	2.D. Mala Iluminación					
		2.D.1 Ligeramente debajo	0	0	0	
		2.D.2 Muy bajo	2	2		
		2.D.3 Sumamente inadecuado	5	5		
	2.E. Condiciones Atmosféricas (calor y humedad)					
		2.E.1 Favorable	0 – 2	0 – 2	0	
		2.E.2 Regular	2 – 4	2 – 4		
		2.E.3 Desfavorable	4 – 7	4 – 7		
		2.E.4 Muy desfavorable	7 – 10	7 – 10		
	2.F. Mucha atención					
		2.F.1 Moderadamente fino	0	0	1	
		2.F.2 Fino o de precisión	2	0		
		2.F.3 Muy fino o muy preciso	5	2		
	2.G. Nivel de Ruido					
		2.G.1 Continuo	0	0	4	
		2.G.2 Intermitente ruidoso	2	2		
		2.G.3 Intermitente muy ruidoso	4	4		
		2.G.4 De alta frecuencia-ruidoso	5	5		
	2.H. Esfuerzo Mental					
		2.H.1 Proceso moderadamente completo	1	1	1	
		2.H.2 Complejo o que requiere alta atención	4	4		
		2.H.3 Muy complejo	8	8		
	2.I. Monotonía					
		2.I.1 Poca	0	0	4	
		2.I.2 Moderada	1	1		
		2.I.3 Excesiva	4	4		
	2.J. Tediosa					
		2.J.1 Algo tedioso	0	0	0	
		2.J.2 Tedioso	2	2		
		2.J.3 Muy tedioso	5	5		
3	Tolerancias de Especiales					
	3.A Por pausas activas			1		1
	*Otro 1:.....				
	*Otro 2:.....				
	*Otro 3:.....				
TOTAL DE TOLERANCIAS (%)					17	

PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE EMPAQUE EN LA PLANTA FRESCO PARA INCREMENTAR
LA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA DANPER TRUJILLO SAC

TABLA DE TOLERANCIAS DE LA OIT				NOMBRE DE LA OPERACIÓN		
TOLERANCIAS por descanso			HOMBRE (%)	MUJER (%)	EMPAQUE MANUAL	
1	Tolerancias Constantes					
	1.A. Tolerancias personales			5	7	0
	1.B. Tolerancias Básico por fatiga			4	4	4
2	Tolerancias Variables					
	2.A. Tolerancia por trabajo a pie			2	4	2
	2.B. Tolerancia por posición no normal					
		2.B.1 Ligeramente molesto	0	1	2	
		2.B.2 Molesto (encorvado)	2	3		
		2.B.3 Muy molesto (acostado)	7	7		
	2.C. Levantamiento de Peso, Uso de Fuerza					
	Peso Levantado (kg)	2,5	0	0	1	
		5	1	1		
		7,5	2	2		
		10	2	2		
		12,5	3	3		
		15	3	3		
		17,5	7	8		
		20	9	10		
		22,5	11	13		
		25	13	16		
		30	17	Máx		
		35,5	22	Máx		
	2.D. Mala Iluminación					
		2.D.1 Ligeramente debajo	0	0	0	
		2.D.2 Muy bajo	2	2		
		2.D.3 Sumamente inadecuado	5	5		
	2.E. Condiciones Atmosféricas (calor y humedad)					
		2.E.1 Favorable	0 -- 2	0 -- 2	1	
		2.E.2 Regular	2 -- 4	2 -- 4		
		2.E.3 Desfavorable	4 -- 7	4 -- 7		
		2.E.4 Muy desfavorable	7 -- 10	7 -- 10		
	2.F. Mucha atención					
		2.F.1 Moderadamente fino	0	0	2	
		2.F.2 Fino o de precisión	2	0		
		2.F.3 Muy fino o muy preciso	5	2		
	2.G. Nivel de Ruido					
		2.G.1 Continuo	0	0	0	
		2.G.2 Intermitente ruidoso	2	2		
		2.G.3 Intermitente muy ruidoso	4	4		
		2.G.4 De alta frecuencia-ruidoso	5	5		
	2.H. Esfuerzo Mental					
		2.H.1 Proceso moderadamente completo	1	1	1	
		2.H.2 Complejo o que requiere alta atención	4	4		
		2.H.3 Muy complejo	8	8		
	2.I. Monotonía					
		2.I.1 Poca	0	0	4	
		2.I.2 Moderada	1	1		
		2.I.3 Excesiva	4	4		
	2.J. Tediosa					
		2.J.1 Algo tedioso	0	0	0	
		2.J.2 Tedioso	2	2		
		2.J.3 Muy tedioso	5	5		
3	Tolerancias de Especiales					
	3.A. Por pausas activas			1		
		*Otro 1:.....		1	
		*Otro 2:.....			
		*Otro 3:.....			
TOTAL DE TOLERANCIAS (%)					18	

PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE EMPAQUE EN LA PLANTA FRESCO PARA INCREMENTAR
LA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA DANPER TRUJILLO SAC

TABLA DE TOLERANCIAS DE LA OIT				NOMBRE DE LA OPERACIÓN		
TOLERANCIAS por descanso			HOMBRE (%)	MUJER (%)	EMBOLSADO	
1	Tolerancias Constantes					
	1.A. Tolerancias personales			5	7	0
	1.B. Tolerancias Básico por fatiga			4	4	4
2	Tolerancias Variables					
	2.A. Tolerancia por trabajo a pie			2	4	3
	2.B. Tolerancia por posición no normal					
		2.B.1 Ligeramente molesto	0	1	1	
		2.B.2 Molesto (encorvado)	2	3		
		2.B.3 Muy molesto (acostado)	7	7		
	2.C. Levantamiento de Peso, Uso de Fuerza					
	Peso Levantado (kg)	2,5	0	0	0	
		5	1	1		
		7,5	2	2		
		10	2	2		
		12,5	3	3		
		15	3	3		
		17,5	7	8		
		20	9	10		
		22,5	11	13		
		25	13	16		
		30	17	Máx		
		35,5	22	Máx		
	2.D. Mala Iluminación					
		2.D.1 Ligeramente debajo	0	0	0	
		2.D.2 Muy bajo	2	2		
		2.D.3 Sumamente inadecuado	5	5		
	2.E. Condiciones Atmosféricas (calor y humedad)					
		2.E.1 Favorable	0 -- 2	0 -- 2	1	
		2.E.2 Regular	2 -- 4	2 -- 4		
		2.E.3 Desfavorable	4 -- 7	4 -- 7		
		2.E.4 Muy desfavorable	7 -- 10	7 -- 10		
	2.F. Mucha atención					
		2.F.1 Moderadamente fino	0	0	0	
		2.F.2 Fino o de precisión	2	0		
		2.F.3 Muy fino o muy preciso	5	2		
	2.G. Nivel de Ruido					
		2.G.1 Continuo	0	0	0	
		2.G.2 Intermitente ruidoso	2	2		
		2.G.3 Intermitente muy ruidoso	5	5		
		2.G.4 De alta frecuencia-ruidoso	5	5		
	2.H. Esfuerzo Mental					
		2.H.1 Proceso moderadamente completo	1	1	1	
		2.H.2 Complejo o que requiere alta atención	4	4		
		2.H.3 Muy complejo	8	8		
	2.I. Monotonía					
		2.I.1 Poca	0	0	4	
		2.I.2 Moderada	1	1		
		2.I.3 Excesiva	4	4		
	2.J. Tediosa					
		2.J.1 Algo tedioso	0	0	0	
		2.J.2 Tedioso	2	2		
		2.J.3 Muy tedioso	5	5		
3	Tolerancias de Especiales					
	3.A. Por pausas activas			1		
		*Otro 1:.....		1	
		*Otro 2:.....			
		*Otro 3:.....			
TOTAL DE TOLERANCIAS (%)					15	

PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE EMPAQUE EN LA PLANTA FRESCO PARA INCREMENTAR
LA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA DANPER TRUJILLO SAC

TABLA DE TOLERANCIAS DE LA OIT				NOMBRE DE LA OPERACIÓN		
TOLERANCIAS por descanso			HOMBRE (%)	MUJER (%)	ARMADO DE CAJAS	
1	Tolerancias Constantes					
	1.A. Tolerancias personales			5	7	0
	1.B. Tolerancias Básico por fatiga			4	4	4
2	Tolerancias Variables					
	2.A. Tolerancia por trabajo a pie			2	4	3
	2.B. Tolerancia por posición no normal					
		2.B.1 Ligeramente molesto	0	1	0	
		2.B.2 Molesto (encorvado)	2	3		
		2.B.3 Muy molesto (acostado)	7	7		
	2.C. Levantamiento de Peso, Uso de Fuerza					
		2,5	0	0	0	
		5	1	1		
		7,5	2	2		
		10	2	2		
		12,5	3	3		
		15	3	3		
		17,5	7	8		
		20	9	10		
		22,5	11	13		
		25	13	16		
		30	17	Máx		
		35,5	22	Máx		
	2.D.Mala Iluminación					
		2.D.1 Ligeramente debajo	0	0	0	
		2.D.2 Muy bajo	2	2		
		2.D.3 Sumamente inadecuado	5	5		
	2.E. Condiciones Atmosféricas (calor y hume					
		2.E.1 Favorable	0 -- 2	0 -- 2	1	
		2.E.2 Regular	2 -- 4	2 -- 4		
		2.E.3 Desfavorable	4 -- 7	4 -- 7		
		2.E.4 Muy desfavorable	7 -- 10	7 -- 10		
	2.F. Mucha atención					
		2.F.1 Moderadamente fino	0	0	2	
		2.F.2 Fino o de precisión	2	0		
		2.F.3 Muy fino o muy preciso	5	2		
	2.G. Nivel de Ruido					
		2.G.1 Continuo	0	0	0	
		2.G.2 Intermitente ruidoso	2	2		
		2.G.3 Intermitente muy ruidoso	5	5		
		2.G.4 De alta frecuencia-ruidoso	5	5		
	2.H. Esfuerzo Mental					
		2.H.1 Proceso moderadamente completo	1	1	1	
		2.H.2 Complejo o que requiere alta atención	4	4		
		2.H.3 Muy complejo	8	8		
	2.I. Monotonía					
		2.I.1 Poca	0	0	4	
		2.I.2 Moderada	1	1		
		2.I.3 Excesiva	4	4		
	2.J Tediosa					
		2.J.1 Algo tedioso	0	0	0	
		2.J.2 Tedioso	2	2		
		2.J.3 Muy tedioso	5	5		
3	Tolerancias de Especiales					
	3.A Por pausas activas			1		
	*Otro 1:.....				
	*Otro 2:.....				
	*Otro 3:.....				
TOTAL DE TOLERANCIAS (%)					16	

ANEXO 3

LÍNEA DE EMPAQUE ESPÁRRAGO FRESCO

