



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Estudio del trabajo para el incremento de la productividad en el
área de clasificación de espárrago en una empresa
agroexportadora de Ica, 2021**

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

AUTOR:

Tolmos Espejo, Jorge Sebastian (ORCID: 0000-0003-3383-1962)

ASESOR:

Mg. Sunohara Ramírez, Percy Sixto (ORCID: 0000-0003-0700-8462)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA — PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres por brindarme la oportunidad de tener una educación que me permite desarrollarme tanto personal como profesional.

Sebastián

Agradecimiento

A Dios por ser mi guía espiritual para ser buena persona y buen profesional.

A mis profesores de la universidad por su tiempo y dedicación para orientarme y desarrollarme exitosamente en esta hermosa carrera de Ingeniería Industrial.

.

El autor

Índice de contenidos

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	16
III. METODOLOGÍA	26
3.1 Tipo y diseño de investigación	26
3.2 Variables y operacionalización	28
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	29
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	32
3.5 Procedimientos	32
3.5 Método de análisis de datos	79
3.6 Aspectos éticos	79
IV. RESULTADOS	52
V. DISCUSIÓN	63
VI. CONCLUSIONES	66
VII. RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS	68
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1	Datos para el diagrama de Pareto	11
Tabla 2	<i>Tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos (mes noviembre)</i>	33
Tabla 3	Cálculo del número de muestras	34
Tabla 4	Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra	35
Tabla 5	Cálculo del tiempo estándar del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago	36
Tabla 6	Productividad, CMO y producción (Pre test)	40
Tabla 7	Promedio de muestra de calidades para distribuir al personal	42
Tabla 8	Asignación del personal (clasificadoras) según calibre	43
Tabla 9	Productividad, CMO y producción (Post test)	49
Tabla 10	Resumen de actividades del proceso productivo para procesar una parihuela	51
Tabla 11	Resumen de producción, productividad y CMO	53
Tabla 12	Resultado de normalidad de datos (Shapiro-Wilk)	56
Tabla 13	Prueba de hipótesis aplicando el estadístico Wilcoxon	56
Tabla 14	Estadístico de contraste (productividad)	57
Tabla 15	Resultado de normalidad de datos (Shapiro-Wilk)	58
Tabla 16	Prueba de hipótesis aplicando el estadístico Wilcoxon	58
Tabla 17	Estadístico de contraste (Costo de mano de obra)	59
Tabla 18	Resultado de normalidad de datos (Shapiro-Wilk)	59
Tabla 19	Prueba de hipótesis aplicando el estadístico Wilcoxon	60
Tabla 20	Estadístico de contraste (Producción)	60

Índice de figuras

Figura 1	Diagrama de Ishikawa	11
Figura 2	Diagrama de Pareto	12
Figura 3	Organigrama de la empresa PROAGRO S.A.	30
Figura 4	Diagrama de flujo del proceso productivos del área de Recepción y Clasificación	31
Figura 5	DOP del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárragos (Actual)	37
Figura 6	Diagrama de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárragos (Actual)	38
Figura 7	DOP del proceso productivo propuesto del área de recepción y clasificación de espárragos (Después)	45
Figura 8	Diagrama de actividades del proceso productivo propuesto del área de recepción y clasificación de espárragos (Después)	47
Figura 9	Actividades de recepción y clasificación de espárrago antes y después de la propuesta del nuevo método.	51
Figura 10	Tiempo de procesamiento de una parihuela en el área de recepción y clasificación de espárrago antes y después de la propuesta del nuevo método.	52
Figura 11	Distancia recorrida en el área de recepción y clasificación de espárrago antes y después de la propuesta del nuevo método.	52
Figura 12	Producción antes y después del nuevo método	53
Tabla 13	Clasificación de jabas por hora	54
Tabla 14	Productividad de espárragos clasificados.	54
Tabla 15	Costo Mano de Obra	55

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo la finalidad de Determinar en qué medida la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021. Para lograrlo se empleó el tipo de investigación de carácter aplicada, de nivel explicativo y diseño pre – experimental. Además, se contó con una población compuesta por 28 mediciones de tiempo, las misma que fue utilizada para la muestra. Como técnica de recolección se eligió la observación, cuyos instrumentos fueron la ficha de registro y formato de registro de productividad. Como conclusión, se pudo comprobar que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021, según la media de productividad antes de la aplicación del método de 67,21; menor a la productividad posterior cuya media alcanza 75,36 puntos. Asimismo, de acuerdo a la prueba de Wilcoxon se tuvo una significancia igual a 0,000, menor a 0,05, confirmándose la hipótesis general planteada.

Palabras Clave: Estudio del trabajo, Productividad, Eficiencia y Eficacia.

Abstract

The purpose of this research work was to determine to what extent the application of the work study increases productivity in the asparagus classification area of the PROAGRO company in Ica, 2021. To achieve this, the type of research was applied, with an explanatory level and a pre-experimental design. In addition, there was a population composed of 28 time measurements, the same that was used for the sample. Observation was chosen as the collection technique, and the instruments used were the record card and the productivity record form. In conclusion, it was found that the application of the work study increases productivity in the asparagus classification area of the PROAGRO company in Ica, 2021, according to the average productivity before the application of the method of 67.21; lower than the subsequent productivity whose average reaches 75.36 points. Likewise, according to the Wilcoxon test, the significance was 0.000, less than 0.05, confirming the general hypothesis.

Keywords: Study of work, Productivity, Efficiency and Effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad Problemática:

Antes de la pandemia, la estructura productiva de las empresas en Latinoamérica presentaba una gran heterogeneidad estructural, que limitaba seriamente las probabilidades de desarrollo económico. Estas debilidades se acentuaron con la pandemia haciéndose más evidente, provocando entre otros aspectos tensiones económicas. Es por eso que urge la necesidad de mitigar la destrucción de capacidades productivas y aumentarla de manera sostenida, generando procesos productivos e innovaciones. En ese sentido, muchas empresas se han visto obligadas a innovar, reevaluar en la forma en que operan y cambiar sus modelos de negocio (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2020).

Esta situación ya se observaba, por ejemplo, en las empresas agroindustriales el cual presentaban problemas en sus procesos productivos que hacían disminuir en un 40% la productividad en sector mencionado, producido principalmente a que el 62% de las entidades agroindustriales no logran mejoras en sus métodos de trabajo, llevando a que más del 45% de sus operaciones se ejecuten de forma manual y no automática; es en este caso donde el estudio del trabajo continúa indiferente o alejado de dicho sustento. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2010).

Por esta razón, diversas entidades privadas del sector agroindustrial deben tener en consideración la aplicación y análisis del estudio del trabajo. Esto se debe a que a que muchas de ellas no dirigen su atención en optimizar sus procesos; tampoco emplean las herramientas o métodos propios de la ingeniería. Un caso de ejemplo, es que en la fase de cosechas se trabajan horas sujetas a una jornada en un determinado tiempo; al respecto es imprescindible aplicar el análisis mencionado para lograr mejoras en la productividad de mano de obra (Aponte y Quispe, 2020).

En el Perú esta problemática no es ajena y no se encuentra muy lejos, ya ha sido una preocupación constante lograr incrementar el sistema productivo tanto en el

sector privado y público; es así que para resolver dicho problema, aparecen alternativas correspondientes a mejorar los métodos de trabajo; toda vez que los estudios demuestran que más del 62% de las empresas agroindustriales, en sus procesos, no logran estandarizarlos debido a la falta de conocimiento y aplicación de las técnicas del estudio del trabajo. (Salvo, 2018).

Existen empresas agroindustriales en La Libertad el cual manifiesta problemas de baja productividad en el área de cosecha de espárrago blanco, debido que no cuentan con una evaluación de estudio de tiempos, ni formatos donde lo puedan registrar presentando tiempos no estandarizados (Aponte y Quispe, 2020). Esta problemática ya devenía de años atrás según el informe del Banco Central de Reserva del Perú (2013) el cual señalaba que el 67% de las empresas no mejoraban sus métodos de trabajos dejándose llevar por el empirismo de los gerentes, jefes y supervisores, repercutiendo considerablemente en la reducción de la productividad.

La empresa ProAgro S.A. Ica – Fundo San Jorge está dedicado a la elaboración y exportación de granadas y espárragos en competitivos mercados internacionales como Estados Unidos, Holanda, Bélgica, Inglaterra, España, Italia, Suecia y Japón, así como en países sudamericanos, como Argentina y Brasil.

Para la identificación del problema se hizo una entrevista, lo que permitió detectar que el problema relevante en la empresa es la baja productividad y las causas son diversas como la falta de procedimientos estandarizados, lo que ocasiona el aumento del tiempo improductivo. Se presentan movimientos poco importantes del personal, iniciándose en la descarga de jabas de espárragos hasta el proceso de trasladar las parihuelas hacia el área de clasificación, originando que los espárragos recorran largas distancias causando transporte excesivo, siendo éste una actividad que no genera valor al producto.

Del mismo modo, no se logra seleccionar un porcentaje alto de los espárragos por parte de las clasificadoras, generando que se relance nuevamente el producto por el operario. Esto, por una parte, lo genera el personal nuevo que ingresa al trabajo,

a la deficiente distribución del personal para la clasificación del espárrago según el calibre asignado y el cansancio de las clasificadoras.

Otro factor es originado por el bajo nivel de agua en la tina de acero; en este caso, se sumergen los espárragos en agua para facilitar su agarre al lanzador y pueda incluirlos a la faja en mayor cantidad. Esto es consecuencia de las tinas obsoletas y agujereadas en su parte inferior causando a su vez que el agua se derrame debiendo ser llenado nuevamente por el lanzador. Finalmente, esto conlleva a que el lanzador se encuentre desabastecido. Esto también se debe a que los abastecedores colocan la parihuela con espárragos en el espacio de la línea de clasificado en un tiempo poco prudente, generando que el lanzador tenga que salir de la línea para poder abastecerse.

Debido a estos problemas se generan retraso en la entrega del producto, cliente insatisfecho, accidentes del personal, flujo de materiales deficiente, en consecuencia, tenemos la disminución de la productividad que es el principal dilema de la empresa.

En la figura siguiente se ubica el diagrama de Ishikawa en la que muestra las causas de la baja productividad en la empresa ProAgro S.A. Ica. Mediante este diagrama se representa gráficamente las causas de un problema, que según Guajardo (2003) esta herramienta permite ubicar, “seleccionar y documentar las causas de variabilidad de calidad en la producción, y organizar la relación entre ellas mismas” (p.149).

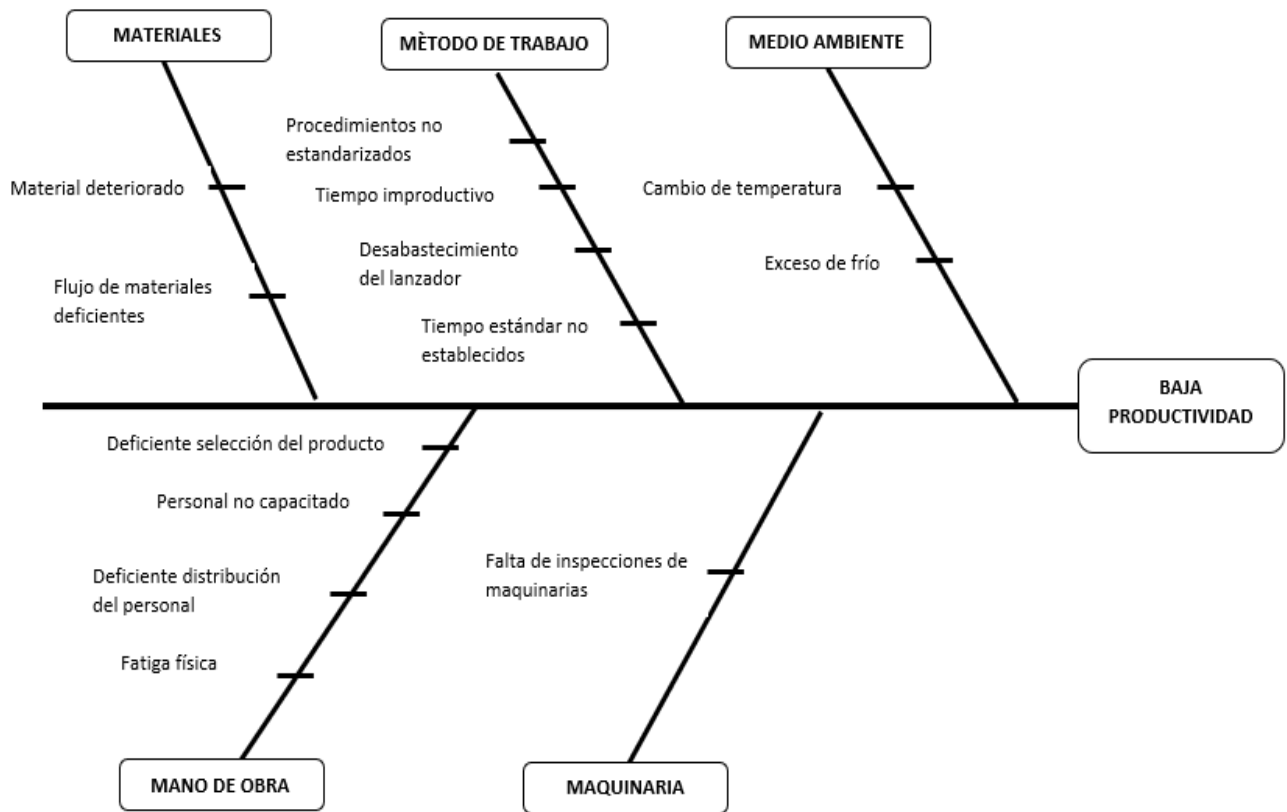


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

Así también se presenta el diagrama de Pareto, que permite graficar de menor a mayor las causas expresadas en el diagrama de Ishikawa.

Tabla 1. Datos para el diagrama de Pareto

INCIDENCIA/CAUSA	CANTIDAD	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL ACUMULADA
Tiempo estándar no establecido	24	15%	15.2%
Procedimientos no estandarizados	24	15%	30.4%
Tiempo improductivo	22	14%	44.3%

Personal no capacitado	17	11%	55.1%
Deficiente selección del producto	17	11%	65.8%
Desabastecimiento del lanzador	13	8%	74.1%
Deficiente distribución del personal	10	6%	80.4%
Fatiga física	8	5%	85.4%
Falta de inspecciones de maquinarias	5	3%	88.6%
Exceso de frío	5	3%	91.8%
Flujo de materiales deficientes	5	3%	94.9%
Cambio de temperatura	4	3%	97.5%
Material deteriorado	4	3%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

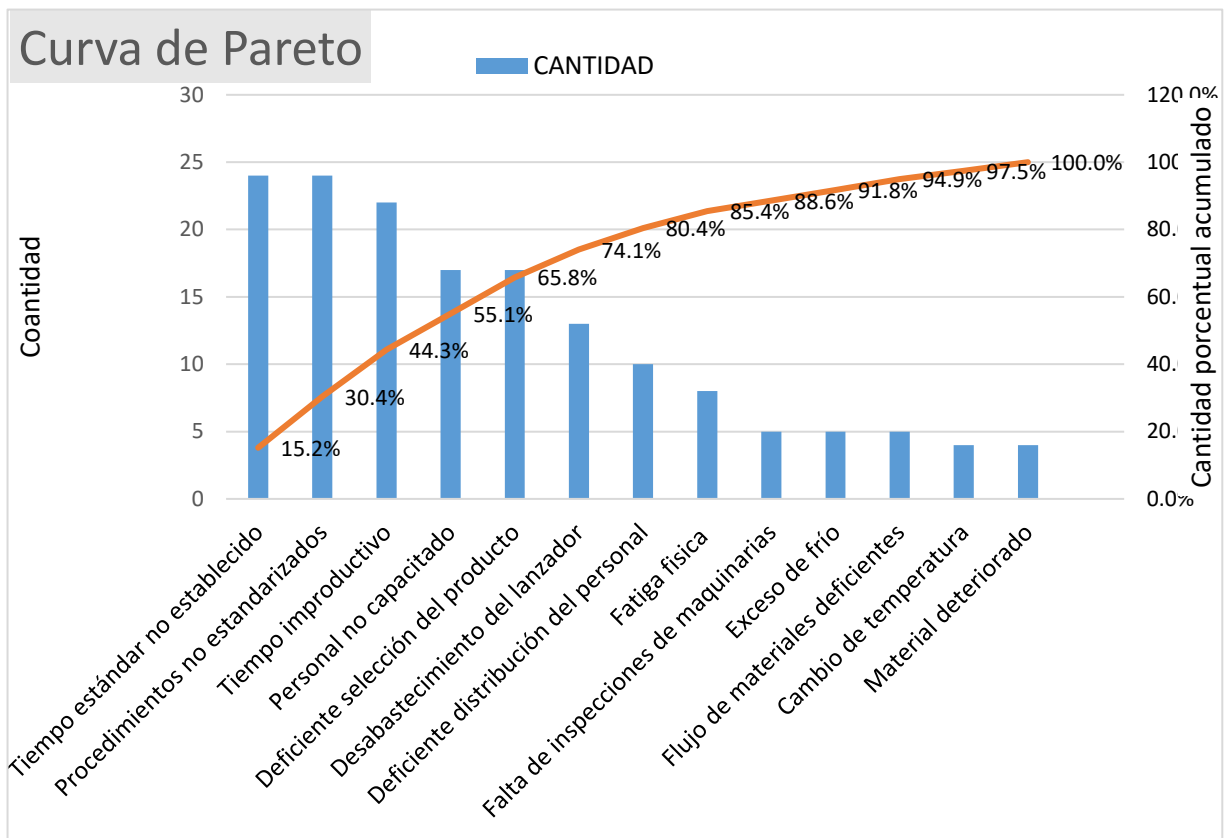


Figura 2. Diagrama de Pareto

En el diagrama de Pareto, se presenta que el 20% de las causas están vinculadas al tiempo estándar no establecido, a procedimientos no estandarizados, tiempos improductivos, personal no capacitado, deficiente selección del producto

desabastecimiento del lanzador y deficiente distribución del personal ocasionando el 80% de las consecuencias de pérdidas humanas y materiales.

De seguir con esta situación, la agroexportadora estaría incidiendo en presentar costos elevados en sus operaciones, a planificar horas extras, a entregar los productos fuera de plazo y más aún que la productividad no se estaría cumpliendo según las metas trazadas incidiendo de forma directa en la rentabilidad de la empresa.

Por lo argumentado, se busca a través de esta investigación evaluar el impacto que tiene el estudio del trabajo para reducir los tiempos para procesar los productos en el área de recepción y por ende acrecentar la productividad en la clasificación de espárragos; esto con el fin de disminuir el costo mano de obra, eliminar y/o aminorar los tiempos improductivos, reducir operaciones que no agregan valor al producto y maximizar el aprovechamiento de los recursos de la agroexportadora para conseguir mejores ganancias.

Ante la problemática descrita surge la pregunta de investigación que a continuación se presenta: ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la empresa PROAGRO de Ica, 2021? Del mismo modo se presentan los problemas secundarios: ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo disminuye el costo mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021? ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021?

Respecto a su justificación, actualmente la demanda de la empresa PROAGRO S.A. ICA se encuentra en constante crecimiento, por la cual en este rubro la empresa enfrenta una gran competencia a nivel regional, por esta razón es que se necesita realizar mejoras continuas para seguir generando productos de alta calidad y que le permita competir con los mercados locales y nacionales. Desde su pertinencia práctica este trabajo de investigación permitirá la solución de los problemas generados en el área de clasificación de espárragos en la empresa en estudio mediante la aplicación de un estudio de tiempos, maximizando el aprovechamiento de sus recursos y a su vez la disminución del tiempo utilizado en

la mano de obra. Asimismo, desde el aspecto metodológico la forma como se está abordando la investigación sirve como referente a otras futuras investigaciones que se inclinen por realizar estudios con temas similares al presente ya que solventa en un método cuyo impacto mejora la productividad.

El objetivo general planteado es: Determinar en qué medida la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021. Como objetivos específicos: Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo disminuye el costo mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021; Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Se formula también la hipótesis general de la investigación: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021. Como hipótesis específica se plantea: La aplicación del estudio de trabajo disminuye el costo mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021. La aplicación del estudio de trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes Internacionales

El estudio titulado Productivity Improvement by Time Study and Motion Study, presentado por Rajiwate, Mirza, Kazi y Moiz (2020). Para este proyecto de trabajo se consideró y analizó la planta de fabricación de termocole. Tras un examen de la planta, se descubrió que había un retraso entre tareas. El retraso entre tareas afectaba a la producción y provocaba un descenso de la productividad. Se propuso el estudio del tiempo y el movimiento como forma de mejorar la productividad. Tras el análisis y el cálculo del estudio del tiempo y del método de datos, se descubrió que no se mantenían y seguían normas adecuadas en las instalaciones, que las tareas no se distribuían uniformemente entre los trabajadores, que el espacio no se utilizaba correctamente, que faltaban medidas de seguridad, que faltaban normas de rendimiento y que la comunicación era inadecuada. Tras un exitoso análisis, se consideraron los estándares de tiempo adecuados en la industria, lo que aumentó la tasa de producción en 48 piezas adicionales al mes en una sola máquina.

La tesis de Guerron (2018) Mejoramiento de la productividad de la línea de producción de snack de quinua de una empresa procesadora de cereales, tuvo como objetivo principal mejorar la productividad de la línea de fabricación de snack de quinua de una empresa de cereales mediante estudio de trabajo y gestión por procesos. Con el fin de alcanzar los objetivos planteados en este proyecto, se llevaron a cabo diversas actividades, como la elicitación de procesos, la diagramación, la cadena de valor y la creación del mapa de procesos de la empresa. Además, se completó el estudio de tiempos, el cálculo de tiempos estándar, el balance de líneas, los diagramas hombre-máquina y los diagramas de ruta o espacio. Por último, se realizó una simulación de la situación actual y futura para detectar las diferencias en respuesta a las mejoras propuestas. Si se utilizan todas las herramientas y metodologías mencionadas anteriormente, la producción de la empresa se multiplicará por cuatro con respecto al nivel actual. Además, recibirán beneficios mensuales adicionales por un total de 8.278 dólares.

La investigación Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de productividad en la línea de ropa interior en una empresa de confección, presentado por

Maldonado (2018) tuvo por objeto crear módulos de trabajo para lo cual se desarrolló a través del levantamiento de datos necesarios tanto de los procesos y operaciones efectuadas en la confección, estudio de tiempos y movimientos, diagrama de hilos, VSM, simulación en flexim; que permitió elaborar una propuesta de mejora con dos módulos, uno para la confección de bóxers y otro para la confección de calzoncillos. Para ello se hizo la distribución de las actividades entre los operarios de una manera adecuada, planteado flujo de materiales de forma correcta, reduciendo el proceso de inventario, los tiempos muertos y movimientos excesivos que se producía en la línea. Esta alternativa de solución figura una mejora al proceso productivo en Soltex Apolo, la misma que no exige una inversión cuantiosa.

Lozada (2018) realizó una investigación Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo cuya finalidad fue desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para mejorar los procesos productivos en la embotelladora de Guayusa Ecocampo. Este estudio se realiza con un enfoque cuantitativo. Para la realización de este estudio se lleva a cabo una investigación de campo. El nivel de investigación es descriptivo, permitiendo una descripción detallada de la actual situación de la entidad privada, para lo cual se utiliza una lista de observación. Una vez efectuado el análisis e identificadas las áreas que requieren mejoras, se proponen alternativas de mejora de la productividad, utilizando un diagrama del método del proceso propuesto, determinando el tiempo necesario para realizar cada tarea y, finalmente, realizando un análisis comparativo para determinar la eficiencia del tiempo y del movimiento.

.

Antecedentes Nacionales

La investigación sustentada por Bautista y Guevara (2019) Aplicación del estudio del trabajo en el proceso de empaquetado de arándanos para incrementar la productividad en la empresa Agrícola Santa Azul S.A.C., Supe, Barranca, 2019. Su principal objetivo fue determinar cómo el análisis de Puesto de Trabajo incrementaría la productividad en el proceso de empaquetado de arándanos en la empresa mencionada. La investigación se realizó a nivel descriptivo y explicativo,

con un enfoque cuantitativo y un diseño cuasi-experimental, con una población compuesta por los registros diarios de la empresa y una demostración de 35 días en la que se tomó el tiempo y se recogieron los datos de la organización sobre la proporción producida por día. Los instrumentos utilizados fueron hojas de registro y tarjetas de observación. Como resultado de la investigación tras la aplicación del Estudio de Trabajo, se determinó que la eficiencia se incrementó en un 24%, la eficacia se incrementó en un 0,5% y la productividad se incrementó en un 21% en el área de empaque de arándanos en Agrícola Santa Azul S.A.C.

La tesis titulada Mejora del proceso de empaque de banano orgánico mediante el estudio del trabajo en una Agroexportadora, Sullana – 2019, sustentada por Navarro (2019), tuvo como objeto fundamental determinar la productividad del proceso actual y cuánto se incrementa la productividad en el proceso de empaque mediante el estudio del trabajo en la empresa mencionada. Este estudio es de diseño cuasi-experimental, de nivel descriptivo y de tipo explicativo, en el cual la población está identificada por todas las actividades que se realizan durante el proceso de empaque, y la visualización es a criterio del investigador. La recogida de datos se realizó mediante técnicas de interrogación y observación, con instrumentos, preguntas, hojas de control de la producción y herramientas de ingeniería industrial como el DAP (diagrama de análisis del proceso) como herramientas. Se concluye que el tiempo de inactividad está disminuyendo, alcanzando un valor de 39,94%. Se determinó cuánto aumentó el número de unidades producidas en el proceso de empacado, arrojando un incremento del 48,18 por ciento. Finalmente, se modificó el costo del proceso a través de la implementación del estudio de trabajo, el cual incrementó el costo por día en \$ 1192 por día.

Tesis presentada por Bustamante y Rodríguez (2018) Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Kuri Néctar SAC, 2017. Este estudio es importante porque determina si los métodos o procedimientos utilizados en los procesos son los más apropiados, permitiendo a la empresa mejoras en su productividad, descartar actividades innecesarias y facilitar el rendimiento de los empleados. La metodología utilizada es de tipo descriptivo, con

criterios cuantitativos y no experimentales, y la información recogida es de tipo descriptivo (documental y de campo). Como resultado, el tiempo estándar inicial para la producción de néctar de maracuyá y granadilla es de 279,16 minutos, con una productividad de 40 cajas/operador. El uso del análisis de tiempo y movimiento permitió obtener un nuevo tiempo estándar de 230,41 minutos y una productividad de 52 cajas/operador. Por último, con una relación beneficio/coste de S/. 1,63, que es superior a uno, podemos concluir que el proyecto logra rentabilidad para la empresa.

La investigación Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de clasificación de espárragos de una agroindustria, 2018, presentado por Salvo (2018) tuvo como finalidad principal mejorar los métodos de trabajo en una industria agrícola para aumentar la productividad en el área de clasificación espárragos. La primera población estaba formada por 56 actividades del proceso de producción de huevos, y la segunda por cuatro medidas de tiempo del área de recepción y clasificación de huevos. Se realizó una entrevista con el director de la planta, así como un cronómetro industrial para medir el tiempo estándar y la observación directa para describir el proceso de fabricación. Los principales resultados fueron la disminución del tiempo de proceso en el área de recepción y clasificación de espárragos a 18,26 minutos y el aumento de la productividad a 72 kg/hora por clasificadora, lo que equivale a un incremento del 14,29% en la productividad laboral.

Las teorías que fundamentan la temática planteada en relación al estudio del trabajo y la productividad con sus respectivas dimensiones se presentan a continuación.

Según la Organización Internacional del Trabajo, el trabajo se discute en varios sistemas organizativos, por lo que las empresas de hoy buscan formas de optimizar sus gastos para obtener un servicio o un bien, como resultado, el trabajo se define como la dinámica organizacional, ya que esto demuestra el principal impulsor del crecimiento de la productividad. En los diversos procesos en los que interviene la mano humana, el objetivo es mejorar la eficiencia; como resultado, el estudio del trabajo contiene técnicas para aumentar la productividad. Es posible definir "

estudio del trabajo " como todas las técnicas que se utilizan para registrar el trabajo humano en cada una de sus áreas y que investigan sistemáticamente todos los factores que inciden en la eficiencia y economía del objeto de estudio para poder mejorarlo (Caso, 2006 pag.14).

El término "estudio del trabajo" se refiere a un conjunto de procedimientos para usar, enfatizando el "estudio de métodos " y " medición del trabajo", ambos relacionados. Dicho de otro modo, el estudio de métodos se ocupa de la reducción de mano de obra en una determinada actividad. Si bien la medición del trabajo se ocupa del análisis del tiempo necesario en el trabajo, también se ocupa del establecimiento de estándares de tiempo para mejorar una operación, según lo determinado por el estudio de métodos (Kanawaty, 1996, pág. 19).

Según (Kanawaty, 1996), el estudio de métodos consta de ocho pasos. El primer paso es elegir un proyecto o proceso para investigar; cualquier actividad puede ser objeto de investigación con el objetivo de mejorarla. Al elegir una actividad, hay que tener en cuenta tres factores: consideraciones económicas, consideraciones tecnológicas y consideraciones humanas. El segundo paso es documentar todos los métodos utilizados durante el proceso. Existen herramientas fundamentales para este registro, como los gráficos y los diagramas (Kanawaty, 1996). Entre los diagramas más utilizados están: el diagrama de operaciones del proceso (DOP), el diagrama de actividades del proceso (DAP) y el diagrama de actividades del proceso (DAP).

El tercer paso consiste en investigar las causas y los métodos asociados al problema. Según Kanawaty (1996), se utiliza la técnica de interrogación sistémica, como hacer preguntas para determinar el propósito, la ubicación, el resultado, los sujetos y el medio, donde el cliente asume el costo de las operaciones productivas. El cuarto paso requiere plantear ideas concretas y estratégicas para brindar soluciones que aporten a la mejora del proceso, para ello emplea una variedad de técnicas, como un diagrama de ruta perfeccionado. El quinto paso consiste evaluar la variedad de opciones presentadas para plantear un nuevo método, comparando la correspondencia coste-beneficio entre el actual método y nuevo. La sexta etapa

consiste en definir claramente el nuevo método y presentarlo mediante demostraciones.

La séptima etapa requiere de la aplicación del nuevo método planteado. Al respecto la organización debe buscar la forma de evaluar todas las opciones posibles para que el nuevo método produzca efectos positivos. Por último, el octavo paso es seguir utilizando el nuevo método, que equivale principalmente en revisarlo de forma periódica y ajustarlo si se producen desviaciones.

Como se ha dicho en los párrafos anteriores, el estudio del trabajo consta de dos técnicas. Una de ellas es la investigación metodológica, que consiste en compilar datos sobre las operaciones o actividades y la manera en que se llevan a cabo para encontrar mejoras (Huertas, 2015, P.87).

La primera técnica, el estudio de métodos busca registrar y analizar de forma crítica y sistemática la manera en que efectúan las operaciones de un proceso en el momento actual, con la finalidad de conseguir mejoras” (Kanawaty 1996 pág.19).

La segunda técnica es la medición del trabajo, en ella aplica técnicas para determinar el tiempo que emplean un colaborador en ejecutar una tarea (Huertas, 2015, P.87). Según Baca (2014), los objetivos principales de la evaluación del trabajo son los siguientes. Uno de ellos es aminorar el tiempo no productivo. Otro objetivo es crear periodos de tiempo escalonados que involucren tolerancias y retrasos difíciles de evitar con el objetivo de no recargar al trabajador. Según Kanawaty (1996), los pasos del estudio del tiempo son los siguientes: El primer paso es elegir un proyecto; cualquier actividad puede ser objeto de investigación con el objetivo de mejorarla. El segundo paso es definir el alcance del trabajo y crear un calendario para el mismo. Este paso contempla tres fases. Una de ellas descompone la actividad en elementos, la segunda busca delimitar cada uno de los elementos, y la tercera es determinar el tamaño de la pantalla, que se sustenta en el método de las probabilidades o métodos estadísticos. Como resultado, su fórmula es la siguiente:

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

Donde:

n = tamaño de la muestra que se desea determinar

n' = número de observaciones del estudio preliminar

S = suma de los valores

X = valor de las observaciones

El tercer paso consiste en elegir un candidato cualificado para el puesto. Según Quesada (2007), es la persona que tiene la capacidad de realizar una tarea en el menor tiempo posible. El cuarto paso es evaluar el ritmo de trabajo. El objetivo de la evaluación es establecer estándares de tiempo de ejecución y sistemas de remuneración basados en la eficacia de estos estándares. Según Caso (2006), esta valoración se conoce también como Sistema de Valoración WESTINGHOUSE, y consta de cuatro aspectos fundamentales: capacidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

El quinto paso consiste en hacer un cálculo del tiempo normal. Según (Caso, 2006), esta actividad permite medir el tiempo con un reloj realizado por un operario, conociendo la jornada laboral y con un desarrollo a un ritmo normal, invierte en la ejecución de la tarea de estudio." Al igual que su fórmula:

$$\mathbf{TN = TO * FV}$$

Dónde:

TN = Tiempo Normal

TO = Tiempo Observado

FV = Factor de Valoración

En el sexto paso evalúa los complementos de estudio basados en el tiempo. Asimismo, el complemento de estudio por tiempo es muy importante en la parte de evaluación del ritmo de trabajo. Las personas requieren tiempo de descanso para la satisfacción de sus necesidades fisiológicas, lo que requiere tiempo. Por último,

en el séptimo paso se calcula el tiempo estándar. El cálculo del tiempo estándar se basará en los cálculos previos del tiempo normal y los suplementos realizados para cada medición de tiempo. Para tomar decisiones basadas en los resultados, es necesario tener una gran capacidad para analizar la coherencia de los datos recogidos en las etapas anteriores. Como es su fórmula:

$$\mathbf{TS = TN * (1 + T)}$$

Donde:

TS = Tiempo Estándar

TN = Tiempo Normal

T = Suplementos

En cuanto a la variable productividad, Prokopenko (1989: P.3) la define como la correspondencia entre la producción alcanzada y los recursos empleados para conseguirla.

Según Robins (2005), la productividad es la producción total de bienes y servicios dividida entre los suministros requeridos y necesarios para conseguir esa producción." (Página 86) Según Render y Heizer (2004), la productividad conlleva mejoras en el proceso de fabricación, y este sistema de fabricación proporciona la venta de bienes. "Las salidas son bienes y servicios que abarcan una amplia gama de temas" (pág. 47).

Alva y Juárez (2014) se basan en la idea de Martínez (2007) de que la productividad es un indicador que reluce qué tan conveniente se están utilizando los insumos o recursos de una economía para producir productos y servicios; traducida como una asociación entre los insumos utilizados y los productos conseguidos, también denota la eficiencia con la que se utilizan los recursos humanos, el capital, el conocimiento, la energía, etc. para producir bien. (Página 30).

La productividad es crucial porque establece el nivel de competitividad y rentabilidad de una entidad; además, el crecimiento económico de un país se ve

impulsado por el uso eficiente de sus recursos (aumento del PBI). Krugman y Obstfeld (2006) Según (Kanawaty, 1996), los aspectos influyentes en la productividad de una organización son numerosos, incluyendo factores internos y externos.

Según Pérez y Silva (2005), existen dos clases de productividad: la primera, productividad parcial y la segunda, productividad total. La productividad parcial es entendida como aquella que se obtiene mediante la correspondencia entre la producción lograda y un solo tipo de recurso. Respecto a la Productividad Global es definida como la correspondencia entre la producción lograda y la sumatoria de todos los elementos empleados para obtenerla, utilizando la siguiente fórmula:

:

$$\text{Productividad Global} = \frac{\text{Producción Obtenida}}{\text{Todos los recursos utilizados}}$$

La relación entre el estudio del trabajo y la productividad es evidente. Si el tiempo que se tarda en realizar una tarea específica se reduce en un 10%, la productividad aumentará en la misma cantidad, es decir, en un 10%. (OIT, 1996).

A continuación, se presentan las dimensiones de la productividad: eficiencia y eficacia. Según Medianero (2016), "la eficiencia es la forma adecuada de tratar la relación meta-recurso, optimizando la implementación de los elementos/recursos aprovechables para que se consiga maximizar el producto (o resultado) con el menor esfuerzo o coste" (p.38). Asimismo, Criollo (2005) define la eficiencia como la capacidad utilizable en horas-hombre y horas-máquina para alcanzar la productividad, y se consigue en función de los turnos trabajados en el momento adecuado (p.19).

Ruffier (1998) define la eficiencia como "el nivel de aptitud obtenido en la capacidad de movilizar los recursos humanos y no humanos para la producción de bienes o servicios de acuerdo con las formas y los costes deseados por la demanda" (p.7). Del mismo modo, Prokopenko (1989) afirma que la Eficiencia "indica el grado en

que se genera el producto realmente importante con los recursos/insumos disponibles, así como la utilización de la capacidad aprovechable" (p.39).

En cuanto a la eficacia, Meja (1998) afirma que "la eficacia consiste en concretizar los esfuerzos de una organización en las tareas y procesos que deben realizarse para alcanzar las metas planteadas." Es la tasa de cumplimiento de los objetivos y metas de un plan, es decir, cuánto se ha conseguido del resultado deseado" (p.2).

Según Criollo (2005), "la eficacia implica la consecución de los resultados anhelados y puede ser un reflejo de la cantidad, la calidad percibida o ambas, el nivel de cumplimiento de las metas, los objetivos o las normas, etc." (p.19). Según Medianero (2016), "la eficacia es la forma adecuada de abordar el vínculo institución-entorno, estableciendo metas que respondan a requerimientos reales, medibles y accionables." (p.38).

Por último, Prokopenko (1989) afirma que "la eficacia compara los logros actuales con lo que se podría conseguir si los recursos se gestionaran de forma más eficiente" (p.39).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

La investigación corresponde al tipo aplicada, según Bernal (2010) este tipo de investigación tiene la característica de abordar y aplicar las teorías existentes y actuales a un determinado fenómeno o situación concreta y los efectos prácticos que se deriven de ella, en otras palabras, busca aplicar el método del trabajo para incrementar la productividad laboral de los colaboradores.

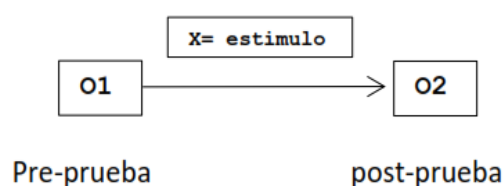
En cuanto al nivel del estudio es de carácter explicativo porque busca responder las causales de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Su nombre mismo lo indica, su interés está centrado en buscar la explicación del por qué ocurre una situación o fenómeno y en qué condiciones se evidencia o por qué se asocian dos o más variables. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, pág. 95)

Diseño de investigación:

La investigación se basa en el diseño pre –experimental de pre prueba – posprueba de un solo grupo. Respecto a este tipo de diseño, explica Hernández, Fernández y Baptista (2014) que “a un grupo o elemento se le aplica una pre prueba antes del estímulo o tratamiento experimental, luego se le administra el método y finalmente se le aplica una post prueba al estímulo” (p. 141). En este sentido se tomarán datos de la variable dependiente productividad en el área de clasificación en dos periodos, antes y después de la aplicación del estudio del tiempo.

Esquema del diseño:

G O1 X O2



G: Grupo o muestra

O1, O2: Observaciones de la productividad

X: Estudio del trabajo

3.2 Variables y operacionalización:

Variable Independiente

Estudio del trabajo

Dimensiones:

Estudio de tiempos

Estudio de métodos

Indicadores:

Tiempo estándar= $TN*(1+\%tolerancia)$

Índice de actividades= $(TA - AVN) / TA$

Variable Dependiente

Productividad

Dimensiones:

Costo mano de obra

Producción

Indicadores

$Costo\ mano\ de\ obra = \frac{kg.\ clasificados}{clasificadora.\ hora}$

$Producción = \frac{Producción\ realizada}{Producción\ planificada}$

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Estudio del trabajo	El estudio del trabajo " como todas las técnicas que se utilizan para registrar el trabajo humano en cada una de sus áreas y que investigan sistemáticamente todos los factores que inciden en la eficiencia y economía del objeto de estudio para poder mejorarlo (Caso, 2006 pag.14).	Técnica que permite buscar mejoras de los métodos de trabajo en el área de clasificación de espárragos	Estudio de métodos	Tiempo estándar= $TN*(1+\%tolerancia)$ <i>TN: Tiempo Normal</i>	Razón
			Estudio de tiempos	Índice de actividades= $(TA - AVN) / TA$ AVN: Actividades que no agregan valor TA: Todas las actividades	
Productividad	La productividad es un indicador que reluce qué tan conveniente se están utilizando los insumos o recursos de una economía para producir productos y servicios; traducida como una asociación entre los insumos utilizados y los productos conseguidos. Alva y Juárez (2014).	La medición de la productividad se realizará a través de la eficiencia y eficacia. Para ello se utilizará fichas de recolección de datos.	Eficiencia	<i>Eficiencia</i> $= \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo disponible}}$	Razón
			Eficacia	<i>Eficacia</i> $= \frac{\text{Producción realizada}}{\text{Producción planificada}}$	

3.3 Población y muestra:

La población estuvo compuesta por 28 mediciones de tiempo del área de recepción y clasificación de espárrago correspondiente al año 2021. Para efecto de la muestra se eligió la misma cantidad, teniendo en cuenta el muestreo por conveniencia. El marco muestral es la fórmula probabilística de la OIT, teniendo presente que la unidad de análisis comprende a cada una de las mediciones de tiempo de cada actividad que conforman el proceso productivo. Están incluidas cada una de las mediciones de tiempo del proceso de recepción y clasificación, y se excluye las que tienen otros propósitos.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas.

La observación

La técnica aplicada será la Observación debido a que mediante ella se logra la verificación de la forma en que se ejecutan las actividades y el tiempo que es empleado por cada operario. De acuerdo con Sampieri (2010) esta técnica de recopilación de datos se ciñe en el registro sistemático, teniendo en cuenta la validez y confiabilidad de comportamientos y situaciones observables, mediante una serie de elementos de categorías y subcategorías” (p.260).

Instrumentos

Ficha de registro

Para la determinación del tiempo estándar actual del área de recepción y clasificación de espárragos, es elemental usar el tipo de toma de tiempos mediante un cronómetro “vuelta cero” de cada tarea, el cual se tomará nota empleando hojas de registro.

Formatos de registro de productividad, para estimar la productividad en el área de clasificación de espárragos facilitado por la agroindustria en estudio.

Validez del instrumento

Para la proceder y verificar la validez de los instrumentos se tuvo en consideración la aprobación de juicio de expertos, es decir, los que dieron la validación de los mismos para ser aplicado teniendo presente ciertos aspectos como: la pertinencia, coherencia, relevancia y claridad. Para ello, se tuvo en consideración a prominentes expertos en investigación, ingenieros con trayectoria profesional en el ámbito, el cual dieron su la aprobación de la validez de los instrumentos, permitiendo de esta manera la aplicación de los mismos para cumplir con el propósito de la investigación.

3.5 Procedimiento

La empresa PROAGRO S.A. – Fundo San Jorge es una empresa agroindustrial, creada en 1990, con una amplia experiencia en la producción, empaque y exportación de productos agrícolas que nos permite garantizar la calidad de los productos a lo largo de toda nuestra cadena productiva.

Su centro de operaciones está ubicado en la ciudad de Ica, a 300 Km. al Sur de Lima, donde se lleva a cabo la producción con procedimientos de bajo impacto ambiental y un eficiente manejo integrado de plagas, que nos permite ofrecer productos de calidad y libres de pesticidas los cuales están amparados con la certificación de una empresa internacional (Nutriclean).

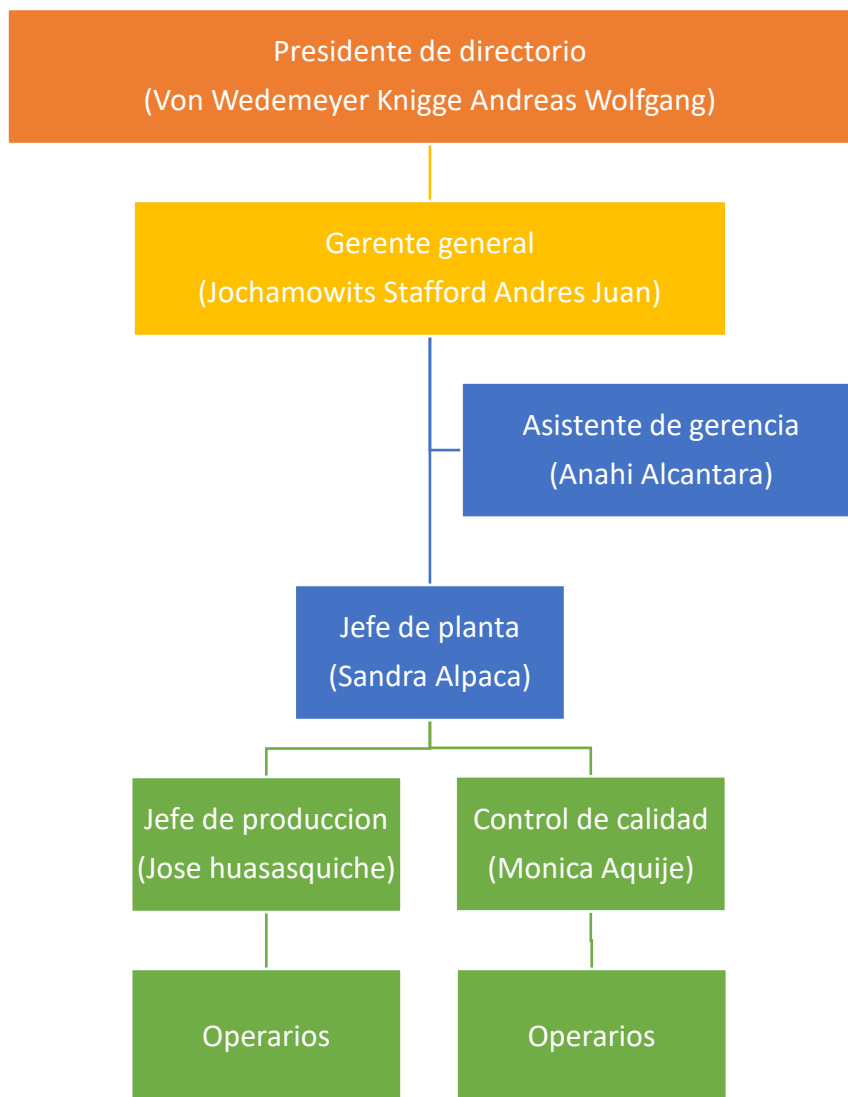
Sus productos son comercializados en competitivos mercados internacionales como Estados Unidos, Holanda, Bélgica, Inglaterra, España, Italia, Suecia y Japón, así como en países sudamericanos, como Argentina y Brasil, donde la calidad de los productos PROAGRO tienen un reconocido prestigio.

Misión

Ser una agroindustria líder, dinámica y eficiente que a través del gusto por lo que se hace y con productos de calidad, genera riqueza, trabajando con ética y respetando el medio ambiente.

Visión

Ser una empresa productora y comercializadora de productos agrícolas, agroindustriales y acuícola, líder en el mercado nacional e internacional, que se caracterice por el cumplimiento de estándares de calidad, innovación constante de nuestros procesos y protección del medio ambiente, manteniendo la alta



vocación de servicio, honestidad, trabajo en equipo y responsabilidad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

Estructura orgánica

Organigrama

Figura 3. Organigrama de la empresa PROAGRO S.A.

Fuente: Empresa PROAGRO S.A.

Proceso Productivo del Área de Recepción y Clasificación de Espárrago

Mediante la secuencia lógica y sistemática se presenta el proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago, representado gráficamente a través del siguiente diagrama de bloques:

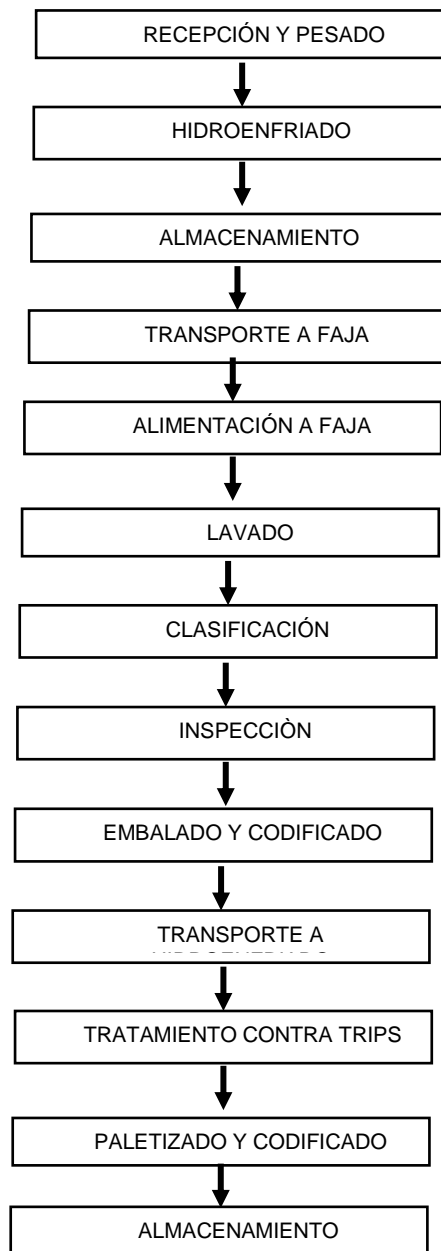


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso productivos del área de Recepción y Clasificación

Como se muestra en la figura 4 el diagrama de bloques del proceso productivo del área de clasificación de espárragos se presenta un proceso sistemático desde la recepción y pesado hasta su almacenamiento.

Determinación del tiempo estándar actual del área de recepción y clasificación.

Se realizó la toma de tiempos iniciales para una parihuela cuyo contenido consta de 150 cajas de espárragos, además se considera 28 días hábiles laborables correspondiente al mes de noviembre del año 2021, tal como se observa en la tabla 1 permite determinar el número de muestra necesario y el tiempo estándar actual del proceso productivo del área de recepción y clasificación de esparrago.

Tabla 2. *Tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos (mes noviembre)*

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS																										Promedio MIN		
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26		Día 27	Día 28
1	Recepción y pesado	2.90	2.95	3.17	3.00	3.17	3.00	3.08	3.12	3.25	2.90	2.95	3.17	2.95	2.95	2.90	2.90	2.90	3.00	3.00	2.90	2.78	2.87	2.90	2.95	3.17	3.00	3.17	3.00	
2	Hidrofriado	5.17	5.35	5.25	5.18	5.50	5.25	5.18	5.50	5.35	5.25	5.18	5.50	5.25	5.18	5.50	5.18	5.20	5.18	5.50	5.25	5.18	5.50	5.18	5.17	5.35	5.25	5.18	6.20	5.32
3	Almacenamiento	3.20	3.23	3.25	3.23	3.23	3.13	3.17	3.28	3.23	3.17	3.23	3.20	3.20	3.17	3.83	3.17	3.28	3.23	3.17	3.83	3.23	3.25	3.28	3.20	3.23	3.25	3.23	3.23	3.26
4	Transporte a faja	0.87	1.00	0.92	0.85	0.85	1.00	1.00	1.03	0.88	0.88	0.85	0.87	0.87	0.87	0.92	1.07	0.92	1.05	1.03	1.03	1.03	0.95	0.93	0.87	1.00	0.92	0.85	1.03	0.94
5	Alimentación	0.33	0.37	0.35	0.17	0.20	0.35	0.17	0.20	0.28	0.20	0.18	0.33	0.20	0.18	0.17	0.20	0.18	0.33	0.20	0.18	0.25	0.20	0.28	0.33	0.37	0.35	0.34	0.25	0.26
6	Lavado	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
7	Clasificación	46.90	46.83	46.87	46.85	46.97	46.97	46.70	46.88	46.68	46.65	46.67	46.97	46.90	46.83	46.90	46.83	46.90	46.90	46.87	46.90	46.95	46.83	46.53	46.90	46.83	46.87	46.85	44.17	46.75
8	Selección	2.37	2.63	1.83	2.67	2.63	3.67	3.00	3.33	2.63	3.67	3.00	2.63	1.83	2.67	2.63	2.62	2.67	2.82	3.67	3.00	2.63	3.67	3.00	2.37	2.63	1.83	2.67	2.63	2.76
9	Embalado y codificado	1.75	1.65	1.68	1.68	1.70	1.70	1.72	1.75	1.68	1.68	1.73	1.70	1.70	1.72	1.70	1.68	1.72	1.68	1.70	1.70	1.72	1.70	1.72	1.75	1.65	1.68	1.68	1.68	1.70
10	Transporte a Hidrofriado	0.87	1.17	1.25	1.33	1.30	1.00	1.00	1.03	1.05	0.88	1.22	1.22	1.25	1.23	1.50	2.23	1.03	1.05	0.88	1.05	0.88	1.22	1.22	0.87	1.17	1.25	1.33	1.03	1.16
11	Tratamiento	0.92	0.85	0.85	1.00	1.00	1.03	0.88	0.88	0.85	0.87	1.00	0.87	0.87	0.87	0.92	1.07	0.92	1.05	1.03	1.03	1.00	1.00	1.03	0.92	0.85	0.85	1.00	0.88	0.94
12	Paletizado y codificado	0.22	0.22	0.20	0.23	0.20	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22	0.23	0.22	0.20	0.22	0.22	0.25	0.22	0.23	0.22	0.22	0.22	0.20	0.22	0.22	0.22	0.20	0.23	0.23	0.22
13	Almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TIEMPO TOTAL (MIN)		68.50	69.25	68.62	69.19	69.75	70.32	69.12	70.23	69.10	69.37	69.24	69.68	68.22	68.89	70.24	70.20	68.94	69.42	70.27	70.19	68.99	70.30	69.26	68.50	69.25	68.62	69.36	67.50	69.30
TIEMPO TOTAL (HR:MIN:SEG)		1:08:29	1:09:15	1:08:37	1:09:12	1:09:45	1:10:19	1:09:07	1:10:15	1:09:00	1:09:22	1:09:15	1:09:30	1:08:13	1:08:53	1:10:14	1:10:12	1:08:59	1:09:17	1:10:16	1:10:12	1:09:00	1:10:18	1:09:10	1:10:12	1:08:59	1:09:17	1:10:16	1:07:31	1:09:20

Fuente Elaboración propia

Registro de toma de tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos en un periodo de 28 días. En la tabla muestra la toma de tiempos inicial expresada en unidades de tiempo “minutos”, el mayor tiempo del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárragos, corresponde al día 6 del mes de noviembre con un tiempo total de 1 hora con 10 minutos y 19 segundos; mientras que el menor tiempo, corresponde al día 28 con un tiempo total de 1 hora con 07 minutos y 31 segundos.

Tabla 3. Cálculo del número de muestras

Cálculo para la determinación del número de muestras				
Item	Actividad	ΣX (Min)	ΣX^2 (Min)	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma (x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Recepción y pesado	83.95	252.08	2
2	Hidrogenado	148.91	793.17	2
3	Almacenamiento	91.33	298.63	4
4	Transporte a faja	26.34	24.93	10
5	Alimentación a faja+AJ11	7.14	1.97	13
6	Lavado	84.00	252.00	1
7	Clasificación	1308.90	61193.58	1
8	Selección	77.40	220.91	5
9	Embalado y codificado	47.60	80.94	1
10	Transporte a Hidrogenado	32.51	39.67	8
11	Tratamiento	26.29	24.84	10
12	Paletizado y codificado	6.15	1.35	4
13	Almacenamiento			

Fuente: Elaboración propia

Luego de la aplicación de la fórmula de Kanaway para la determinación del número de muestras necesarias y así obtener el tiempo estándar del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago. Estas muestras serán añadidas de la toma de tiempos inicial del mes de noviembre del 2021, teniendo presente solo el número que corresponda a cada actividad del proceso iniciando desde el primer día.

Tabla 4. Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra

NÚMERO DE MUESTRAS															Promedio Min
ITEM	ACTIVIDAD	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	
1	Recepción y pesado	2.90	2.95												2.93
2	Hidrogenado	5.17	5.35												5.26
3	Almacenamiento	3.20	3.23	3.25	3.23										3.23
4	Transporte a faja	0.87	1.00	0.92	0.85	0.85	1.00	1.00	1.03	0.88	0.88				0.93
5	Alimentación	0.33	0.37	0.35	0.17	0.20	0.35	0.17	0.20	0.28	0.20	0.18	0.33	0.20	0.26
6	Lavado	3.00													3.00
7	Clasificación	46.90													46.90
8	Selección	2.37	2.63	1.83	2.67	2.63									2.43
9	Embalado y codificado	1.75													1.75
10	Transporte a Hidrogenado	0.87	1.17	1.25	1.33	1.30	1.00	1.00	1.03						1.12
11	Tratamiento	0.92	0.85	0.85	1.00	1.00	1.03	0.88	0.88	0.85	0.87				0.91
12	Paletizado y codificado	0.22	0.22	0.20	0.23										0.22
13	Almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

La tabla 3 reporta el cálculo del promedio total de cada actividad de acuerdo al tamaño de la muestra obtenida con la fórmula de Kanawaty. Este resultado se obtuvo mediante la toma de tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos en el mes de noviembre. El número mayor de muestras fue 13 y el número menor de muestra requerido fue de 1.

Tabla 5. Cálculo del tiempo estándar del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago

TIEMPO ESTÁNDAR EN EL ÀREA DE RECEPCIÒN Y CALISIFICACIÒN DE ESPÀRRAGOS													
ITEM	ACTIVIDAD	Promedio del tiempo observado (TO)	WESTINGHOUSE				Factor de valoración	Tiempo Normal	Suplementos Fijos		Suplementos Variables	Total Suplementos	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS	(1+Σ Westinghouse)	(TN)	NP	F	(SF+SV)		
1	Recepción y pesado	2.93	0.00	0.02	-0.03	0.01	1.00	2.93	5%	12%	8%	25%	3.66
2	Hidrogenfriado	5.26	-	-	-	-	1.00	5.26	0%	0%	0%	0%	5.26
3	Almacenamiento	3.23	0.03	0.00	-0.03	0.00	1.00	3.23	5%	12%	8%	25%	4.03
4	Transporte a faja	0.93	0.00	0.02	0.02	0.00	1.04	0.97	5%	12%	2%	19%	1.15
5	Alimentación	0.26	0.03	0.02	0.02	0.00	1.07	0.27	5%	12%	2%	19%	0.33
6	Lavado	3.00	-	-	-	-	1.00	3.00	0%	0%	0%	0%	3.00
7	Clasificación	46.90	-0.16	-0.08	0.00	0.00	0.76	35.64	5%	8%	3%	16%	41.35
8	Selección	2.43	0.06	0.02	0.02	0.01	1.11	2.69	5%	8%	2%	15%	3.10
9	Embalado y codificado	1.75	0.03	0.00	0.02	0.01	1.06	1.86	5%	12%	2%	19%	2.21
10	Transporte a Hidrogenfriado	1.12	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.97	1.09	5%	12%	8%	25%	1.36
11	Tratamiento	0.91	0.00	0.02	0.00	0.00	1.02	0.93	5%	12%	2%	19%	1.11
12	Paletizado y codificado	0.22	0.03	0.00	0.02	0.00	1.05	0.23	5%	12%	2%	19%	0.27
13	Almacenamiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tiempo total para el procesamiento de una parihuela en minutos												66.81	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 refleja el resultado del tiempo estándar de cada actividad y el tiempo total estándar para el proceso productivo del área de recepción y clasificaron de espárrago, siendo 66min 81seg, equivalente a 1h 06min 81seg.

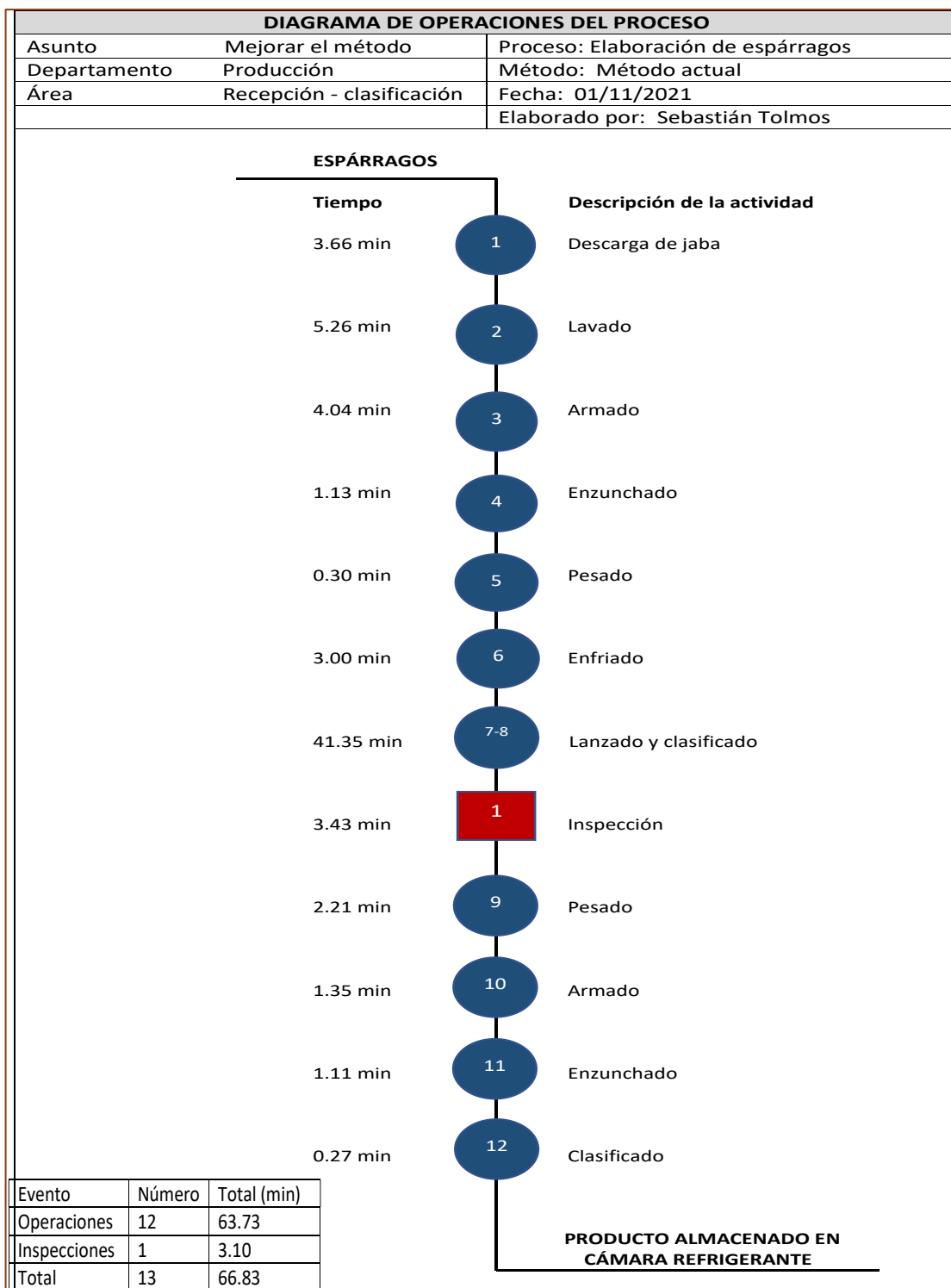


Figura 5. DOP del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárragos (Actual)

La figura 5 demuestra el DOP del área de recepción y clasificación de espárrago, el cual evidencia 12 operaciones, las que son ejecutadas en un tiempo de 63.73 minutos y 1 inspección que es realizada en 3.10 minutos. El total de tiempo es de 66.83 minutos/parihuela.




















DIAGRAMA DEL FLUJO DEL PROCESO		OPERAR <input type="checkbox"/>		MATERIAL <input checked="" type="checkbox"/>		EQUIPO <input type="checkbox"/>			
Diagrama número: 2		RESUMEN							
Objetivo: Elaboración de espárragos		ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía				
Método: Producción de espárragos	Operación		12						
	Transporte		6						
	Espera		0						
Método: Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesta: <input type="checkbox"/>	Inspección		1						
Lugar:	Almacenamiento		1						
Operador (es):	Distancia (m)		140.5						
	Tiempo (hr/hombre)								
Elaborado por Sebastián Tolmos	Costo								
	Comentario								
Fecha:07/11/2021	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (M)	Tiempo (MIN)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
									
Descarga de jaba	42		3.66						Descarga de forma manual. Lo realizan 2 operarios
Se dirige con las jabas hacia la tina de lavado	42	16	10.57						Transporte de forma manual de jabas. Lo ejecutan 2 operarios
Lavado de jaba	42		5.26						Lavado de forma manual. Lo ejecutan 2 operarios
Armado de jabas en parihuela	42		4.04						Armado de forma manual. Lo ejecutan 2 operarios
Enzuchado de parihuela	1		1.13						Enzuchado de forma manual. Lo ejecutan 2 operarios
Se dirige con la parihuela hacia la balanza electrónica	1	17	0.5						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo ejecutan 2 operarios
Pesado de parihuela	1		0.3						Balanza electrónica. Capacidad, 10 toneladas
Se dirige con la parihuela hacia hidrocooler	1	17	0.5						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo ejecutan 2 operarios
Enfriado de parihuela en hidrocooler	1		3						Enfriado por hidrocooler de forma automática a una temperatura de 4 °C
Se dirige con parihuela hacia el área de clasificación	1	57.5	1.5						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo ejecutan 2 operarios
Lanzado de espárrago hacia la faja transportadora	42		-						Lanzado de forma manual. Lo ejecutan 3 operarios
Clasificación de espárragos	42		41.35						Clasificación de forma manual respecto a cada calibre asignado. Lo ejecutan 42 operarios.
Inspección de jaba de espárrago clasificado	42		3.43						Inspección de calibre indicado. Lo ejecuta el supervisor
Se dirige con jabas hacia balanza electrónica	42	13	0.23						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una coches. Lo ejecutan 3 operarios
Pesado de jaba	42		2.21						Balanza electrónica. Capacidad, 1 toneladas
Armado de jabas en parihuela	42		1.35						Armado de forma semiautomática con la ayuda de coches. Lo ejecutan 3 operarios
Enzuchado de parihuela	1		1.11						Enzuchado de forma manual. Lo ejecuta 1 operario
Codificado de parihuela	1		0.26						Codificado de forma manual indicando el calibre de la parihuela clasificada. Lo ejecuta 1 operario
Se dirige con parihuela hacia cámara refrigerante	1	20	0.53						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de estoca. Lo realizan 2 operarios
Almacenamiento de parihuela en cámara refrigerante		-	-						Almacenado a temperatura de 5 °C
TIEMPO TOTAL PARA PROCESAR 1 PARIHUELA CON ESPARRAGOS (MIN)			80.93						

Figura 6. Diagrama de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárragos (Actual)

En la figura 6 se presenta el diagrama de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago antes de la propuesta, presenta 12 operaciones, haciendo un total de 63.67 minutos, 1 inspección de 3,43 minutos y 6 transportes, que según el cálculo de recorrido es de 140.5 metros cuyo tiempo es de 13.83 minutos. El tiempo total invertido en el proceso productivo del área mencionada es de 80.93 minutos/parihuela. Del mismo modo, cabe señalar que estas actividades se clasifican en dos grupos: las actividades que generan valor y las que no. De acuerdo a la filosofía lean manufacturing y la teoría del estudio del trabajo consideran que las actividades de inspección, transporte, demora y almacenamiento no generan valor. Al respecto se tiene lo siguiente:

$$Tiempo\ muerto = \frac{\text{Actividades que no agregan valor}}{\text{Actividades totales}} = \frac{8}{20} \times 100\%$$

$$Tiempo\ muerto = 40\%$$

De acuerdo a lo observado, se pudo determinar que el 40% de las actividades improductivas son consideradas como tiempo muerto.

Cálculo de la productividad, costo de mano de obra y producción (Evaluación pre test)

Tabla 6: *Productividad, CMO y producción (Pre test)*

Días	Producción (Total/día) Kg.	Jabas clasificadas por hora	Peso promedio por jaba (kg)	Clasificadora promedio por día	Productividad promedio	Costo de mano de obra
					$\frac{\text{Jabas clasificadas} \cdot \text{kg}}{\text{\#clasificadoras} \cdot 1\text{h}}$	$\frac{\text{\#personas} \cdot 1\text{h} \cdot \text{valor hora} \cdot \text{beneficios}}{\text{\$}}$ kg/hr
Día 1	36840	66	15	14	71	0.0315
Día 2	32655	60	15	14	64	0.0346
Día 3	33415	63	15	14	68	0.0330
Día 4	32355	61	15	14	65	0.0341
Día 5	21765	60	15	14	64	0.0346
Día 6	36440	63	15	14	68	0.0330
Día 7	33645	63	15	14	68	0.0330
Día 8	30375	59	15	14	63	0.0352
Día 9	31470	62	15	14	66	0.0335
Día 10	32220	63	15	14	68	0.0330
Día 11	32220	66	15	14	71	0.0315
Día 12	37090	60	15	14	64	0.0346
Día 13	32735	64	15	14	69	0.0325
Día 14	32486	60	15	14	64	0.0346
Día 15	22666	63	15	14	68	0.0330
Día 16	37960	66	15	14	71	0.0315
Día 17	33645	63	15	14	68	0.0330
Día18	33143	63	15	14	68	0.0330
Día 19	33910	64	15	14	69	0.0325
Día 20	32220	63	15	14	68	0.0330
Día 21	36440	63	15	14	68	0.0330
Día 22	33645	63	15	14	68	0.0330
Día 23	30375	59	15	14	63	0.0352
Día 24	31470	62	15	14	66	0.0335
Día 25	32220	63	15	14	68	0.0330
Día 26	37090	66	15	14	71	0.0315
Día 27	32735	60	15	14	64	0.0346
Día 28	33650	64	15	14	69	0.0325
Promedio Total	32746	63	15	14	67 kg/h.clasificadora	0.0332

Fuente: Elaboración propia

Datos:

ESPÁRRAGO

Objetivo: 90 kg/clasificadora
 CMO presupuestado: 0.0231
 N° de líneas 3
 N° de horas productivas: 13

COSTO

Valor hora (S/.) 3.95875
 Beneficios: 2.00
 (\$) Tipo de cambio (S/.) 3.81

Como se observa en el promedio total de la productividad es de 67 kg/h en el área de clasificación; promedio que no cumple con el objetivo propuesto por la empresa (90 kg/hr); esto repercute en el costo mano de obra (CMO) que asciende a 0.0332, promedio que no cumple con el presupuesto destinado por la empresa para esta labor (S/. 0.0231). Finalmente se observa una producción promedio de 32 746 toneladas de espárrago. En vista de estos resultados, se plantea mejorar los métodos de trabajo en el área mencionada a fin de incrementar la productividad, el costo mano de obra y la producción en la empresa.

Propuesta del método nuevo para la mejora de las actividades en el área de recepción y clasificación

La eliminación de actividades que no agregan valor alguno al proceso debe ser el punto para idear métodos eficaces para lograr los objetivos propuestos. Debido a ello se procederá a la elaboración de un diagrama de recorrido como propuesta para el área de recepción y clasificación. Las jabas arriban en paletizados de los campos de la agroindustria y la descarga que comúnmente se realiza de forma manual pase a hacerlo de manera automática utilizando los montacargas con que cuenta la empresa. Así mismo, se procederá a ejecutar la actividad de clasificación de espárrago combinado con la actividad de inspección.

En el diagrama como propuesta se podrá observar el recorrido en el área de recepción del producto (espárrago) donde se podrá apreciar que en el proceso de descarga se cambia la actividad manual a una actividad automática, es decir las jabas de espárragos llegan paletizados (42 jabas por parihuela) y su descarga se ejecuta automáticamente empleando los montacargas. En este proceso podemos decir que se ha simplificado, eliminándose de 3.76 min del proceso cabal. Una vez hecho la respectiva descarga, son transportadas a la balanza (se realiza el pesado) y posterior a ello son lavadas. La actividad de transporte se ha eliminado ya que la distancia era de 17 m y 0.5 minutos del tiempo total.

El recorrido propuesto para el área de clasificación del espárrago, donde se tomará la decisión de combinar dos actividades: clasificación e inspección a fin de eliminar el tiempo requerido para la inspección que oscila en 3,10 minutos. Debido a que la actividad de inspección no agrega valor al proceso, esta puede ser realizada por el inspector en simultáneo con la clasificación del espárrago por calibre realizada por las clasificadoras.

A continuación, se plantea el cálculo para lograr la productividad deseada.

$$Productividad = \frac{84 \text{ jabas clasificadas} \times 15 \text{ kg.}}{14 \text{ clasificadoras} \times 1 \text{h}}$$

$$Productividad = 90 \text{ kg/hr*clasificadora}$$

Para lograr la meta de incrementar la productividad en el área de clasificación de espárrago, se procedió a realizar una muestra de las calidades a cada filtrado con el propósito de asignar la cantidad de clasificadoras para cada calibre, tal como se presenta a continuación:

Tabla 7. Promedio de muestra de calidades para distribuir al personal

Calidades		AT	UK	AT	Promedio
Proveedor		F-1	F-2	F-3	
CALIDADES	Colosal (25 mm +)	22.3%	23.1%	17,6%	21%
	Jumbo (17-20 mm)	26.3%	25,3%	16,6%	22,7%
	Extra large (16 a 20 mm)	13.1%	15,2%	18,3%	15,5%
	Large (12 – 16 mm)	11,9%	10,5%	14,8%	12,4%
	Estándar (8 – 12 mm)	5,9%	5,7%	9,1%	6,9%
	Small (5 – 8 mm)	3,1%	3,2%	3,9%	3,4%
	TOTAL	82,6%	83%	80,3%	81,9%
DESCART	Picados	0.0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Rajados	3,7%	3,3%	5,6%	4,2%
	Oxido	3,5%	2,9%	3,2%	3,2%
	Quebrado	1,5%	1,7%	1,8%	1,7%

	< 4mm	0,2%	0,2%	0,3%	0,2%
	Yemas < 11mm	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Fofo	2,7%	2,5%	1,8%	2,6%
	Otros	2,4%	2,8%	2,2%	2,5%
	TOTAL	14%	13,4%	14,9%	14,2%
	Recorte	3,4%	3,6%	4,8%	3,9%
	TOTALES	100%	100%	100%	100%
	Aprovechamiento	86%	86,6%	85,1%	85,8%

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla, el aprovechamiento del espárrago corresponde al 85,8% y el 14,2% referida al descarte que sería aprovechado para otros fines.

A continuación, se ha determinado el número de clasificadoras que serán asignadas a la tarea de clasificar según el calibre. En esta parte el supervisor deberá tomar la decisión en un momento inmediato del día.

Como es de conocimiento, se tuvo como promedio a 14 clasificadoras, de las cuales serán distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 8. Asignación del personal (clasificadoras) según calibre

Calidad	% Concentración de Espárrago	Operación	Nro de Clasificadoras
Colosal (25 mm +)	21%	14 personas = 100% espárrago x personas = 21% (25 mm +)	3
Jumbo (17-20 mm)	22,7%	14 personas = 100% espárrago x personas = 22,7% (17-20mm +)	4
Extra large (16-20 mm)	15,5%	14 personas = 100% espárrago x personas = 15,5% (16-20 mm)	3
Large (12-16mm)	12,4%	14 personas = 100% espárrago x personas = 12,4% (12-16mm)	2
Estándar (8- 12 mm)	6,9%	14 personas = 100% espárrago x personas = 6,9% (8- 12 mm)	1
Small (5 - 8 mm)	3,4%	14 personas = 100% espárrago x personas = 3,4% (5 - 8 mm)	1
	81,9%	TOTAL	14

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia que se designa a 3 clasificadoras para la selección del calibre 25 mm +, 4 clasificadoras se designan para seleccionar espárragos de 17-20 mm, para el calibre 16-20 mm se designan 2 clasificadoras: para la selección del calibre 12-16 mm se designa a 2 clasificadoras; la selección de los calibres 8-12 mm y 5-8 mm se designan 1 clasificadora para cada uno de ellos. Luego de ello, se procedió a medir el % del aprovechamiento de la materia prima, el porcentaje de la desviación de la productividad y el % de jabas relanzadas, según se expone a continuación:

Aprovechamiento de la materia prima = **85,8%**

84 jabas	→	85,8%	
63 jabas	→	X	= 64,35%

De las 63 jabas clasificadas representan el 64,35% de aprovechamiento de la materia prima.

Desviación de la productividad = 84 jabas – 63

Desviación de la productividad = 21 jabas

84 jabas	→	85,8%	
21 jabas	→	X	= 21,45%

Concluimos que las 21 jabas que no han sido clasificadas corresponden el 21,45% de las jabas que no son clasificadas o que están siendo relanzadas.

Jabas relanzadas promedio = 7 jabas

84 jabas	→	85,8%	
7 jabas	→	X	= 7,15%

Las 7 jabas estimadas representan el 7,15% de las jabas relanzadas.

De acorde a los datos expuestos, se procedió a implementar unos soportes de metal para sujetar jabas vacías ubicadas frente a las clasificadoras con el propósito de recuperar los espárragos no clasificados y así evitar realizar relanzamiento de los espárragos.

Mediciones del tiempo estándar (posterior a las mejoras) en el área de recepción y clasificación de espárragos

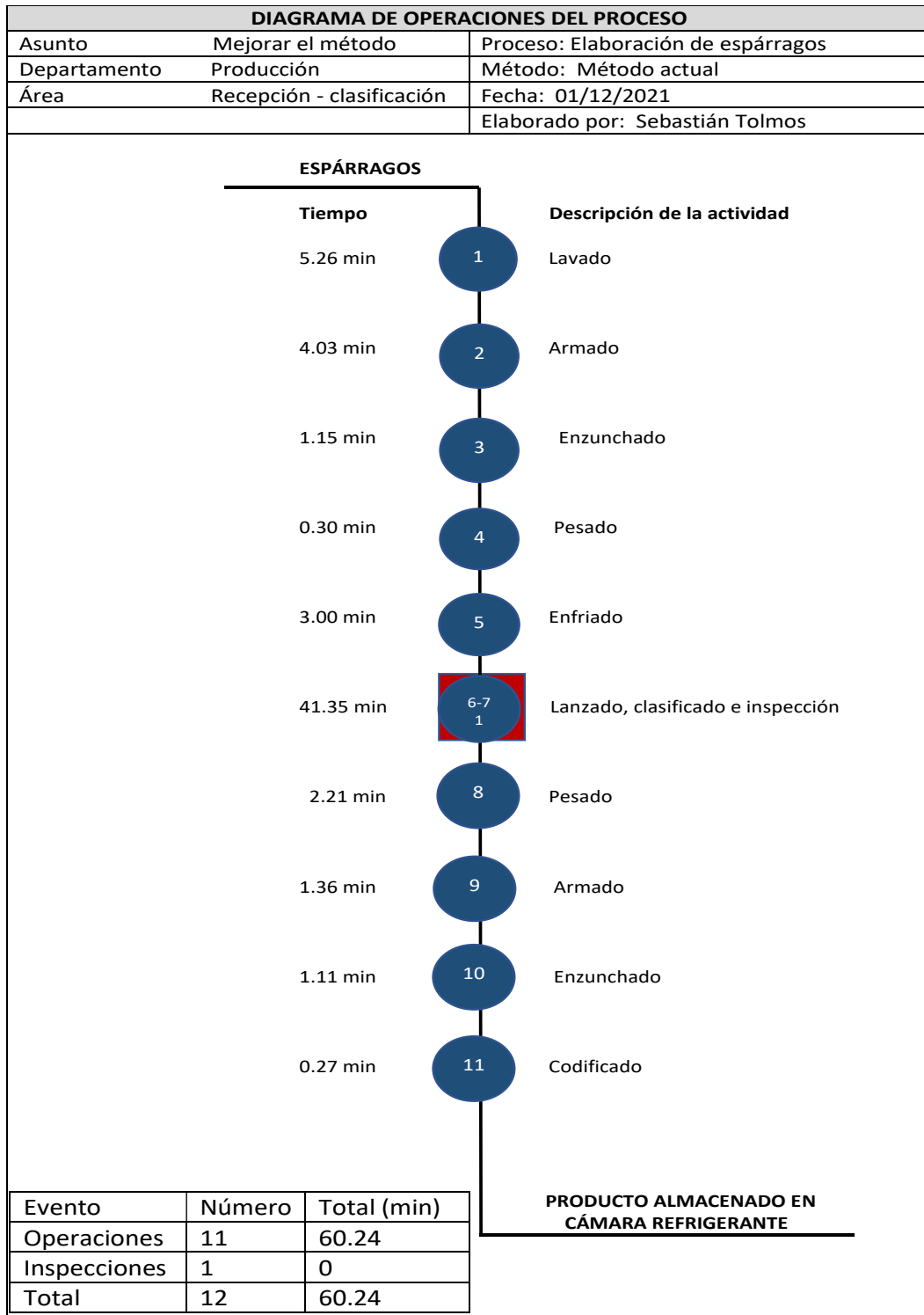


Figura 7. DOP del proceso productivo propuesto del área de recepción y clasificación de espárragos (Después)

La figura 7 demuestra el DOP propuesto del área de recepción y clasificación de espárrago, el cual evidencia que se ha eliminado dos procesos: el de descarga de jabas cuyo tiempo promedio es de 3.66 min. Además, se ha visto conveniente incluir en la actividad de lanzado y clasificado la inspección de calibre de espárrago, eliminando de esta manera el tiempo de inspección de 3.10 min. El resultante es que se tiene 11 operaciones con tiempo de 60.24 min/parihuela.










































DIAGRAMA DEL FLUJO DEL PROCESO	OPERAR <input type="checkbox"/>	MATERIAL <input checked="" type="checkbox"/>	EQUIPO <input type="checkbox"/>						
Diagrama número: 2	RESUMEN								
Objetivo: Elaboración de espárragos	ACTIVIDAD	Actual	Propuesto						
Método: Producción de espárragos	Operación 	11							
	Transporte 	5							
	Espera 	0							
Método: Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesta: <input type="checkbox"/>	Inspección 	1							
Lugar:	Almacenamiento 	1							
Operador (es):	Distancia (m)	104.5							
	Tiempo (hr/hombre)								
Elaborado por Sebastián Tolmos	Costo								
	Comentario								
Fecha: 07/12/2021	Total								
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (M)	Tiempo (MIN)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
Se dirige con la parihuela hacia la balanza electrónica	1	3	0.08						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo ejecutan 2 operarios
Pesado de parihuela	1		0.3						Balanza electrónica. Capacidad, 10 toneladas
Se dirige con las jabas hacia la tina de lavado	1	11	0.32						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo ejecutan 2 operarios
Lavado de jaba	42		5.26						Lavado de forma manual. Lo ejecutan 2 operarios
Armado de jabas en parihuela	42		4.04						Armado de forma manual. Lo ejecutan 2 operarios
Enzuchado de parihuela	1		1.13						Enzuchado de forma manual. Lo ejecutan 2 operarios
Enfriado de parihuela en hidrocooler	1		3.00						Enfriado por hidrocooler de forma automática a una temperatura de 4 °C.
Se dirige con parihuela hacia el área de clasificación	1	57.5	1.50						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo ejecutan 2 operarios
Lanzado de espárrago hacia la faja transportadora	42		-						Lanzado de forma manual. Lo ejecutan 3 operarios
Clasificación de espárragos e inspección de jabas de espárrago clasificado	42		41.35						Clasificación de forma manual respecto a cada calibre asignado. Lo ejecutan 42 operarios. Inspección de calibre indicado. Lo ejecuta el supervisor de área.
Se dirige con jabas hacia balanza electrónica	42	13	0.23						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una coches. Lo ejecutan 3 operarios
Pesado de jaba	42		2.21						Balanza electrónica. Capacidad, 1 toneladas
Armado de jabas en parihuela	42		1.35						Armado de forma semiautomática con la ayuda de coches. Lo ejecutan 3 operarios
Enzuchado de parihuela	1		1.11						Enzuchado de forma manual. Lo ejecuta 1 operario
Codificado de parihuela	1		0.26						Codificado de forma manual indicando el calibre de la parihuela clasificada. Lo ejecuta 1 operario
Se dirige con parihuela hacia cámara refrigerante	1	20	0.53						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de estoca. Lo realizan 2 operarios
Almacenamiento de parihuela en cámara refrigerante		-	-						Almacenado a temperatura de 5 °C
TIEMPO TOTAL PARA PROCESAR 1 PARIHUELA CON ESPARRAGOS (MIN)			62.67						

Figura 8. Diagrama de actividades del proceso productivo propuesto del área de recepción y clasificación de espárragos (Después)

En la figura 8 se presenta el diagrama de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago después de la propuesta, presenta 11 operaciones, haciendo un total de 60.24 minutos, (en ella se incluye el tiempo de inspección debido a que se ha combinado con la actividad de clasificación) y 5 transportes, que según el cálculo de recorrido es de 104.5 metros, eliminando de esta manera 36 metros, con un tiempo de 2.66 minutos. El tiempo total invertido en el proceso productivo del área mencionada es de 62.67 minutos/parihuela. También se ha determinado un nuevo tiempo muerto que a continuación se presenta:

$$Tiempo\ muerto = \frac{\text{Actividades que no agregan valor}}{\text{Actividades totales}} = \frac{5}{18} \times 100\%$$

$$Tiempo\ muerto = 27\%$$

De acuerdo a lo observado, se pudo disminuir el tiempo muerto a 27% de las actividades improductivas.

Cálculo de la nueva productividad, costo de mano de obra y producción (Evaluación post test)

Tabla 9: Productividad, CMO y producción (Post test)

Días	Producción (Total/día) Kg.	Jabas clasificadas por hora	Peso promedio por jaba (kg)	Clasificadora promedio por día	Productividad promedio	Costo de mano de obra
					Jabas clasificadas*kg #clasificadoras*1h	$\frac{(\#personas \cdot 1h \cdot \text{valor hora} + \text{beneficios})}{s}$ kg/hr
Día 1	41257	73	15	14	78	0.0285
Día 2	40057	72	15	14	77	0.0289
Día 3	38610	70	15	14	75	0.0297
Día 4	39202	71	15	14	76	0.0293
Día 5	39870	68	15	14	73	0.0306
Día 6	41579	72	15	14	77	0.0289
Día 7	38432	71	15	14	76	0.0293
Día 8	37717	70	15	14	75	0.0297
Día 9	38189	70	15	14	75	0.0297
Día 10	39255	69	15	14	74	0.0301
Día 11	39870	70	15	14	75	0.0297
Día 12	40057	72	15	14	77	0.0289
Día 13	38610	70	15	14	75	0.0297
Día 14	38642	70	15	14	75	0.0297
Día 15	25452	68	15	14	73	0.0306
Día 16	41579	72	15	14	77	0.0289
Día 17	38432	71	15	14	76	0.0293
Día 18	37717	70	15	14	75	0.0297
Día 19	38189	70	15	14	75	0.0297
Día 20	38962	68	15	14	73	0.0306
Día 21	39870	70	15	14	75	0.0297
Día 22	40057	72	15	14	77	0.0289
Día 23	38610	70	15	14	75	0.0297
Día 24	38642	70	15	14	75	0.0297
Día 25	25452	68	15	14	73	0.0306
Día 26	41579	72	15	14	77	0.0289
Día 27	38432	71	15	14	76	0.0293
Día 28	37717	70	15	14	75	0.0297
Promedio Total	38287	70	15	14	75 kg/h.clasificadora	0.0295

Datos:

ESPÁRRAGO

Objetivo:	90 kg/clasificadora
CMO presupuestado:	0.0231
N° de líneas	3
N° de horas productivas:	13

COSTO

Valor hora (S/.)	3.95875
Beneficios:	2.00
(\$ Tipo de cambio (S/.))	3.81

Como se observa en el promedio total de la productividad en la evaluación post test es de 75 kg/h. clasificadora; nuevo promedio; esto además repercute en el costo mano de obra (CMO) de 0.0295, nuevo costo mano de obra. Finalmente se observa una producción promedio de 38 287 toneladas de espárrago. En vista de estos resultados, se observa un incremento de la productividad, el costo mano de obra y la producción en la empresa.

IV. RESULTADOS

Resultados descriptivos

Tabla 10: *Resumen de actividades del proceso productivo para procesar una parihuela*

Actividad	Antes		Despuès		Diferencia	
	Cantidad	Tiempo (min)	Cantidad	Tiempo (min)	Cantidad	Tiempo (min)
Operaciòn	12	63.67	11	60.02	1	3.65
Inspecciòn	1	3.43	1	0	0	3.43
Transporte	6	13.83	5	2.65	1	11.18
Almacenamiento	1	0	1	0	0	0
TOTAL	20	80.93	18	62.67	2	18.26
Distancia (m)	140.5		104.5		36	
Tiempo Muerto	40%		27%		13%	

Fuente: Elaboraciòn propia

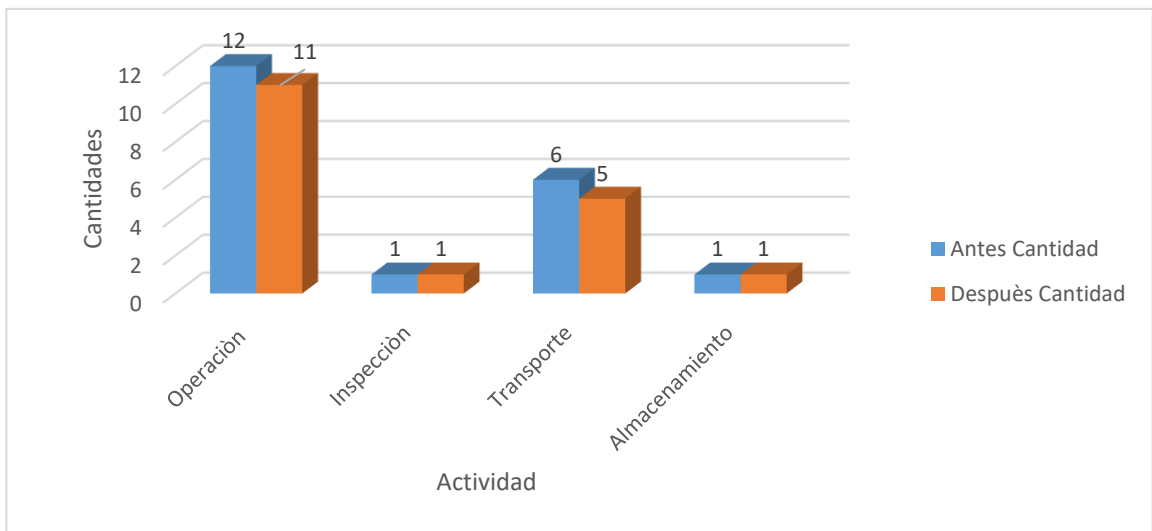


Figura 9. Actividades de recepciòn y clasificaciòn de espàrrago antes y despuès de la propuesta del nuevo mètodo.

En la figura 9 se aprecia la cantidad de actividades antes de la aplicaciòn del mètodo de mejora y posterior a su aplicaciòn, el cual indica que se logrò la eliminaciòn de una operaciòn y un transporte.

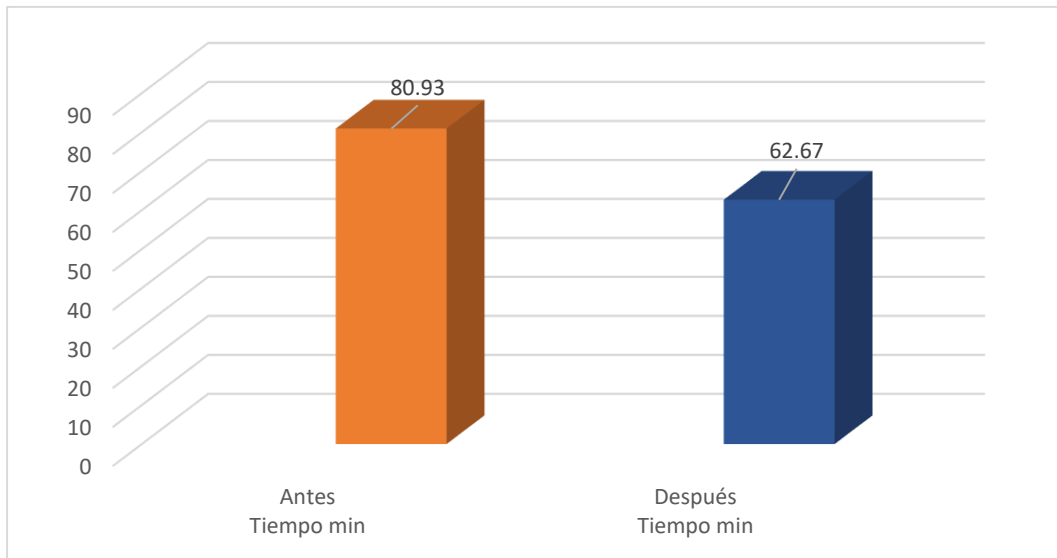


Figura 10. Tiempo de procesamiento de una parihuela en el área de recepción y clasificación de espárrago antes y después de la propuesta del nuevo método.

Se aprecia en la figura el tiempo de procesamiento de una parihuela antes del nuevo método de 80, 93 minutos, luego este tiempo disminuyó ascendiendo a 62.67 minutos debido a la aplicación de este nuevo método de trabajo.

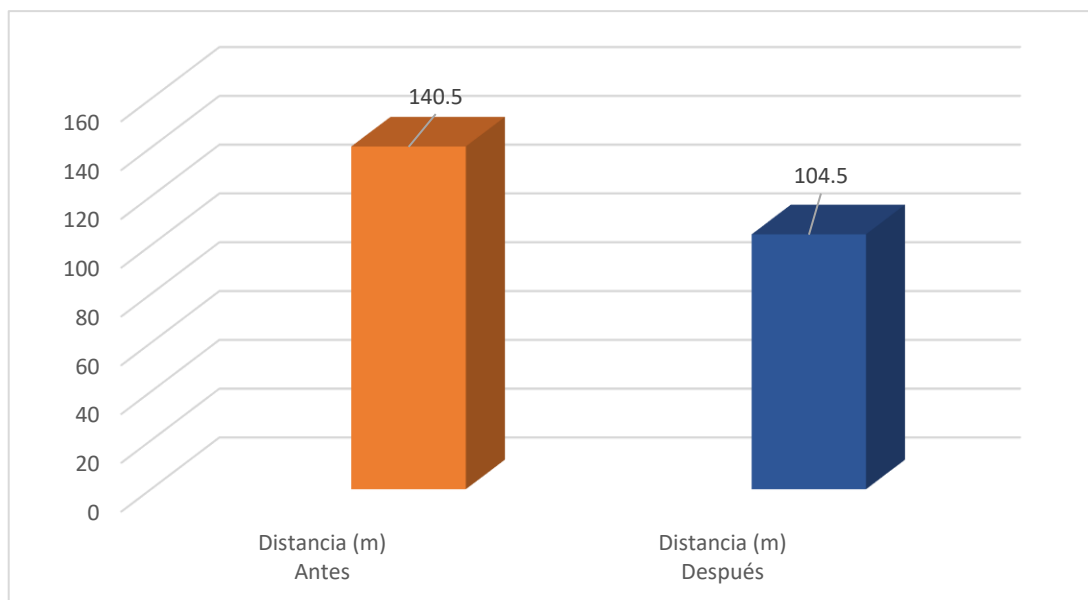


Figura 11. Distancia recorrida en el área de recepción y clasificación de espárrago antes y después de la propuesta del nuevo método.

En la figura se aprecia la distancia que se recorre trasladando el espárrago en el área de recepción y clasificación, el cual refleja que antes de aplicar la propuesta la distancia era de 140.5 m; luego de aplicar el nuevo método de trabajo, la distancia disminuyó a 104.5 m.

Tabla 11. Resumen de producción, productividad y CMO

Resumen de producción, productividad y CMO			
Descripción	Antes	Después	Diferencia
Producción diaria (kg)	32746	38287	5541
Jabas clasificadas por hora	63	70	7
Jabas Relanzadas por hora	7	0	-7
Clasificadoras	14	14	0
Productividad (kg/hr*clasificad.	67	75	8
CMO (S/.)	0.0407	0.036	0.0047

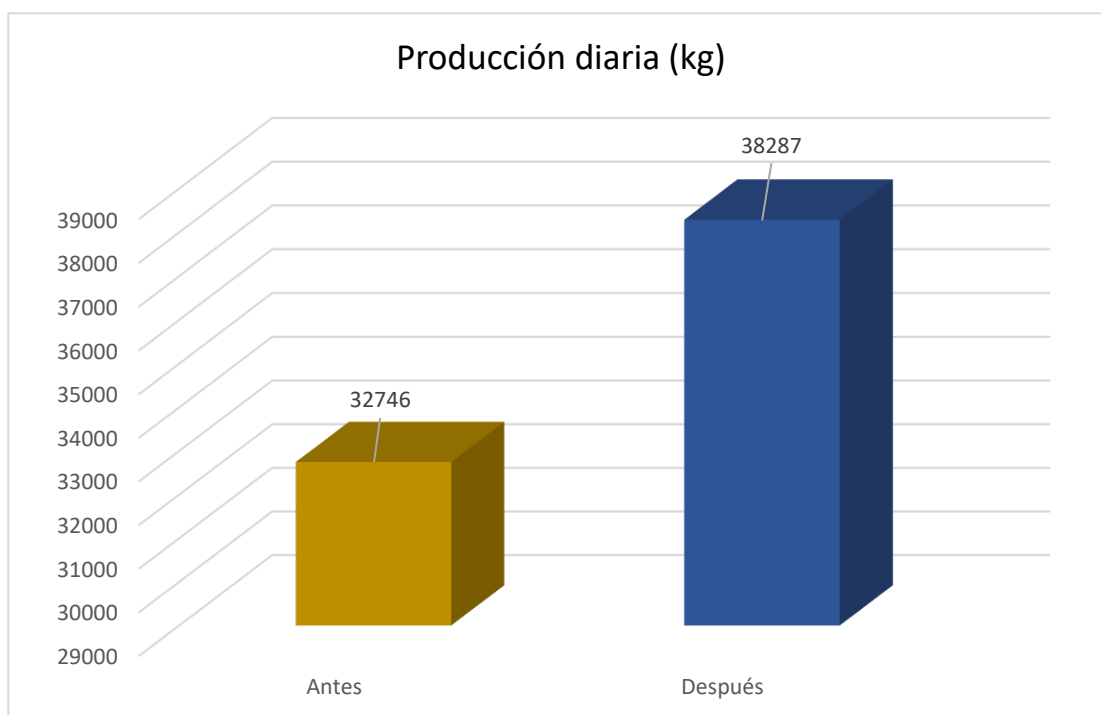


Figura 12: Producción antes y después del nuevo método

Se refleja en la figura, que luego de la aplicación del nuevo método de trabajo la producción diaria asciende a un total 5 541 kg. (32 746 kg a 38 287 kg)

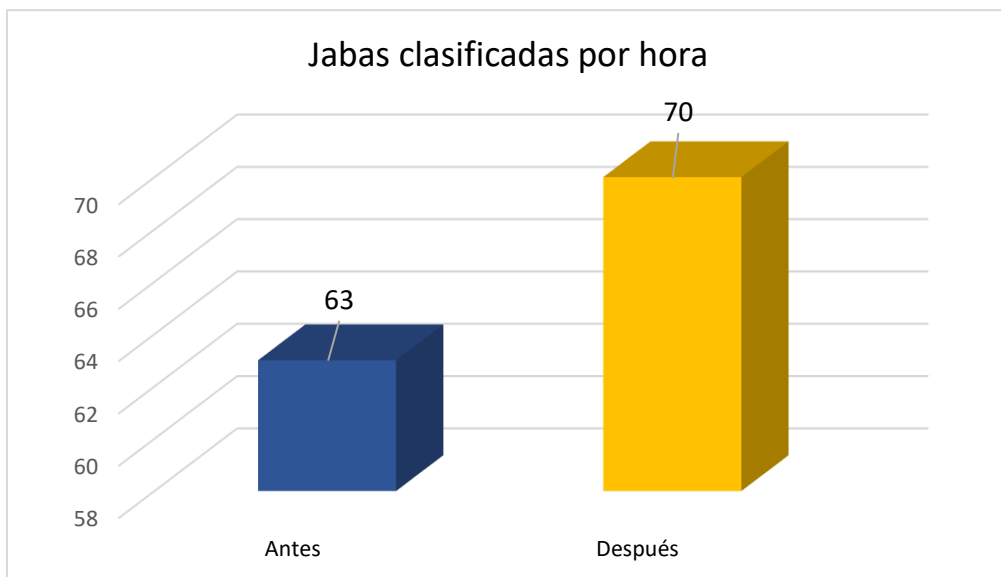


Figura 13. Clasificación de jabas por hora

Se refleja en la figura, que luego de la aplicación del nuevo método de trabajo las jabas clasificadas por hora ascienden a un total de 7 jabas clasificadas por hora más (63 jabas a 70 jabas clasificadas*hora)

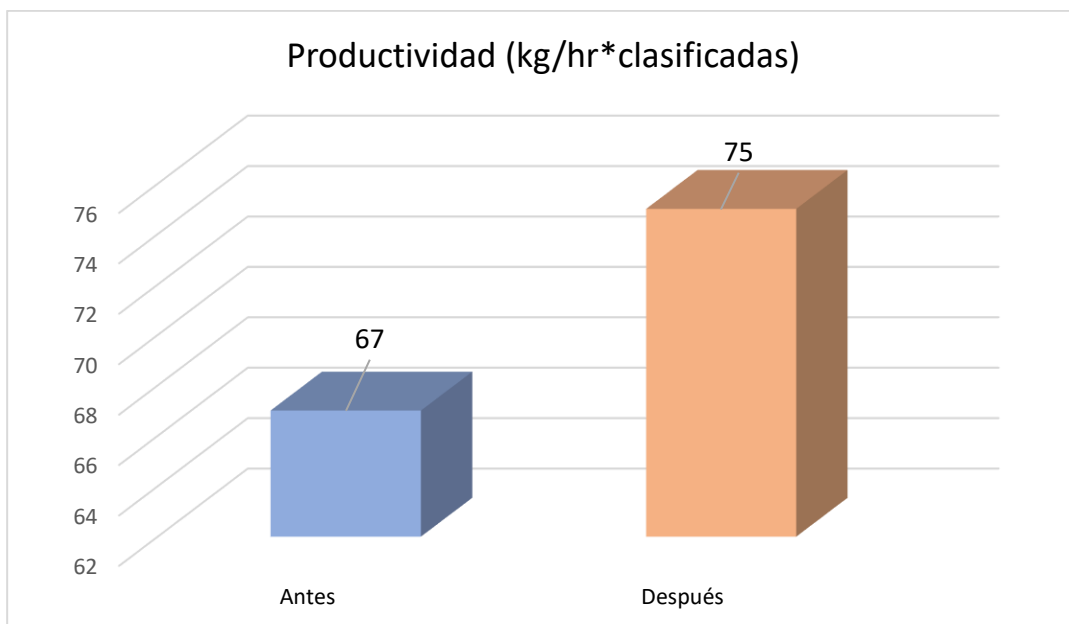


Figura 14. Productividad de espárragos clasificados.

Se refleja en la figura, que luego de la aplicación del nuevo método de trabajo la productividad en kg/hr*clasificadora incrementa un total de 8kg/hr*clasificadora (67 a 75 kg/hr*clasificadora)

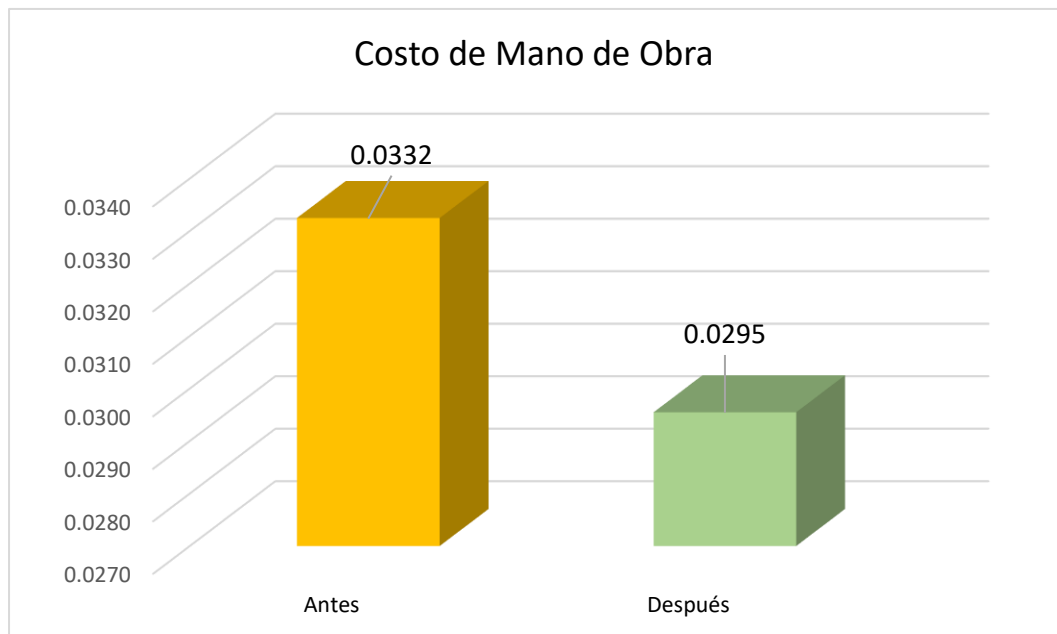


Figura 15. Costo Mano de Obra

Se refleja en la figura, que luego de la aplicación del nuevo método de trabajo el costo mano de obra disminuye a S/. 0.0037 (S/.0.0332 a S/.0.0295), cumpliendo parcialmente con el objetivo presupuestado por la empresa de 0.0231.

Resultado inferencial

Prueba de hipótesis General

H0: La aplicación del estudio de trabajo no incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Hi: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Tabla 12. *Resultado de normalidad de datos (Shapiro-Wilk)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	,890	28	,007
Productividad Después	,899	28	,011

Fuente: SPSS 25.

De la tabla 11 nos indica el resultado de la prueba de normalidad en los 28 datos analizados de la productividad en la empresa agroexportadora, razón por la que se empleó la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos de significancias nos muestran valores menores a 0.05 (0,007 y 0,011) por lo que se infiere que se tiene datos no paramétricos. Por lo expuesto, se aprueba la aplicación de la Wilcoxon para comprobar la hipótesis planteada.

Tabla 13: *Prueba de hipótesis aplicando el estadístico Wilcoxon*

	Estadísticos descriptivos				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Productividad Antes	28	63	71	67,21	2,500
Productividad Después	28	73	78	75,36	1,367

Fuente: SPSS 25.

Se evidencia en la tabla que la media de productividad anterior es de 67,21; menor a la productividad posterior cuya media es de 75,36 puntos. En ese

sentido se da por aceptado la hipótesis de investigación, demostrándose que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Así mismo, se precisa dicho análisis al conocer el nivel de significancia de los datos según la prueba de Wilcoxon que a continuación se detalla:

Tabla 14: *Estadístico de contraste (productividad)*

	Productividad Después - Productividad Antes
Z	-4,634 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Según el resultado de la tabla 13, luego de emplear la prueba de Wilcoxon a las puntuaciones de la productividad antes y después se tiene una significancia igual a 0,000, menor a 0,05, por lo que se reafirma que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Prueba de hipótesis Específica 1

H0: La aplicación del estudio de trabajo no disminuye el costo mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Hi: La aplicación del estudio de trabajo disminuye el costo mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Tabla 15. *Resultado de normalidad de datos (Shapiro-Wilk)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Costo de mano de obra Antes	,903	28	,014
Costo de mano de obra Después	,894	28	,008

Fuente: SPSS 25.

De la tabla 14 nos indica el resultado de la prueba de normalidad en los datos analizados del costo de mano de obra en la empresa agroexportadora, razón por la que se empleó la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos de significancias nos muestran valores menores a 0.05 (0,014 y 0,008) por lo que se infiere que se tiene datos no paramétricos. Por lo expuesto, se aprueba la aplicación de la Wilcoxon para comprobar la hipótesis planteada.

Tabla 16: *Prueba de hipótesis aplicando el estadístico Wilcoxon*

	Estadísticos descriptivos				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Costo de mano de obra Antes	28	,0315	,0352	,03325	,0010919
Costo de mano de obra Después	28	,0285	,0306	,02957	,0005727

Fuente: SPSS 25.

Se evidencia en la tabla 15 que la media de Costo de mano de obra anterior es de 0,03325; mayor al costo de mano de obra posterior cuya media es de 0,2957 puntos. En ese sentido se da por aceptado la hipótesis de investigación, demostrándose que la aplicación del estudio de trabajo disminuye el costo de mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Así mismo, se precisa dicho análisis al conocer el nivel de significancia de los datos según la prueba de Wilcoxon que a continuación se detalla:

Tabla 17: *Estadístico de contraste (Costo de mano de obra)*

	Costo de mano de obra Después – Costo de mano de obra Antes
Z	-4,625 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Según el resultado de la tabla 16, luego de emplear la prueba de Wilcoxon a las puntuaciones del costo de mano de obra antes y después se tiene una significancia igual a 0,000, menor a 0,05, por lo que se reafirma que la aplicación del estudio de trabajo disminuye el costo de mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Prueba de hipótesis Específica 2

H0: La aplicación del estudio de trabajo no incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Hi: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Tabla 18. *Resultado de normalidad de datos (Shapiro-Wilk)*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Producción Antes	,810	28	,000
Producción Después	,575	28	,000

Fuente: SPSS 25.

De la tabla 17 nos indica el resultado de la prueba de normalidad en los datos analizados de la producción en la empresa agroexportadora, razón por la que se empleó la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos de significancias nos muestran valores menores a 0.05 (0,000 y 0,000) por lo que se infiere que se tiene datos

no paramétricos. Por lo expuesto, se aprueba la aplicación de la Wilcoxon para comprobar la hipótesis planteada.

Tabla 19: *Prueba de hipótesis aplicando el estadístico Wilcoxon*

	Estadísticos descriptivos				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Producción Antes	28	21765	37960	32745,71	3611,733
Producción Después	28	25452	41579	38287,04	3808,253

Fuente: SPSS 25.

Se evidencia en la tabla 18 que la media de producción anterior es de 32745,71; menor a la producción posterior cuya media es de 38287,04 puntos. En ese sentido se da por aceptado la hipótesis de investigación, demostrándose que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

Así mismo, se precisa dicho análisis al conocer el nivel de significancia de los datos según la prueba de Wilcoxon que a continuación se detalla:

Tabla 20: *Estadístico de contraste (Producción)*

	Producción Después – Producción Antes
Z	-4,167 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Según el resultado de la tabla 19, luego de emplear la prueba de Wilcoxon a las puntuaciones de la producción antes y después se tiene una significancia igual a 0,000, menor a 0,05, por lo que se reafirma que la aplicación del estudio de

trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo al objetivo general de determinar en qué medida la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021, se pudo comprobar según los resultados obtenidos en la tabla 12, que la media de productividad antes de la aplicación del método es de 67,21; menor a la productividad posterior cuya media alcanza 75,36 puntos. Asimismo, en la tabla 13 según la prueba de Wilcoxon se tiene una significancia igual a 0,000, menor a 0,05, por lo que se confirma la hipótesis general planteada que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021. Este resultado coincide con lo sustentado por Bautista Y Guevara (2019) quienes aplicaron el estudio del trabajo para incrementar la productividad en una empresa agrícola, el cual tuvo como resultado que tras la aplicación del método se determinó que la eficiencia incrementó en un 24%, la eficacia en un 0,5% y la productividad en un 21%. Del mismo modo, Bustamante y Rodríguez (2018) en su investigación sobre el estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en una empresa, se pudo obtener un nuevo tiempo estándar y una productividad mayor al anterior y un beneficio/coste de S/.1.63 concluyendo que la aplicación del estudio del trabajo es rentable. Del mismo modo, Lozada (2018) realizó un análisis minucioso para identificar las áreas a mejorar en una empresa embotelladora, proponiendo alternativas de mejora de la productividad determinando los tiempos necesarios para las jornadas y un análisis comparativo que determinó la eficiencia del tiempo y del movimiento.

De acuerdo al primer objetivo específico: Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo disminuye el costo mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021, se pudo comprobar según los resultados obtenidos en la tabla 15, la media de Costo de mano de obra anterior es de 0,03325; mayor al costo de mano de obra posterior cuya media es de 0,2957 puntos. Asimismo, en la tabla 16 según la prueba de Wilcoxon se tiene una significancia igual a 0,000, menor a 0,05, por lo que se confirma la hipótesis específica 1 que la aplicación del estudio de trabajo disminuye el costo de mano de

obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021. Este resultado coincide con el estudio de Navarro (2019) quienes aplicaron mejoras en el proceso de empaque de banano en una agroexportadora, cuyos resultados fueron óptimos ya que el tiempo de inactividad disminuyó alcanzando un valor de 39,94%, mientras que el incrementó el número de unidades producidas en el proceso mencionado logrando un 48,18%. Además, el costo del proceso mediante la implementación del estudio de trabajo se modificó incrementándose \$ 1192 por día. Del mismo modo, Salvo (2018) en su estudio sobre la aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad comprobó en sus resultados, que se redujo el tiempo de proceso en el área de recepción y clasificación a 18,26 minutos y el aumento de la productividad ascendió a 72 kg/h. por clasificadora incrementándose a un 14,29% en la productividad laboral.

De acuerdo al segundo objetivo específico: Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021, se pudo comprobar según los resultados obtenidos en la tabla 18, la media de producción anterior es de 32745,71; menor a la producción posterior cuya media es de 38287,04 puntos. Asimismo, en la tabla 19 según la prueba de Wilcoxon se tiene una significancia igual a 0,000, menor a 0,05, por lo que se confirma la hipótesis específica 2 que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021. Este resultado tiene similitud con el trabajo de investigación de Mirza, Kazi y Moiz (2020) quienes realizaron un exitoso análisis de las causales que afectaban la producción en una empresa de manufactura como el retraso de las tareas, propusieron aplicar el estudio del trabajo lograron estandarizar los tiempos, aumentando la tasa de producción en 48 piezas adicionales al mes.

Las teorías que sostienen estos resultados demuestran que el estudio del trabajo es un proceso dinámico en una empresa ya que es un impulsor del crecimiento de la productividad, debido a que contiene técnicas y herramientas que aumentan la productividad (Caso, 2006). Además, el estudio de métodos tiene por propósito

reducir el costo de mano de obra ocupándose también del establecimiento de estándares de tiempo para mejora la operación en las empresas (Kanawaty, 1996).

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se pudo concluir lo siguiente:

Se pudo comprobar que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021, según la media de productividad antes de la aplicación del método de 67,21; menor a la productividad posterior cuya media alcanza 75,36 puntos. Asimismo, de acuerdo a la prueba de Wilcoxon se tuvo una significancia igual a 0,000, menor a 0,05, confirmándose la hipótesis general planteada.

Se pudo comprobar que la aplicación del estudio del trabajo disminuye el costo de mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021, según la media de Costo de mano de obra anterior de 0,03325; mayor al costo de mano de obra posterior cuya media alcanza 0,2957 puntos. Asimismo, de acuerdo a la prueba de Wilcoxon se tuvo una significancia igual a 0,000, menor a 0,05, confirmándose la primera hipótesis específica planteada.

Se pudo comprobar que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021, la media de producción anterior es de 32745,71; menor a la producción posterior cuya media alcanza 38287,04 puntos. Asimismo, de acuerdo a la prueba de Wilcoxon se tuvo una significancia igual a 0,000, menor a 0,05, confirmándose la segunda hipótesis específica planteada.

VII. RECOMENDACIONES

A la empresa PROAGRO, se recomienda programar capacitaciones a los operarios con el fin de instruirlos sobre las actividades que realizan y a su vez conozcan los objetivos de la agroindustria y afianzar su compromiso e identidad hacia la empresa.

Se recomienda difundir los resultados de la investigación y las mejoras obtenidas al operario a fin de que sientan que forman un grupo humano importante dentro de la empresa agroindustrial.

Se recomienda coordinar con la gerencia para sustentar el trabajo y realzar la importancia e impacto del método empleado en la empresa de tal manera que se brinde apoyo al personal involucrado para continuar y culminar con las mejoras dentro de las áreas de la empresa.

Se recomienda aplicar el método empleado a otras áreas que lo requieran dentro de la empresa o elaborar investigaciones vinculadas a este tomando en cuenta variables como la metodología lean manufacturing, riesgos ergonómicos, entre otros.

REFERENCIAS

- ALVA, J., & JUAREZ, J. *Relación entre el nivel de satisfacción laboral y el nivel de productividad de los colaboradores de la empresa Chimú Agropecuaria S.A del distrito de Trujillo (Tesis de licenciatura)*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. 2014.
- APONTE CASTILLO, Araceli Milagrito; QUISPE RODRIGUEZ, Lizbeth. Estudio de tiempos y la productividad en el área de cosecha de espárrago blanco de una empresa agroindustrial en Trujillo, 2020. 2020. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65184>
- BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ. Informe Económico y Social Región la Libertad. *bcrp.gob.pe*. [En línea] 06 de diciembre de 2013. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/ProyeccionInstitucional/Encuentros-Regionales/2013/la-libertad/ies-la-libertad-2013.pdf.S/N>.
- BAUTISTA AGUILAR, Milagros Norma; GUEVARA ROJAS, Hanz Sanoé. *Aplicación del estudio del trabajo en el proceso de empaquetado de arándanos para incrementar la productividad en la empresa Agrícola Santa Azul SAC, Supe, Barranca, 2019*. (Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo, Perú). 2019. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56942>
- BERNAL, César A. Metodología de la Investigación. Tercera edición. Pearson Educación: Colombia. 2010..
- BUSTAMANTE RICO, Marisella de los Milagros; RODRÍGUEZ BALCÁZAR, Ruth Katherin. *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa kuri nectar SAC, 2017*. (Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo, Perú). 2018. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5067>
- CASÓ, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo. 2ª ed. España: Fundación Confemetal, 2006. 235 pp. ISBN: 9788496169898.
- CEPAL, N. U. Sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación. 2020. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45734>
- CRIOLLO, R. G. Estudio del trabajo (2da edición ed.). Mc Graw Hill. 2005.

- GESTIÓN. 2014. Gestión. *Economía*. [En línea] Empresa Editorial El Comercio S.A., 28 de Diciembre de 2014. [Citado el: 08 de septiembre de 2021.] <https://gestion.pe/economia/empresas-deben-desarrollar-estrategiasinnovadoras-optimizar-capital-trabajo-2118672.S/N>.
- GUERRÓN ÁVILA, Erick Javier. Mejoramiento de la productividad de la línea de producción de snack de quinua de una empresa procesadora de cereales. 2018. (Tesis de pregrado, Universidad de la Américas, Ecuador). <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2787244>
- HUERTAS, Rubén. Decisiones estratégicas de para la reducción de operaciones en empresas de servicio y turísticas. 2ª. ed. España: Universidad de Barcelona, 2015. 259 pp. ISBN: 9788447539147
- KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4.ª ed. Suiza: OIT. 507 pp. ISBN: 9221071081. 1996.
- KRUGMAN, P. Y OBSTFELD, M. Economía internacional. Teoría y política. 7ª ed. Madrid: McGraw-Hill. 2006.
- LÓPEZ, J., ALARCÓN, E. Y ROCHA, M. Estudio del trabajo. 1.ª ed. México: Patria S.A. 239 pp. ISBN: 9786074389135. 2014.
- LOZADA, VILLACRESES; Marilyn, Gilly. *Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de guayusa Ecocampo*. 2018. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2532>
- HEIZER, Jay; RENDER, Barry. *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación, 2004.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C., & BAPTISTA LUCIO, P. *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio* (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill. 2014.
- MALDONADO CASTRO, Santiago Xavier. *Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de productividad en la línea de ropa interior en una empresa de confección*. 2018. (Tesis de pregrado, Universidad de la Américas, Ecuador) <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2794844>

- MEDIANERO BURGA, D. Productividad Total (Primera Edición ed.). Lima, Perú: Empresa Editora Macro EIRL. 2016.
- MEJIA C. Carlos. Indicadores de Efectividad e Eficacia. Documentos Planning – Publicación periodística coleccionable. 1998.
http://www.planning.com.co/bd/valor_agregado/Octubre1998.pdf
- NAVARRO PONCE, Ricardo Angel. *Mejora del proceso de empaque de banano orgánico mediante el estudio del trabajo en una agroexportadora, Sullana– 2019*. (Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo, Perú). 2019.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49308>
- PÉREZ, Emilio y SILVA, Enrique. Gestión de equipos y negociación. España: Ideas propias, 2005. P.8 ISBN: 9788493455361
- PROKOPENKO, J. La gestión de la productividad. 1ra ed. Suiza: OIT. 211 pp. ISBN: 9223059011. 1996.
- QUESADA, Roció. Estudio del trabajo. 1ª. ed. Colombia: Fondo editorial ITM, 2007. 191 pp. ISBN: 9789589827598
- RAJIWATE Afraz, MIRZA Huzefa, KAZI Sami, MOIZ MOMIN Mohd. Productivity Improvement by Time Study and Motion Study. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. Volume: 07 Issue: 03 Mar 2020.
<https://www.irjet.net/archives/V7/i3/IRJET-V7I31066.pdf>
- ROBBINS, S. P. Administración (8ª ed.). México D.F., México: Pearson Education. 2005.
- RUFFIER, J. La Eficiencia Productiva. Cómo funcionan las fábricas. Montevideo: Cinterford. 1998.
- SALVO MESTANZA, César Inti. *Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para Incrementar La Productividad En El Área De Clasificación De Espárragos De Una Agroindustria, 2018*. (Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo, Perú). 2018. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25284>

Fernández de Pinedo Ignacio, Maquinista Naval Jefe. Lic. Ciencias Políticas y Sociología, CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA – BARCELONA http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_015.htm.

Fremont E. Kast, James E. Rosenzweig, Administración en las organizaciones 4ª edic., Ed. McGraw Hill.

García Criollo, Roberto, Ingeniería de Métodos, Estudio del trabajo, Ed. McGraw Hill, 1998.

Gonçalves, Alexis P., "Dimensiones del clima organizacional", Sociedad Latinoamericana para la Calidad, Diciembre de 1997.

Hackman Richard, The Design of work in the 80's Organizational dynamics, Summer 1978.

<http://www.gestiopolis.com/canales/derrhh/articulos/42/clima.htm>

<http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/iip/productividad/menu4.htm>

<http://www.mailxmail.com/curso/vida/metodologiasadidacticas/capitulo1.htm>

Lupton Tom, Efficiency and the Quality of work life Organizational dynamics, Autum 1975.

M.E. Mundel, Estudio de Tiempos y Movimientos, Ed. Continental, 1984.

Niebel, Benjamin, Ingeniería Industrial. Estudio de Tiempos y Movimientos. Ed. AlfaOmega, 1996.

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, 10ª Edic., Ed. Alfaomega. 2001.

Prokopenko, Joseph, La gestión de la productividad, Manual práctico, Ed. Limusa, Grupo Noriega Editores, 1987.

Rabuñal, Héctor, Management y Alta Gerencia, Motivación y Liderazgo, <http://www.econolink.com.ar/managemen/manage2.htm>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES			Método			
<p>Problema General ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en la empresa PROAGRO de Ica, 2021?</p> <p>Problemas Específicos ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo disminuye el costo mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021?</p> <p>¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021?</p>	<p>Objetivo General Determinar en qué medida la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.</p> <p>Objetivos específicos O.E.1. Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo disminuye el costo mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021. O.E.2. Establecer la Determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.</p>	<p>Hipótesis general La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.</p> <p>Hipótesis específicas H.E.1. La aplicación del estudio de trabajo disminuye el costo mano de obra en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021. H.E.2. La aplicación del estudio de trabajo incrementa la producción en el área de clasificación de espárragos de la empresa PROAGRO de Ica, 2021.</p>	Variable independiente: Estudio del trabajo			Tipo Básico	Diseño Pre experimental.		
			Dimensiones	Indicadores	Escala			Población 28 mediciones de tiempo.	
			Estudio de tiempos	Tiempo estándar= $TN*(1+ \%tolerancia)$ <i>TN: Tiempo Normal</i>	Razón				
			Estudio de métodos	Índice de actividades= $(TA - AVN) / TA$ AVN: Actividades que no agregan valor TA: Todas las actividades					
			Variable dependiente: Productividad						Muestra 28 mediciones de tiempo
			Dimensiones	Indicadores	Escala				
Costo mano de obra	$CMO = \frac{\text{Kg. clasificados}}{\text{Clasificadora. hora}}$	Razón							
Producción	$CMO = \frac{\text{Kg. clasificados}}{\text{Clasificadora. hora}}$								
			Técnica La observación						
			Instrumento Ficha de registro Formatos de registro de productividad						

Anexo 1. Instrumentos

Formato de la técnica del interrogatorio sistemático

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA
ELIMINAR	PROPÓSITO	¿Qué se hace?	
		¿Por qué se hace?	
		¿Qué otra cosa podría hacerse?	
		¿Qué debería hacerse?	
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	
		¿Por qué se hace allí?	
		¿En que otro lugar podría hacerse?	
		¿Dónde debería hacerse?	
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	
		¿Por qué se hace entonces?	
		¿Cuándo debería hacerse?	
	PERSONA	¿Quién lo hace?	
		¿Por qué lo hace esa persona?	
		¿Qué otra persona podría hacerlo?	
		¿Quién debería hacerlo?	
	SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Cómo se hace?
¿Por qué se hace de ese modo?			
¿De qué modo podría hacerse?			
¿Cómo debería hacerse?			

Fuente: Kanawaty (1996)

Registro de toma de tiempos

TIEMPO INICIAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGOS - NOVIEMBRE 2021																														
TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS																														
ITEM	ACTIVIDAD	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Promedio MIN
1	Recepción y pesado	2.90	2.95	3.17	3.00	3.17	3.00	3.08	3.12	3.25	2.90	2.95	3.17	2.95	2.95	2.95	2.90	2.90	2.90	3.00	3.00	2.90	2.78	2.87	2.90	2.95	3.17	3.00	3.17	3.00
2	Hidrogenfriado	5.17	5.35	5.25	5.18	5.50	5.25	5.18	5.50	5.35	5.25	5.18	5.50	5.25	5.18	5.50	5.18	5.20	5.18	5.50	5.25	5.18	5.50	5.18	5.17	5.35	5.25	5.18	6.20	5.32
3	Almacenamiento	3.20	3.23	3.25	3.23	3.23	3.13	3.17	3.28	3.23	3.17	3.23	3.20	3.20	3.17	3.83	3.17	3.28	3.23	3.17	3.83	3.23	3.25	3.28	3.20	3.23	3.25	3.23	3.23	3.23
4	Transporte a faja	0.87	1.00	0.92	0.85	0.85	1.00	1.00	1.03	0.88	0.88	0.85	0.87	0.87	0.87	0.92	1.07	0.92	1.05	1.03	1.03	1.03	0.95	0.93	0.87	1.00	0.92	0.85	1.03	0.94
5	Alimentación	0.33	0.37	0.35	0.17	0.20	0.35	0.17	0.20	0.28	0.20	0.18	0.33	0.20	0.18	0.17	0.20	0.18	0.33	0.20	0.18	0.25	0.20	0.28	0.33	0.37	0.35	0.34	0.25	0.26
6	Lavado	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
7	Clasificación	46.90	46.83	46.87	46.85	46.97	46.97	46.70	46.88	46.68	46.65	46.67	46.97	46.90	46.83	46.90	46.83	46.90	46.90	46.87	46.90	46.95	46.83	46.53	46.90	46.83	46.87	46.85	44.17	46.75
8	Selección	2.37	2.63	1.83	2.67	2.63	3.67	3.00	3.33	2.63	3.67	3.00	2.63	1.83	2.67	2.63	2.62	2.67	2.82	3.67	3.00	2.63	3.67	3.00	2.37	2.63	1.83	2.67	2.63	2.76
9	Embalado y codificado	1.75	1.65	1.68	1.68	1.70	1.70	1.72	1.75	1.68	1.68	1.73	1.70	1.70	1.72	1.70	1.68	1.72	1.68	1.70	1.70	1.72	1.70	1.72	1.75	1.65	1.68	1.68	1.68	1.70
10	Transporte a Hidrogenfriado	0.87	1.17	1.25	1.33	1.30	1.00	1.00	1.03	1.05	0.88	1.22	1.22	1.25	1.23	1.50	2.23	1.03	1.05	0.88	1.05	0.88	1.22	1.22	0.87	1.17	1.25	1.33	1.03	1.16
11	Tratamiento	0.92	0.85	0.85	1.00	1.00	1.03	0.88	0.88	0.85	0.87	1.00	0.87	0.87	0.87	0.92	1.07	0.92	1.05	1.03	1.03	1.00	1.00	1.03	0.92	0.85	0.85	1.00	0.88	0.94
12	Paletizado y codificado	0.22	0.22	0.20	0.23	0.20	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22	0.23	0.22	0.20	0.22	0.22	0.25	0.22	0.23	0.22	0.22	0.22	0.20	0.22	0.22	0.22	0.20	0.23	0.23	0.22
13	Almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIEMPO TOTAL (MIN)		68.50	69.25	68.62	69.19	69.75	70.32	69.12	70.23	69.10	69.37	69.24	69.68	68.22	68.89	70.24	70.20	68.94	69.42	70.27	70.19	68.99	70.30	69.26	68.50	69.25	68.62	69.36	67.50	69.30
TIEMPO TOTAL (HR:MIN:SEG)		1:08:29	1:09:15	1:08:37	1:09:12	1:09:45	1:10:19	1:09:07	1:10:15	1:09:00	1:09:22	1:09:15	1:09:30	1:08:13	1:08:53	1:10:14	1:10:12	1:08:59	1:09:17	1:10:16	1:10:12	1:09:00	1:10:18	1:09:10	1:10:12	1:08:59	1:09:17	1:10:16	1:07:31	1:09:20

Anexo 2. Ficha de validación de expertos



CARTA DE PRESENTACIÓN

Ica, 31 de enero de 2022

Señor: Dr. DENNIS ALBERTO ESPEJO PEÑA

Presente

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

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar mi investigación, con la cual optaremos el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: "Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de clasificación de espárrago en una empresa Agroexportadora de Ica, 2021" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

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

Atentamente.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jorge Sebastián Tolmos Espejo".

Tolmos Espejo, Jorge Sebastián
DNI: 72762934

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO PARA REALIZAR ESTUDIO DE TRABAJO

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo							
Dimensión 1: Estudio de tiempos Indicador: Índice de actividades= (TA - AVN) / TA AVN: Actividades que no agregan valor TA: Todas las actividades	X		X		X		
Dimensión 2: Estudio de métodos Indicador: Tiempo estándar=TN*(1+%tolerancia) TN: Tiempo Normal	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
Dimensión 1: Eficiencia Indicador: $Eficiencia = \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo disponible}}$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia Indicador: $Eficacia = \frac{\text{Producción realizada}}{\text{Producción planificada}}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Ing. Dennis Alberto Espejo Peña DNI: 42362677

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP: 228346

04 de febrero del 2022

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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



Firma del Experto Informante.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Ica, 31 de enero de 2022

Señor: Dr. PERCY SIXTO SUNCHARA RAMIREZ

Presente

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

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación, con la cual optaré el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: "Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de clasificación de espárrago en una empresa Agroexportadora de Ica, 2021" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

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

Atentamente,



Tolmos Espejo, Jorge Sebastián
DNI: 72762934

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO PARA REALIZAR ESTUDIO DE TRABAJO

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo							
Dimensión 1: Estudio de tiempos Indicador: Índice de actividades= (TA - AVN) /TA AVN: Actividades que no agregan valor TA: Todas las actividades	X		X		X		
Dimensión 2: Estudio de métodos Indicador: Tiempo estándar=TN/(1+NoInerencia) TN: Tiempo Normal	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
Dimensión 1: Eficiencia Indicador: $Eficiencia = \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo disponible}}$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia Indicador: $Eficacia = \frac{\text{Producción realizada}}{\text{Producción planificada}}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): ES PERTINENTE SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. PERCY SIXTO SUNOHARA RAMIREZ

DNI:40608759

Especialidad del validador:

31 de enero del 2022

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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



Firma del Experto Informante

CARTA DE PRESENTACIÓN

Ica, 31 de enero de 2022

Señor: MG. GUSTAVO ADOLFO MONTOYA CARDENAS

Presente

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

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar mi investigación, con la cual optaremos el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: "Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de clasificación de espárrago en una empresa Agroexportadora de Ica, 2021" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

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

Atentamente.



Tolmos Espejo, Jorge Sebastián
DNI: 72762934

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO PARA REALIZAR ESTUDIO DE TRABAJO

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo							
Dimensión 1: Estudio de tiempos Indicador: Índice de actividades= (TA - AVN) / TA	X		X		X		
AVN: Actividades que no agregan valor TA: Todas las actividades							
Dimensión 2: Estudio de métodos Indicador: Tiempo estándar=TN*(1+NoIolerancia)	X		X		X		
TN: Tiempo Normal							
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
Dimensión 1: Eficiencia Indicador: $Eficiencia = \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo disponible}}$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia Indicador: $Eficacia = \frac{\text{Producción realizada}}{\text{Producción planificada}}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **ES PERTINENTE SUFICIENCIA**

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

Apellidos y nombres del juez validador: **MG. GUSTAVO ADOLFO MONTOYA CARDENAS**

DNI: 07500140

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**

04 de febrero del 2022



Firma del Experto Informante

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.

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

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

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

Anexo 4. Herramientas de análisis

Sistema de valoración Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Fuente: Sagastegui, 2010

Suplementos fijos y variables

	H	M		H	M
1. suplementos constantes			E. Calidad de aire (factores climáticos inclusive)		
- suplemento por necesidades personales	5	7	- buena ventilación o aire libre	0	0
- suplementos básicos por fatiga	4	4	- mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	5
total:	9	11	- proximidades de hornos, calderas, etc.	5	15
2. suplementos variables añadidas al suplemento básico por fatiga			F. tensión visual		
A. suplemento por trabajar de pie	2	4	- trabajos de cierta precisión	0	0
B. suplemento postura anormal			- trabajos de precisión o fatigosos	2	2
- Ligeramente incómoda	0	1	- trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
- Incómoda inclinado	2	3	G. Tensión auditiva		
- Muy incómoda (echado-estirado)	7	7	- Sonido continuo	0	0
C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)			- Intermitente y fuerte	2	2
- Peso levantado o fuerza ejercida (en kg)			- Intermitente y muy fuerte	3	3
2,50	0	1	- Estridente y fuerte	5	5
5,00	1	2	H. Tensión mental		
7,50	2	3	- Proceso bastante complejo	1	1
10,00	3	4	- Proceso complejo o atención muy dividida	4	4
12,50	4	6	- Muy complejo	8	8
15,00	6	9	I. Monotonía mental		
17,50	8	12	- Trabajo algo monótono	0	0
20,00	10	15	- Trabajo bastante monótono	1	1
22,50	12	18	- Trabajo monótono	4	4
25,00	14	---	J. Monotonía física		
30,00	19	---	- Trabajo algo aburrido	0	0
40,00	33	---	- Trabajo aburrido	2	1
50,00	58	---	- Trabajo muy aburrido	5	2
D. Intensidad de luz					
- Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0			
- Bastante por debajo	2	2			
- Absolutamente insuficiente	5	5			

Fuente: OIT, 1996

Registros de productividad luego de aplicar el estudio del trabajo

				ESPÁRRAGO				COSTO					
Departamento:		Producción		Objetivo:		90 kg/h.clasificadora		Valor hora (S/.)		3.95875			
				CMO presupuestado:		0.023089822		Beneficios:		2.00			
				N° de líneas		3		(\$) Tipo de cambio (S/.)		3.81			
				N° de horas productivas:		13				2.07808399			
Fecha: 06/01/2021													
Hora	Línea 1			Línea 2			Línea 3			Total			
	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	CMO
6 a 7	15	990	66	15	1095	73	15	1040	69.33333333	45	3125	69	0.0299
7 a 8	15	1020	68	15	1005	67	15	1050	70	45	3075	68	0.0304
8 a 9	15	1020	68	15	1035	69	15	1005	67	45	3060	68	0.0306
9 a 10	15	1030	69	15	1020	68	15	1035	69	45	3085	69	0.0303
10 a 11	15	900	60	15	1080	72	15	1200	80	45	3180	71	0.0294
11 a 12	14	1020	73	14	1020	73	14	1002	72	42	3042	72	0.0287
12 a 13	Refrigerio												
13 a 14	15	1305	87	15	1020	68	15	1140	76	45	3465	77	0.0270
14 a 15	15	1320	88	14	1200	86	14	1020	73	43	3540	82	0.0253
15 a 16	15	1200	80	14	1125	80	14	1050	75	43	3375	78	0.0265
16 a 17	15	1095	73	14	1170	84	14	1040	74	43	3305	77	0.0270
17 a 18	15	1020	68	14	1005	72	14	1030	74	43	3055	71	0.0292
18 a 19	14	980	70	14	975	70	14	980	70	42	2935	70	0.0297
19 a 20	14	1020	73	14	975	70	14	1020	73	42	3015	72	0.0289
TOTAL												945	0.3730
TOTAL PROMEDIO												73	0.0287

					ESPÁRRAGO					COSTO			
Departamento:	Producción			Objetivo:	90 kg/h.clasificadora			Valor hora (S/.)	3.95875				
				CMO presupuestado:	0.023089822			Beneficios:	2.00				
				N° de líneas	3			(\$) Tipo de cambio (S/.)	3.81				
				N° de horas productivas:	13				2.07808399				

Fecha: 07/01/2020													
Hora	Línea 1			Línea 2			Línea 3			Total			
	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	CMO
6 a 7	15	1200	80	15	1200	80	15	998	67	45	3398	76	0.0275
7 a 8	15	1020	68	15	1020	68	15	997	66	45	3037	67	0.0308
8 a 9	15	1005	67	15	1050	70	15	1030	69	45	3085	69	0.0303
9 a 10	14	980	70	14	1300	93	14	1050	75	42	3330	79	0.0262
10 a 11	15	1300	87	15	980	65	15	1300	87	45	3580	80	0.0261
11 a 12	14	1020	73	14	988	71	14	1040	74	42	3048	73	0.0286
12 a 13	Refrigerio												
13 a 14	14	1020	73	14	990	71	14	1020	73	42	3030	72	0.0288
14 a 15	14	990	71	14	985	70	14	990	71	42	2965	71	0.0294
15 a 16	13	890	68	14	889	64	14	1200	86	41	2979	73	0.0286
16 a 17	13	900	69	14	930	66	14	1030	74	41	2860	70	0.0298
17 a 18	13	915	70	14	1020	73	14	1050	75	41	2985	73	0.0286
18 a 19	13	850	65	14	1050	75	14	600	43	41	2500	61	0.0340
19 a 20	13	880	68	15	1300	87	15	1080	72	43	3260	75	0.0275
TOTAL												937	0.3764
TOTAL PROMEDIO												72	0.0290

				ESPÁRRAGO					COSTO		
Departamento:	Producción			Objetivo:	90 kg/h.clasificadora			Valor hora (S/.)	3.95875		
				CMO presupuestado:	0.023089822			Beneficios:	2.00		
				N° de líneas	3			(\$) Tipo de cambio (S/.)	3.81		
				N° de horas productivas:	13				2.07808399		

Fecha: 08/01/2020

Hora	Línea 1			Línea 2			Línea 3			Total			
	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	CMO
6 a 7	15	1020	68	15	1020	68	15	1020	68	45	3060	68	0.0306
7 a 8	15	1020	68	15	1050	70	15	1010	67	45	3080	68	0.0304
8 a 9	15	1050	70	15	1005	67	15	1002	67	45	3057	68	0.0306
9 a 10	14	1040	74	15	990	66	14	1020	73	43	3050	71	0.0358
10 a 11	14	990	71	14	980	70	15	980	65	43	2950	69	0.0303
11 a 12	14	1005	72	14	1065	76	14	980	70	42	3050	73	0.0286
12 a 13	Refrigerio												
13 a 14	15	1050	70	14	1035	74	14	1020	73	43	3105	72	0.0288
14 a 15	14	1050	75	14	990	71	15	1020	68	43	3060	71	0.0292
15 a 16	15	1050	70	14	1020	73	14	930	66	43	3000	70	0.0298
16 a 17	15	1005	67	14	1030	74	15	990	66	44	3025	69	0.0302
17 a 18	13	870	67	13	1005	77	14	970	69	40	2845	71	0.0292
18 a 19	13	890	68	13	890	68	14	880	63	40	2660	67	0.0312
19 a 20	13	890	68	13	898	69	13	880	68	39	2668	68	0.0304
TOTAL												905	0.3949
TOTAL PROMEDIO												70	0.0304

				ESPÁRRAGO				COSTO			
Departamento:	Producción			Objetivo:	90 kg/h.clasificadora			Valor hora (S/.)	3.95875		
				CMO presupuestado:	0.023089822			Beneficios:	2.00		
				N° de líneas	3			(\$) Tipo de cambio (S/.)	3.81		
				N° de horas productivas:	13				2.07808399		

Fecha: 09/01/2020

Hora	Línea 1			Línea 2			Línea 3			Total			
	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	CMO
6 a 7	15	1020	68	15	1020	68	15	1020	68	45	3060	68	0.0306
7 a 8	15	1030	69	15	1030	69	15	1030	69	45	3090	69	0.0303
8 a 9	15	1005	67	15	1200	80	15	1020	68	45	3225	72	0.0290
9 a 10	14	990	71	15	980	65	14	1200	86	43	3170	74	0.0281
10 a 11	13	980	75	14	990	71	14	1080	77	41	3050	74	0.0279
11 a 12	14	1000	71	14	985	70	14	930	66	42	2915	69	0.0299
12 a 13	Refrigerio												
13 a 14	14	980	70	14	990	71	14	980	70	42	2950	70	0.0296
14 a 15	14	1020	73	14	987	71	14	988	71	42	2995	71	0.0291
15 a 16	14	1020	73	14	1020	73	14	987	71	42	3027	72	0.0288
16 a 17	14	1002	72	14	1005	72	14	900	64	42	2907	69	0.0300
17 a 18	14	990	71	14	1050	75	14	980	70	42	3020	72	0.0289
18 a 19	14	990	71	14	925	66	14	988	71	42	2903	69	0.0301
19 a 20	14	980	70	14	940	67	14	970	69	42	2890	69	0.0302
TOTAL												919	0.3826
TOTAL PROMEDIO												71	0.0294

				ESPÁRRAGO				COSTO			
Departamento:	Producción			Objetivo:	90 kg/h.clasificadora			Valor hora (S./)	3.95875		
				CMO presupuestado:	0.023089822			Beneficios:	2.00		
				N° de líneas	3			(\$ Tipo de cambio (S./))	3.81		
				N° de horas productivas:	13				2.07808399		

Fecha: 10/01/2020													
Hora	Línea 1			Línea 2			Línea 3			Total			
	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	CMO
6 a 7	15	1020	68	15	1020	68	14	990	71	44	3030	69	0.0302
7 a 8	15	1005	67	15	1030	69	14	900	64	44	2935	67	0.0312
8 a 9	14	1050	75	14	1005	72	14	1020	73	42	3075	73	0.0284
9 a 10	14	980	70	14	850	61	13	890	68	41	2720	66	0.0313
10 a 11	14	900	64	14	980	70	13	900	69	41	2780	68	0.0306
11 a 12	14	920	66	14	987	71	13	900	69	41	2807	68	0.0303
12 a 13	Refrigerio												
13 a 14	14	925	66	14	900	64	13	850	65	41	2675	65	0.0318
14 a 15	14	925	66	14	925	66	13	850	65	41	2700	66	0.0316
15 a 16	13	900	69	13	900	69	13	930	72	39	2730	70	0.0297
16 a 17													
17 a 18													
18 a 19													
19 a 20													
TOTAL												613	0.2751
TOTAL PROMEDIO												68	0.0306

				ESPÁRRAGO					COSTO			
Departamento:	Producción			Objetivo:	90 kg/h.clasificadora			Valor hora (S/.)	3.95875			
				CMO presupuestado:	0.023089822			Beneficios:	2.00			
				N° de líneas	3			(\$) Tipo de cambio (S/.)	3.81			
				N° de horas productivas:	13				2.07808399			

Fecha: 11/01/2020													
Hora	Línea 1			Línea 2			Línea 3			Total			
	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	CMO
6 a 7	15	1050	70	15	1050	70	15	1002	66.8	45	3102	69	0.0301
7 a 8	15	1020	68	15	1020	68	15	1030	68.66666667	45	3070	68	0.0305
8 a 9	15	1030	69	15	1030	69	15	1050	70	45	3110	69	0.0301
9 a 10	15	1050	70	15	1050	70	15	980	65	45	3080	68	0.0304
10 a 11	15	990	66	15	990	66	15	1002	66.8	45	2982	66	0.0314
11 a 12	15	1035	69	15	1035	69	15	990	66	45	3060	68	0.0306
12 a 13	Refrigerio												
13 a 14	14	1030	74	15	930	62	15	990	66	44	2950	67	0.0309
14 a 15	14	1002	72	15	980	65	15	1020	68	44	3002	68	0.0304
15 a 16	14	1000	71	14	990	71	14	1003	72	42	2993	71	0.0292
16 a 17	14	3245	232	14	900	64	14	1050	75	42	5195	124	0.0168
17 a 18	15	980	65	15	1020	68	15	1050	70	45	3050	68	0.0307
18 a 19	15	1020	68	15	1030	69	15	1000	67	45	3050	68	0.0307
19 a 20	15	1020	68	15	1005	67	15	910	61	45	2935	65	0.0319
TOTAL												940	0.3835
TOTAL PROMEDIO												72	0.0295

				ESPÁRRAGO				COSTO			
Departamento:	Producción			Objetivo:	90 kg/h.clasificadora			Valor hora (S/.)	3.95875		
				CMO presupuestado:	0.023089822			Beneficios:	2.00		
				N° de líneas	3			(\$) Tipo de cambio (S/.)	3.81		
				N° de horas productivas:	13				2.07808399		

Fecha: 12/01/2020													
Hora	Línea 1			Línea 2			Línea 3			Total			
	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	# Clasificadora	Kg/h	Kg.h.clasificadora	CMO
6 a 7	14	980	70	14	1002	72	14	998	71	42	2980	71	0.0293
7 a 8	14	1020	73	14	1002	72	14	987	71	42	3009	72	0.0290
8 a 9	14	1002	72	14	1030	74	14	978	70	42	3010	72	0.0290
9 a 10	14	975	70	14	955	68	14	915	65	42	2845	68	0.0307
10 a 11	14	930	66	14	955	68	14	998	71	42	2883	69	0.0303
11 a 12	14	1005	72	13	1065	82	14	930	66	41	3000	73	0.0283
12 a 13	Refrigerio												
13 a 14	14	1050	75	14	1035	74	14	1020	73	42	3105	74	0.0281
14 a 15	14	1050	75	14	975	70	14	1020	73	42	3045	73	0.0287
15 a 16	14	975	70	14	990	71	14	1002	72	42	2967	71	0.0294
16 a 17	14	930	66	14	930	66	14	990	71	42	2850	68	0.0306
17 a 18	14	987	71	14	990	71	14	978	70	42	2955	70	0.0295
18 a 19	14	990	71	13	930	72	14	978	70	41	2898	71	0.0294
19 a 20	14	1050	75	13	920	71	13	915	70	40	2885	72	0.0288
TOTAL												922	0.3811
TOTAL PROMEDIO												71	0.0293