



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Estudio de métodos en el área de selección de la planta Los Paltos –
Nepeña 2019”

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE:
BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

AUTOR(ES):

Berroa Agreda, Jhonattan Javier (ORCID: 0000-0003-1416-4084)

Gómez Acero, Erick Andreé (ORCID: 0000-0002-2742-2014)

ASESOR(A):

Dr. Figueroa Rojas, Patricia del Valle (ORCID: 0000-0002-4933-690X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

CHIMBOTE - PERÚ

2019

Índice de contenidos

Carátula	i
Índice de contenidos	ii
Índice de tablas	iii
Índice de figuras	iv
Resumen	v
Abstract	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	8
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
IV. CONCLUSIONES	20
V. RECOMENDACIONES	21
REFERENCIAS	22
ANEXOS	29

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	9
Tabla 2. Método de análisis de datos	10
Tabla 3. Áreas con problemas críticos dentro de la empresa	12
Tabla 4. Resumen del DAP del área de selección.....	13
Tabla 5. Determinación del tiempo promedio, tiempo normal y tiempo estándar.	14
Tabla 6. Matriz de operacionalización de variables	29
Tabla 7. Registro de problemas.....	33
Tabla 8. Tabla de porcentajes.....	34
Tabla 9. Formato de tiempos	37
Tabla 10. Hoja de tiempos con muestras preliminares	38
Tabla 11. Estudio de tiempos con las muestras necesarias	39
Tabla 12. Aplicación de la técnica del interrogatorio para el área de selección ...	40
Tabla 13. Calificación de la Ing. Ruth Quiliche Castellares.....	44
Tabla 14. Calificación del Ing. Williams Castillo Martínez	44
Tabla 15. Calificación del Ing. Wilson Símpalo López	44
Tabla 16. Consolidado de expertos	45
Tabla 17. Validez del instrumento.....	45

Índice de figuras

Figura 1. Sistema Westinghouse.....	30
Figura 2. Tabla de tolerancias	31
Figura 3. DAP del proceso para exportar paltas.....	32
Figura 4. Diagrama de Pareto	35
Figura 5. DAP del área de selección	36
Figura 6. Pantallazo de turnitin	46

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal desarrollar el estudio de métodos en el área de selección de la planta Los Paltos S.A.C., el cual estuvo basado en la teoría de García (2015). Tiene un enfoque cuantitativo y es de tipo descriptivo, la población estuvo representada por todas las áreas del proceso productivo para la exportación de paltas y la muestra por el área de selección. Para corroborar que el área de selección presentaba el mayor número de problemas se realizó un diagrama de Pareto, el cual indicó que la misma era la más crítica. Por otra parte, se registró el número de actividades productivas e improductivas en el área de selección, lo cual se determinó por medio del diagrama de análisis del proceso, y permitió obtener 8 actividades productivas (6 operaciones y 2 inspecciones) y 2 actividades improductivas (2 transportes). Asimismo, se realizó un estudio de tiempos obteniendo un tiempo promedio de 24,009 minutos/jaba, un tiempo normal de 27,37 minutos/jaba y un tiempo estándar de 30,655 minutos/jaba en el proceso de selección. Por último, se realizó un análisis por medio de la técnica del interrogatorio el cual permitió formular propuestas de mejora, como capacitación agrupación de trabajadores y la utilización de guantes de látex para mayor higiene de la materia prima.

Palabras clave: Estudio de métodos, Tiempo promedio, Tiempo normal, Tiempo estándar

Abstract

The main objective of this research work was to develop the study of methods in the selection area of the Los Paltos S.A.C. plant, which was based on García's theory (2015). It has a quantitative approach and is descriptive, the population was represented by all areas of the avocado production process and the sample by the selection area. To confirm that the selection area had the greatest number of problems, a Pareto diagram was made, which indicated that it was the most critical. On the other hand, the number of productive and unproductive activities in the selection area was recorded, which was determined by means of the process analysis diagram, and allowed to obtain 8 productive activities (6 operations and 2 inspections) and 2 unproductive activities (2 transportation). A study of times was also obtained, obtaining an average time of 24,009 minutes / jaba, a normal time of 27,37 minutes / jaba and a standard time of 30,655 minutes / jaba in the selection process. Finally, an analysis was carried out by means of the interrogation technique, which allowed us to formulate proposals for improvement, such as training for the grouping of workers and the use of latex gloves for greater hygiene of the raw material.

Keywords: Study of methods, Average time, Normal time, Standard time

I. INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado, todas las empresas sean grandes, medianas o pequeñas, se ven afectadas por la competencia internacional (Gavrikova, Dolgih y Dyrina, 2016, p.1). Cabe destacar que los empresarios buscan que sus empresas aumenten su productividad mediante la implementación de tecnologías (Sharma, 2017, p. 5). Además de métodos de trabajo, que en algunos casos son copiados miméticamente (Rodrigues et al., 2019, p.2). Todo ello, con la finalidad de buscar soluciones y lograr el éxito en su empresa (Bernard, Jensen y Schott, 2016, p.18). Asimismo, los colaboradores no deben ser indiferentes al proceso de aumento de productividad (Barcelli, Henrich y León, 2015, p.9). Es decir, deben adecuarse a los cambios que generen los métodos de trabajo (Tejada, 2018, p.3). Puesto que también beneficiará a la empresa a los colaboradores (Chen, 2016, p.2).

Por otra parte, en Perú y Latinoamérica existe un desafío claro que es aumentar la productividad con la finalidad de alcanzar el desarrollo (Mosquera, Duque y Villada, 2015, p. 6). Por lo que se tiene que identificar las causas que impactan la productividad (Kleeberg y Rojas, 2015, p.51). Es por ello, que se busca aprovechar los niveles de crecimiento, dejando de lado la eficiencia y optimización de recursos para crecer y desarrollarse en el mercado (Alameddine et al., 2018, p.2). Por ello, es necesario ponerse las pilas y contratar profesionales innovadores (Yadav, 2016, p.4). Y capaces de buscar soluciones, lo que no se consigue al azar, sino por medio de métodos (Gestión, 2014). Asimismo, el Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial indicó que la productividad del Perú disminuyó en 7,8% entre los años 2011 y 2014, siendo esta su peor caída, es por ello que César Peñaranda propuso que para mejorar la productividad en Perú se debería aumentar la eficiencia en las organizaciones mediante implementación de tecnologías y métodos de trabajo (Gestión, 2015).

Del mismo modo en el ámbito local, la empresa Los Paltos tiene un área de extensión de 94 hectáreas, dedicada a la agroexportación de paltas, mangos, espárragos, uva, los cuales son enviados a América y Europa. Está ubicada en el distrito de Nepeña, provincia de Santa, departamento de Ancash y está a cargo del gerente general Muro Cabrejos Hugo y el subgerente Muro Suarez Renzo Dagoberto. En lo que corresponde a la problemática de la empresa, la planta Los paltos cuenta con 10 áreas de procesamiento de paltas, la cual según una

entrevista brindada por el supervisor de la planta el Ing. Percy Tamayo Gonzales, indicó que el principal problema se encuentra en el área de selección, debido a que, según un análisis de tiempos, se pudo identificar que en este proceso existe un cuello de botella, debido a que los trabajadores no se encuentran preparados.

Este problema sucede porque en esta área la empresa contrata personal jornalero, lo que trae consigo que la mayoría de trabajadores no cuenten con experiencia en la selección de materia prima, dependiendo las especificaciones técnicas de exportación que debería presentar cada palta, dependiendo del país de exportación. Cabe resaltar que la empresa trabaja con dos tipos de paltas en específico las cuales son la palta hass y la palta fuerte, por tal motivo el supervisor encargado tiene que revisar cada uno de las jabas de selección, generándose de esa forma el tiempo desperdiciado en este proceso, lo cual involucra al área de calibración ya que en esta área existe mucho tiempo ocioso por la demora generada en el área de selección.

Si este problema no se soluciona tendría como consecuencias las pérdidas de utilidades debido a que se cuenta con personal no capacitado, los cuales muchas veces desechan materia prima en buen estado o llenan las jabas con paltas que no cumplen con los estándares requeridos, lo que a su vez genera la renuncia de los supervisores, puesto que tienen que revisar las jabas uno por uno, generando demoras y estrés debido a la sobrecarga laboral. Después de lo investigado anteriormente, se formuló la siguiente interrogante: ¿Qué resultados se obtendrán del Estudio de Métodos realizado en el área de selección de la planta Los Paltos, Nepeña 2019?

Como referencia del tema de investigación presentado, se recurrió a buscar trabajos previos al tema. A nivel internacional se reseña los siguientes antecedentes: Guaraca (2015) en su tesis titulada “Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices Egar S.A” de la Escuela Técnica Nacional de Ecuador, se planteó como objetivo general mejorar la productividad, mediante el estudio de métodos y medición de trabajo, concluyó que, el tiempo estándar disminuyó de 10,67 min a 7,86 min, la productividad incrementó un 25%, lo que implicaba un aumento de 108 a 136 pastillas/hh en la jornada de 11 horas y un incremento de 102 a 128 en la jornada de 8 horas, reflejando que el estudio de

métodos y medición del trabajo incrementó la productividad del área donde se realizó la investigación.

Grimaldo, Silva y Molina (2014) en su artículo titulado “Análisis de métodos y tiempos: empresa textil Stand Deportivo” en Colombia, planteó como objetivo general determinar la situación actual de la empresa e identificar el cuellos de botella, concluyó que el tiempo estándar es 1,24 horas para producir una unidad de producto seleccionado y el cuello de botella es el área de elaboración de mangas con un tiempo estándar de 21,29 minutos, reflejando que el estudio de métodos permitió determinar la situación actual de la empresa.

Tigse (2015) en su tesis titulada “Estudio de métodos de trabajo en el área de montaje de calzado en la empresa Gusmar” de la Universidad Técnica de Ambato de Ecuador, tiene como objetivo general realizar un estudio de métodos de trabajo en el área de montaje de calzado, concluyó que, el tiempo estándar de producción en el área de montaje es 13,20 minutos y que la producción actual fue de 140 pares de zapatos por jornada, una eficiencia de 76,74% en la línea de producción y un coeficiente de desequilibrio de 23,26%. Mediante el nuevo método de trabajo se obtuvo 180 pares de zapatos por jornada lo que representa un incremento del 28,57% de productividad, reflejando que el estudio de métodos incrementó la productividad del área de montaje de calzado en la empresa Gusmar.

Montaño, Preciado y Robles (2018) en su artículo titulado “Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonoreense” en México, planteó como objetivo general examinar los métodos de trabajo que faltan en la productividad del sistema de producción de uva de mesa sonoreense, concluyó que los trabajadores habilidades y técnicas que permite realizar sus tareas en menos tiempo, además al lograr que los trabajadores tengan las mismas habilidades se logrará un mayor rendimiento, lo que implica el aumento del ingreso de los jornaleros e ingresar fácilmente al mercado.

Argote, Velasco y Paz (2014) en su artículo titulado “Estudio de métodos y tiempos para la obtención de carne de cuy” en Colombia, se planteó como objetivo general el esquema del proceso de empaquetado al vacío, concluyó que se logró establecer la capacidad de producción para un trabajador en tiempo tipo (TP), la cual fue 128 cuartos de carne de cuy empacada al vacío en una jornada de trabajo de 8 horas,

reflejando que el estudio de métodos y tiempos es importante para el diseño del proceso de empaclado al vacío.

A nivel nacional se reseña los siguientes antecedentes: Bazán (2018), en su tesis titulada “Mejora de métodos de trabajo en el proceso de conserva de alcachofa para aumentar la productividad en una empresa agroindustrial”, Trujillo. Se planteó como objetivo general emplear la mejora de métodos de trabajo para aumentar la productividad en el proceso de conserva de alcachofa en el área de producción de una empresa agroindustrial, concluyó que, se alcanzó aumentar la productividad de mano de obra en un 6.6%, y asimismo la eficiencia de materia prima y la efectividad del proceso en 1.1% y 11.7% respectivamente, reflejando que la mejora de métodos aumenta la productividad en el área de la empresa trabajada.

Méndez (2018), en su tesis titulada “Mejora de Métodos de Trabajo para incrementar la productividad de la empresa manufactura Carubi S.A.C., Trujillo” Se planteó como objetivo general aumentar la productividad de la empresa manufactura mediante la aplicación de mejora de métodos, concluyó que, hubo un aumento de productividad del 12 %, siendo la productividad inicial de 0.66 y llegando a ser 0.74 y mediante la prueba de T – Student, obtuvo un valor significancia 0.0000004, concluyendo que la mejora de métodos de trabajo aumentó la productividad.

A nivel local se reseña los siguientes antecedentes: Martínez y Gutiérrez (2018), en su tesis titulada “Mejora de métodos para incrementar la productividad, área de rectificación de motores, empresa Intramet E.I.R.L. Chimbote” Se planteó como objetivo general aumentar la productividad de área de rectificación de motores mediante la aplicación de mejora de métodos, concluyó que, se logró disminuir los tiempos improductivos con la disminución de 8 actividades, además se redujo el tiempo estándar en 25,11 min. a diferencia del anterior que fue un 47,31 min y se incrementó la productividad en un 81 %, el cual se corroboró con la prueba T-Student dando nivel de significancia menor a 0,05; admitiendo que la hipótesis de la mejora de métodos incrementó la producción después de la aplicación de la mejora de métodos.

Gallegos, Galarreta y Percy (2016) en su artículo titulado “Estudio de métodos para disminuir el índice de morosidad en la empresa Servicios Cobranzas e Inversiones S.A.C Chimbote”. Se planteó como objetivo general realizar el estudio de métodos

en el proceso de cobranza para plantear un método mejorado con la finalidad de disminuir el índice de morosidad, concluyó que, el índice de morosidad actual es de 43.98% debido a que no se logra recuperar el total de la cartera morosa. El análisis de procesos se determinó que se cumplen en 18 actividades en un tiempo de 94 minutos siendo el 70.21% tiempo productivo y 29.79% tiempo improductivo. Al realizar las preguntas preliminares para dar solución a la actividad crítica, con una ponderación de 4.34, se encontró la alternativa de mejora reduciendo a un 19.30% el tiempo improductivo y nivel de ineficiencia de 28% a 8%, reflejando que el estudio de métodos redujo en índice de morosidad en la empresa.

Chávez y Julca (2018), en su tesis titulada “Mejora del método de trabajo para incrementar la productividad del área de posventa. Empresa Normotors S.A.C. Chimbote, 2018” Se planteó como objetivo general incrementar la productividad del área de postventa aplicando la mejora de métodos, concluyó que, se alcanzó reducir el tiempo ciclo de 31,56 min a 28,02 min, los tiempos muertos de 57,32 a 32,38 min y el tiempo estándar de 284,61 min a 240,74 min, además aumentó la capacidad de atención diaria de 15 a 17 unidades, la capacidad utilizada y la disponibilidad, mejorando la productividad en 30,60%, indicando que la mejora del método de trabajo incrementó la productividad de 35,52% a 66,12 % dando como resultado un 30,60%, que equivale al 83% de la productividad inicial.

Es necesario fundamentar teóricamente el desarrollo de la investigación: El estudio de métodos es la búsqueda y análisis metódico de distintas modalidades con el objetivo de realizar mejoras en el trabajo. (Kanawaty, 1996). Por otra parte, Henderson menciona que el estudio de métodos es una disciplina de la ingeniería encargada elaborar y ajustar métodos, técnicas y herramientas para alcanzar el desarrollo de una organización (Giray y Tekinerdogan, 2018). Asimismo, García (2015), menciona que el estudio de métodos tiene distintos propósitos los cuales son mejorar los procesos, procedimientos, diseño de la empresa y crear mejores condiciones de trabajo.

A su vez el estudio de métodos tiene una serie de etapas, de los cuales se desarrolló los 3 principales debido a que esta investigación es descriptiva y no requiere de su aplicación. (Bravo, Menéndez y Peñaherrera, 2018, p.7). La primera etapa es la selección del área que se quiere mejorar por lo que es necesario tomar en cuenta aspectos como el humano, económico y operativo, que son los trabajos

que generan el cuello de botella y retrasa el proceso productivo de la organización (García, 2015, p.36). Cabe recalcar que el cuello de botella es la inmovilización del material debido a defectos en el trabajo en marcha y en el aparato o mecanismo que conllevan a prolongar el tiempo del proceso que se esté realizando (Velumani y Tang, 2017).

La segunda etapa es el registro de los detalles del trabajo, la cual se realiza a través de la observación directa (García, 2015). La tercera etapa es el análisis de los detalles de trabajo mediante la técnica del interrogatorio que se realizó por medio de preguntas preliminares y de fondo con la finalidad de reducir o eliminar tareas y realizar propuestas para mejorar el método de trabajo (García, 2015).

Asimismo, es necesario tener en cuenta las técnicas para seleccionar el área a trabajar, el cual se realiza mediante el número de problemas de área y elaborando un diagrama de Pareto, también conocido como principio de Pareto, que indica que el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas. (Geerolf, 2017) Asimismo Razzak (2015) menciona que la teoría de Pareto resulta de una observación, la cual indica que el 20 % de las causas ocasionan el 80% de los efectos, por ello se detectará el área en la que se realizará la investigación.

Por otra parte, se deben conocer las técnicas para medir el trabajo, como el estudio de tiempos con cronómetro que sirve para detallar el tiempo de las actividades que se realizan (Gujar y Shahare, 2015, p.3). Teniendo como finalidad de definir el tiempo óptimo de modo que la tarea se realice de una mejor manera (García, 2015). Para realizar el estudio de tiempos se debe seleccionar a un trabajador con habilidad promedio y con experiencia, nunca a un trabajador que se opone o sea nervioso (García 2015). Después de conocer la técnica de estudio de tiempos, se tiene que calcular el número de observaciones con un nivel de confianza de 95,45% y un error del 5% del dato real (Kanawaty, 1996). Una vez obtenida la cantidad de observaciones necesarias, se toma el tiempo de las actividades y se define el tiempo promedio el cual es el tiempo que el trabajador demora en realizar su tarea, es decir, es el tiempo transcurrido de una actividad (Hazra, 2017, p.2). Asimismo, se debe calificar al trabajador a través del sistema Westinghouse (ver anexo 02) (Cevikcan, Selcum y Zaim, 2015, p.2).

Por otra parte, se determina el tiempo normal, el cual se refiere al tiempo trabajando a un ritmo normal. (Sari, 2016, p.2). Además, es necesario añadir las tolerancias

(ver anexo 03) y definir el tiempo estándar debido a que es el tiempo necesario para producir un producto en la estación de trabajo (Nwanya, Udofia y Ajayi, 2017, p.3). Por lo que es necesario que se cumpla tres aspectos clave que son colaborador calificado, capacitado y laborando a una velocidad normal (López, Alarcón y Rocha, 2014). Es decir, deber ser un trabajador con mayor cualidad e instruido, que labora a una velocidad normal y que efectúa una actividad determinada (Parastoo, Amran y Hamed, 2012, p.3).

El presente trabajo de investigación se justifica nivel social, puesto que, será un aporte, que servirá como referencia para posteriores investigaciones que tengan que ver con esta línea de investigación, pues permitirá conocer instrumentos para evaluar el método de trabajo en distintas áreas, por lo tanto, se brindará información necesaria que sirva de guía para nuevos estudios. Por otra parte, se justifica a nivel práctico, porque se evaluará el método de trabajo mediante herramientas necesarias que contienen un procedimiento lógico y coherente que busca solucionar el problema, de manera que se elimine los retrasos en el área de selección y a su vez permita a la empresa ser más competitiva en el mercado.

El objetivo general de esta investigación fue: Desarrollar el estudio de métodos en el área de selección de la planta Los Paltos, Nepeña 2019. Para llevarlo a cabo se realizó 3 objetivos específicos: Identificar el área con mayor número de problemas, determinar el número de actividades productivas e improductivas y desarrollar el estudio de tiempos y analizar el área de selección mediante la técnica del interrogatorio en la planta Los Paltos, Nepeña 2019.

II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y diseño de investigación

Según lo expuesto por Hernández, Fernández y Baptista (2014). El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo porque se usó tablas, cuadros de toma de tiempos y diversos cálculos que diagnosticaron la variable a estudiar. Asimismo, según lo expuesto por Niño (2019) el tipo de investigación fue descriptivo puesto que se busca describir el comportamiento de la variable que se desea estudiar con la mayor exactitud mediante los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera. Además de acuerdo a lo expuesto por Hernández et al. (2014). El diseño de esta investigación fue no experimental, transversal, por lo que la variable de estudio no puede ser manipulada ni alterada y la recopilación de datos se realizó en un solo momento. El esquema de la investigación es el siguiente:

M-----O

M: El área de selección de la planta Los Palto S.A.C

O: Estudio de métodos

2.2. Población, muestra y muestreo

Para Hernández et al. (2014). La población es el conjunto de eventos a investigar, en la que los componentes de la población tienen una peculiaridad en común a la cual analiza y da como consecuencia datos de la investigación. Por otra parte, Sampath (2015) menciona que la población finita es un conjunto que contiene un número de elementos que pueden distinguirse. Por lo mencionado anteriormente se obtuvo como población a todas las áreas del proceso productivo para la exportación de paltas en la planta Los Paltos S.A.C. – Nepeña.

Asimismo, para Hernández, Fernández y Baptista (2014). La muestra es un subconjunto de los elementos que pertenecen a la población en donde se realizara la investigación. Por otra parte, Londreneau (2015) indica que la muestra es un subconjunto de la población, el cual selecciona para ser estudiado. Por ello la muestra estuvo representada por el área de selección de la planta Los Paltos S.A.C. El muestreo se realizó por conveniencia porque se obtuvo acceso con facilidad al área de selección y permitió obtener datos para realizar el trabajo de investigación. Se tomó como unidad de análisis al área de selección de la planta Los Paltos S.A.C.

Finalmente, como criterio de inclusión se consideró al área de selección y como criterio de exclusión se consideró a otras áreas distintas al área de selección de la planta Los Paltos S.A.C

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas con sus respectivos instrumentos aplicados en esta investigación, sirvieron para la recolección de datos.

Tabla 1. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTO	FUENTE
Identificar el área con mayor número de problemas en la planta Los Paltos, Nepeña 2019	Análisis documental	Registro de problemas (Anexo 05)	Empresa Los Paltos
	Observación directa	Diagrama de Pareto (Anexo 7)	Bibliotecas físicas y virtuales
Determinar el número de actividades productivas e improductivas y desarrollar el estudio de tiempo en el área de selección de la planta Los Paltos, Nepeña 2019	Observación directa	DAP (Anexo 8)	Bibliotecas físicas y virtuales
	Cronometraje	Hoja de análisis de tiempos (Anexo 09)	Bibliotecas físicas y virtuales
		Cronómetro	Bibliotecas físicas y virtuales
Analizar el área de selección por medio de la técnica de interrogatorio en la planta Los Paltos, Nepeña 2019	Técnica del interrogatorio	Hoja de Interrogantes preliminares y de fondo (Anexo 12)	Bibliotecas físicas y virtuales

Fuente: Elaboración propia

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos para realizar el estudio de métodos son el análisis documental realizado por el registro de problemas y la observación directa para realizar el diagrama de Pareto. Asimismo, la observación directa para realizar el DAP y el cronometraje para el llenado de la hoja de análisis de tiempos. Por último, se realizó la técnica del interrogatorio mediante la hoja de preguntas preliminares y de fondo.

2.3.2. Validez del instrumento

Los instrumentos utilizados para el procedimiento de este trabajo de investigación se encuentran sustentados por referencias bibliográficas utilizadas y fueron evaluadas por tres expertos en el tema.

2.4. Procedimiento

Para desarrollar esta investigación primero se diagnosticó el área más crítica en el proceso productivo de paltas para exportación en la planta Los Paltos S.A.C, para ello se realizó un diagrama de Pareto contando con información necesaria, después se tomó registro de los métodos que la empresa estaba empleando mediante el diagrama de análisis de procesos, en el cual se anotaron el número de actividades productivas e improductivas. Seguidamente se produjo a cabo de la toma de tiempos a través de la hoja de análisis de tiempos que tuvo por finalidad hallar el tiempo estándar del área de selección y por último se realizó un análisis mediante la técnica del interrogatorio para realizar propuestas que sirvan de ayuda a la empresa.

2.5. Método de análisis de datos

Tabla 2. Método de análisis de datos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTO	RESULTADO
Identificar el área con mayor número de problemas en la planta Los Paltos, Nepeña 2019.	Análisis documental	Registro de problemas	Se identificó el área más crítica del proceso.
	Observación directa	Diagrama de Pareto	
Determinar el número de actividades productivas e improductivas y desarrollar el estudio de tiempo en el área de selección de la planta los Paltos, Nepeña 2019.	Observación directa	DAP	Se registró las actividades del proceso de selección.
	Cronometraje	Hoja de análisis de tiempos Cronómetro	Ayudó a tomar los tiempos de cada trabajador.
Analizar el área de selección por mediante la técnica de interrogatorio en la planta Los Paltos, Nepeña 2019.	Técnica del interrogatorio	Hoja de Interrogantes preliminares y de fondo	Se identificó los inconvenientes que originan el problema y se procederá a buscar las formas de solucionarlas.

Fuente: Elaboración propia

El método de análisis que se utilizó para realizar el estudio de métodos fue el análisis documental realizado por medio del cuestionario y la observación directa para realizar el diagrama de Pareto, el DAP y el cronometraje para el llenado de la hoja de análisis de tiempos. Por último, se realizó la técnica del interrogatorio mediante la hoja de preguntas preliminares y de fondo.

2.6. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación se desarrolló con base en el respeto a la propiedad de otros autores, debido a que la información obtenida y las teorías encontradas fueron citadas de manera correcta. Por otra parte, los instrumentos se obtuvieron de fuentes confiables y también fueron validados por expertos en el tema. Cabe recalcar que la información para la toma de tiempos se obtuvo en la misma área de selección de la planta Los Paltos S.A.C., para el desarrollo de esta investigación.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Identificar el área con mayor número de problemas en la planta Los Paltos S.A.C.

La descripción general para la agroexportación de paltas se detalla en el DAP (ver anexo 04), el cual detalla los procesos llevados a cabo en el proceso productivo de paltas que serán enviadas al exterior. Asimismo, se identificó el área que contaba con el mayor número de problemas en la empresa, mediante el registro de problemas en las diferentes áreas (ver anexo 05).

Tabla 3. Áreas con problemas críticos dentro de la empresa

N°	Áreas con problemas más críticos dentro de la empresa Los Paltos S.A.C	ΣProblemas encontrados
1	Área de Recepción de Materia Prima	0
2	Área de Control de Calidad	2
3	Área de Lavado	1
4	Área de Cepillado	1
5	Área de Selección	8
6	Área de Secado	2
7	Área de Calibrado	0
8	Área de Empacado	1
9	Área de Paletizado	1
10	Área de Almacenes	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 03 muestra el número de problemas de cada área del proceso productivo de la empresa. Los Paltos S.A.C. Después se procedió a calcular los porcentajes acumulados para establecer la relación 80%-20% (ver anexo 06) y por último se elaboró el diagrama de Pareto de acuerdo al número de problemas de cada área para fundamentar el hecho de que el área de selección es el área más crítica (ver anexo 07), en el cuál se encontraron que cuatro áreas son las más relevantes, lo que quiere decir que primero se debe dar solución a esas áreas y posteriormente a las demás. Por ello se eligió el área de selección debido a que presenta ocho problemas a diferencia de las demás áreas que presentan menos problemas.

3.2. Determinar el número de actividades productivas e improductivas y desarrollar el estudio de tiempos en el área de selección de la Planta Los Paltos S.A.C

Se elaboró el DAP del área de selección (ver anexo 08) mediante el cual se obtuvo el número de actividades productivas e improductivas.

Tabla 4. Resumen del DAP del área de selección

Símbolo	#	%
○	6	
□	2	80%
➡	2	20%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 04 se demuestra que en el área de selección hay 8 actividades productivas (6 operaciones y 2 inspecciones) y 2 actividades improductivas (transportes) con un 80% y 20% del total del proceso respectivamente.

Asimismo, se determinó el tiempo estándar actual del área de selección, en esta etapa se procedió a registrar los tiempos en que los trabajadores realizan su labor, para ello se utilizó una hoja de toma de tiempos (ver anexo 09 y anexo 10). El procedimiento usado fue el cronometraje vuelta cero debido a que se tomó los tiempos de cada trabajador ejerciendo su labor. Por otra parte, considerando el tiempo promedio de cada trabajador y suplementos se logró determinar el tiempo estándar del proceso de selección.

Tabla 5. *Determinación del tiempo promedio, tiempo normal y tiempo estándar*

TP	24.009 minutos /jaba
TN	27.37 minutos /jaba
TS	30.655 minutos /jaba

Fuente: Elaboración propia

Por medio de la tabla se detalla que el tiempo promedio de llenado y transporte de una jaba es 24,009 minutos, el tiempo normal es 27,37 minutos y el tiempo estándar es 30,655 minutos. Estos resultados se obtuvieron evaluando a un trabajador del área de selección de acuerdo a la teoría de García (2015), el cual menciona que se debe seleccionar a un trabajador con una habilidad promedio y con experiencia. Este trabajador fue designado por el jefe de producción ya que las condiciones necesarias para ser evaluado. Es importante no realizar el proceso de selección en más tiempo que el mencionado porque puede perjudicar al siguiente proceso, ocasionando demoras y que el personal encargado del siguiente proceso este ocioso, lo que implicaría que el producto terminado demore en estar listo y sea enviado demasiado tarde al cliente del exterior, lo cual perjudicaría económicamente a la empresa.

3.3. Analizar el área de selección mediante la técnica del interrogatorio en la Planta Los Paltos S.A.C

Mediante la técnica del interrogatorio (ver anexo 12) se analizó el área de selección a través de cuatro factores y se obtuvo los siguientes resultados:

Factor lugar: El área y la cantidad de trabajadores es la adecuada para el desarrollo de ese proceso.

Factor sucesión: El proceso de selección se realiza después de haber obtenido la materia prima.

Factor persona: Las personas que deberían realizar este proceso son aquellas que están capacitadas, tienen conocimiento y conocen los estándares que exigen los clientes.

Factor medio: Se dieron ideas para mejorar el método de selección (para ser más veloz, que no exista demoras y que el personal reciba más ingresos, debido a que

en esta área el pago es por avance). Se les indicó que, iniciando la jornada, se agrupen para que cada grupo seleccione diferente tipo de tamaño de palta, también se les sugirió el uso de guantes de látex, para mayor higiene del producto y evitar la contaminación de la materia prima.

Por medio de la técnica del interrogatorio se realizaron propuestas de mejora:

1. Se le recomienda a la empresa tomar en cuenta un nuevo método propuesto, el cual sería que los trabajadores formen grupos y que cada grupo seleccionen diferentes tipos de tamaños de palta, así evitando confusiones y demora en las actividades para que pueda obtener beneficios en la línea de producción como: reducción de tiempo.
2. Se sugiere que la empresa exija al personal del área de selección la utilización de guantes de látex al momento de ingresar al área de selección para tener mayor higiene del producto y para disminuir la contaminación con la materia prima.
3. Realizar mensualmente capacitaciones acerca de los estándares de cada país para mantener una mayor calidad para el bienestar de la empresa como para los clientes, asimismo, contar con trabajadores permanentes y poder evitar gastos innecesarios en estar capacitando a cada momento a personal nuevo.
4. También, felicitar e incentivar a través de bonos o reconocimientos al personal por los logros alcanzados ya sea quincenal o mensual para que continúe el compromiso de los trabajadores con la empresa.

DISCUSIÓN

En la presente investigación de estudio de métodos, al identificar el área con mayor número de problemas, se encontró el área crítica que generaba demoras causando un cuello de botella. Para identificar esta área se procedió a realizar el primer paso, basado en las definiciones de García (2015) en su libro “Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo”, basándose desde el punto de vista técnico puesto que es posible que el método de trabajo actual sea mejorado, por ello, se seleccionó el área que genera el cuello de botella. Se optó por el área de selección de la empresa Los Paltos y para fundamentar el hecho de que esta área es el cuello de botella se elaboró el diagrama de Pareto.

Por otra parte, Martínez y Gutiérrez (2019) también emplearon el diagrama de Pareto, el cual le permitió ver la situación actual de la empresa e identificar las causas que generan deficiencias en el área de rectificación de monoblocks en la empresa Intramet E.I.R.L, lo que sin duda alguna generaba deficiencias en el proceso. Asimismo, Chávez y Julca (2019) también utilizaron el diagrama de Pareto para analizar porque la productividad del área de postventa en la empresa Normotors es baja, en ese sentido, elaboraron su gráfica, de tal manera que identifique a que problemas se le debe dar solución empleando la regla 80-20 o también conocida como pocos vitales, muchos triviales. Cabe recalcar que las áreas elegidas por cada autor son distintas debido a que el desarrollo del diagrama de Pareto identificó el área más crítica.

A propósito, en la teoría del artículo de Bravo, Menéndez y Peñaherrera (2018), nos recomienda registrar todos los hechos relativos al método existente haciendo uso de gráficos y diagramas como: cursograma analítico del operario, diagrama de actividades múltiples y diagrama de recorrido; con la finalidad de tener un mejor registro de las actividades y el orden en el que ocurren. Continuando con la investigación, acerca del método de trabajo en el área de selección se tomó en cuenta la observación directa puesto que se elaboró el diagrama de análisis del proceso que describe las actividades desarrolladas y llevadas a cabo en el área de selección, obteniendo como resultados 8 actividades productivas, es decir actividades que generan valor al proceso(6 operaciones y 2 inspecciones) y 2 actividades improductivas, es decir, actividades que no generan val al proceso productivo (2 transportes). Del mismo modo Bazán (2019) utilizó esta herramienta para identificar el número de actividades en el proceso actual de conserva de alcachofa en una empresa agroindustrial, teniendo como resultados 17 operaciones, 4 inspecciones, 4 transportes, 2 almacenamientos y 1 demora, lo que le sirvió de ayuda para reflejar la situación de ese proceso y para observar que soluciones podría tomar para solucionar el problema encontrado.

Por otra parte, Tigse (2015) utilizó el cursograma analítico de procesos para determinar la cantidad actual de las actividades en el área de montaje de calzado de la empresa Gusmar, donde encontró que había 39 operaciones, 10 transportes, 16 esperas y 8 inspecciones, lo que le sirvió para volver a desarrollar esta

herramienta después de haber aplicado los nuevos métodos que el autor vio conveniente y para compararla con el diagrama anterior para apreciar cuanto a mejorado. De la misma manera Gallegos (2016) empleó el cursograma analítico obteniendo 10 operaciones, 1 inspección, 2 operación - inspección, 2 transportes y 3 esperas, reflejando un total de 13 actividades productividades y 5 actividades improductivas Cabe recalcar que el diagrama de análisis de procesos y el cursograma analítico permiten obtener el número de actividades y se está de acuerdo en utilizarlo. Asimismo, García (2015) sugiere realizar cursogramas analíticos, diagramas de análisis de procesos, diagrama de operaciones, flujogramas analíticos y diagramas de recorrido con la finalidad de tener un registro de las actividades que se realizan y la secuencia que tiene el proceso que se va a estudiar.

Cabe mencionar que, para realizar el estudio de tiempos en el proceso de selección, se emplearon las sugerencias del libro de López, Alarcón y Rocha (2014), quien nos sugiere tener en cuenta las actividades necesarias de manera secuencial, luego seleccionar a un trabajador promedio y así preceder a cronometrar las distintas actividades. Además, se utiliza la prueba estadística, para determinar el número de observaciones necesarias, obteniendo dicho resultado se efectúa el cronometraje de las observaciones establecidas, en seguida, se califica al trabajador según los criterios del sistema Westinghouse para hallar el factor de calificación, posteriormente, se calcula el tiempo normal, luego, se determina las tolerancias tomando en cuenta la tabla de suplementos por descanso y, por último, se determina el tiempo estándar.

En tal sentido, se desarrolló el estudio de tiempos en el área de selección dado que se diagnosticó anteriormente que es el área más crítica en el proceso de agroexportación de paltas, para ello se procedió a cronometrar las actividades realizadas por el trabajador más calificado, para obtener el tiempo que demora en realizar sus labores. Del mismo modo Grimaldo, Silva y Molina (2014), realizó un estudio de tiempos en la empresa textil Stand Deportivo con la finalidad de registrar los tiempos en el proceso de fabricación de una camiseta. Por otra parte, Méndez (2018) utilizó el estudio de tiempos en cada área del proceso de producción teniendo en cuenta las actividades desarrolladas en cada área.

Se obtuvo un tiempo estándar de 30,655 minutos/jaba en el área de selección de paltas, de la misma manera Grimaldo, Silva y Molina (2014) utilizó el estudio de tiempos en la empresa Stand Deportivos y determinó que el tiempo estándar para producir una unidad de producto seleccionado es 1,24 horas. Por otra parte, Chávez y Julca (2018) obtuvo un tiempo estándar de 286,61 min en el área de postventa de la empresa Normotors S.A.C. Asimismo Guaraca (2015) Cabe recalcar que los tiempos varían porque los trabajos de investigación son realizados en diversas áreas y se está de acuerdo en que ese instrumento permite obtener los tiempos actuales de las áreas.

Por otra parte, para realizar un análisis profundo del trabajo seleccionado deben hacerse una serie de preguntas, las cuales deben brindar detalles de propósito, lugar, persona, sucesión y medios en que se desarrollan. Esta serie de preguntas están ubicadas en la técnica del interrogatorio, la cual es un medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas para identificar las oportunidades de mejora que se pueden realizar en el proceso (García, 2012, p.38). Luego de realizar el análisis de los detalles del trabajo se procede a desarrollar un nuevo método de trabajo, para lo cual se debe tomar ciertas acciones: Como eliminar las actividades que no agregan valor al proceso o de ser necesario cambiar las circunstancias en que se ejecuta el trabajo en cuanto a lugar, tiempo y persona. Es decir, debe buscarse el momento correcto, el lugar más adecuado y una persona que esté capacitada

En ese sentido, se propuso que los trabajadores formen grupos y que cada grupo seleccione diferentes tamaños de paltas, además de usar guantes de látex para evitar la contaminación de la materia prima, recibir capacitación sobre los estándares del país al que se va a exportar. De la misma manera Chávez y Julca (2018) usó esta técnica para realizar un análisis de los detalles del trabajo en el área de postventa de la empresa Normotors S.A.C. y propuso que debería programarse las citas con anticipación, modificar el lugar donde se realiza el control de calidad. Esta técnica sirve para desarrollar propuestas y aplicarlas posteriormente para ver en cuanto ha mejorado el área seleccionada para la investigación.

Se puede apreciar que en los casos presentados se obtiene un resultado distinto, pero se puede corroborar que efectivamente con un estudio de métodos se puede beneficiar a los colaboradores y a la empresa, sin importar el rubro que sea. Definitivamente, es estudio de métodos es crucial debido a que sus técnicas tienen como fin hacer que el trabajo manual logre ser más eficaz a través de la mejora del método utilizado, los movimientos humanos y los recursos que intervienen en el proceso de producción, además ayuda a reducir la fatiga de lo colaboradores causada por los trabajos que realizan, por ello es necesario realizarlo, puesto que beneficiará a las todas las organizaciones, las cuales emplearán poca o casi nada inversión para mejorar sus métodos de trabajo

IV. CONCLUSIONES

- 4.1.** El área con mayor número de problemas en la empresa Los Paltos es el área de selección contando con ocho problemas, el cual fue identificado a través del registro de problemas, y que fue corroborado por el diagrama de Pareto.
- 4.2.** El área de selección cuenta con 8 actividades productivas (6 operaciones y 2 inspecciones) y con 2 actividades improductivas (transportes). Asimismo, el estudio de tiempos determinó que el tiempo promedio en el proceso de selección para de paltas es 24,009 minutos/jaba, el tiempo normal es 27,370 minutos/jaba que se refiere el tiempo trabajando a un ritmo normal y el tiempo estándar es 30,655 minutos/jaba cumpliendo con tres aspectos clave que son colaborador calificado, capacitado y laborando a una velocidad normal.
- 4.3.** Mediante la técnica del interrogatorio aplicado al área de selección se propuso realizar mejoras, agrupando a los trabajadores para que cada grupo seleccione las paltas por diferentes tamaños, asimismo, deben contar con trabajadores permanentes para que al momento de capacitarlos en el tema de estándares que pide cada cliente se realice solo una vez, así mismo capacitarlos respecto a la higiene que se debe tener con la materia prima.

V. RECOMENDACIONES

Se le recomienda a la empresa actualizar el registro de problemas mensualmente para identificar nuevas áreas que presenten problemas críticos y puedan buscar soluciones mediante el estudio de métodos u otras estrategias que permitan mejorar la situación de la empresa.

Se propone que el estudio de tiempos se realice mediante cámaras de video para poder registrar y detallar los tiempos precisos en las áreas más críticas del proceso productivo para exportar paltas.

Se sugiere que la empresa exija al personal del área de selección la utilización de guantes de látex al momento de ingresar al área de selección para tener mayor higiene del producto y para evitar la contaminación de la materia prima, asimismo capacitar al personal mensualmente de acuerdo a los estándares de cada cliente.

REFERENCIAS

ARGOTE, Francisco, RENATO, Reinaldo y PAZ, Paulo. Estudio de métodos y tiempos para obtención de carne de cuy (*cavia porcellus*) empacada a vacío. Revista Facultad de ciencias agropecuarias [en línea]. Marzo-Mayo, 2014. n°2. [Fecha de consulta: 09 de setiembre del 2018].

Disponible en:

<http://revistabiotechnologia.unicauca.edu.co/revista/index.php/biotechnologia/article/download/65/50>

BAZÁN, Ana. Mejora de métodos de trabajo en el proceso de conserva de alcachofa para aumentar la productividad en una empresa agroindustrial en el año 2018. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2018.

Disponible en:

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/13435/BAZ%c3%81N%20V%c3%81SQUEZ%20ANA%20LUC%c3%8dA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BARCELLI, Guillermo, HENRICH, Marco y LEÓN, Jaime. Un método de mejora de proceso para pymes en países en desarrollo. Ingeniería Industrial [en línea]. 2015.

[Fecha de consulta 13 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337460076002>

ISSN: 1025-9929

BERNARD, Andrew, JENSEN, Bradford y SCOTT, Peter. Trade cost, firms and productivity. Journal of Monetary Economics. [en línea]. Julio-agosto 2016. [Fecha de consulta: 08 de abril de 2020].

Disponible en <http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/>

ISSN: 917-937

BRAVO, Katherine, MENÉNDEZ, Jessica y PEÑAHERRERA, Fabian. Importancia del estudio de tiempos en el proceso de comercialización de las empresas. Observatorio de la economía Latinoamericana. [en línea]. Mayo 2018. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2020].

Disponible en <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/comercializacion>

ISSN: 1696-8352

CEVIKCAN, Emre, SELCUK, Huseyin y ZAIM, Selim. Westinghouse Method Oriented Fuzzy Rule Based Tempo Rating Approach. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. [en línea]. Julio 2014. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2020].

Disponible en <https://pdfs.semanticscholar.org/851a/aa2b2547f5afb417dc625a2p>
ISSN: 287-932

CHAVEZ, Deyver y JULCA, Marco. Mejora del método de trabajo para incrementar la productividad del área de posventa. Empresa Normotors S.A.C. Chimbote, 2018. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018.

Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/27572/Chavez_CDJ-Julca_DLCMA.pdf?sequence=4&isAllowed=y

CHEN, Toly. New fuzzy method for improving the precisión of productivity predictions for a Factory. The natural computing applications forum. [en línea]. Marzo 2016. [Fecha de consulta: 16 de abril de 2020].

Disponible en <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/p>
ISSN: 3507-3520

Empresas deben desarrollar estrategias innovadoras para optimizar capital de trabajo. [en línea]. Perú: Gestión. 28 de diciembre de 2014 [Fecha de consulta: 15 de octubre 2019]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/empresas-deben-desarrollar-estrategias-innovadoras-optimizar-capital-88814-noticia/>

GALLEGOS, Stevens, GALARRETA, Gracia y PERCY, Jhon. Estudio de métodos para disminuir el índice de morosidad en la empresa Servicios Cobranzas e Inversiones S.A.C Chimbote. Revista Ignosis. Julio, 2017, vol 4, n°1. [Fecha de consulta: 09 de setiembre de 2019].

Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/535/510>
ISSN: 23731926

GARCÍA, Roberto. Work study, Method engineering and work measurement. 2da ed. México: McGraw Hill, 2005. 459 pp.

GAVRIKOVA, DOLGIH y DYRINA. Increase productivity through knowledge management. IOP ebook. [en línea]. Junio-julio 2016. [Fecha de consulta: 27 de abril de 2020].

Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10>

ISSN: 1271-2003

GEEROLF, Francois. A Theory of Pareto Distributions. [en línea]. Setiembre 2017. [Fecha de consulta: 30 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://fgeerolf.com/pareto.pdf>

GIRAY, Gorkem y Tekinerdogan Situational Method Engineering for Constructing Internet of Things Development Methods. Revista de Negocios y diseño de software [en línea]. Julio 2018. [Fecha de consulta: 30 de octubre de 2019]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/326105636_Situational_Method_Engineering_for_Constructing_Internet_of_Things_Development_Methods

ISSN 978-3-319-94214

GRIMALDO, Gloria, Silva Julián y Molina Jairo. Análisis de métodos y tiempos: empresa textil Stand Deportivo. Revistas digitales [en línea]. Julio-Agosto 2014, n°1. [Fecha de consulta: 09 de setiembre de 2019]. Disponible en: <http://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/reiv3/article/download/77/79>

GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices Egar S.A. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial y Productividad). Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2015. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9118/3/CD-6072.pdf>

GUJAR, Shantideo, y SHAHARE, Achal. Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing Industry. International Research Journal of Engineering and Technology. [en línea]. vol. 5. Mayo 2018. [Fecha de consulta: 24 de abril de 2020].

Disponible en: <https://www.irjet.net/archives/V5/i5/IRJET-V5I5378.pdf>

ISSN: 2395-0056

HAZRA, Avijit. Using the confidence interval confidently. Journal of thoracic disease. [en línea]. vol. 9.n.o 10. Octubre-noviembre 2017. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2020].

Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/articles/>

ISSN: 2926-8424

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación científica. 6.a ed. México: Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2014. 634 pp.

ISBN: 9781456223960

KANAWATY, George. Introduction to work study. 4.a ed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996. 548pp.

ISBN: 9221071081

KLEEBERG, Hidalgo y ROJAS, Delgado. Generalidades del recurso hidrobiológico para la producción de la industria pesquera peruana. Ingeniería Industrial. [en línea]. Vol. 2, n.o 29. Febrero-mayo 2015. [Fecha de consulta: 16 de abril de 2020].

Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337428495004>

ISSN: 1025-9929

LANDRENEAU, Kandace. Sampling Strategies. Revista Natco. [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 30 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.natco1.org/research/files/samplingstrategies.pdf>

LÓPEZ, Julián, ALARCÓN, Enrique. y ROCHA, Mario. Estudio del trabajo: Una nueva visión. 1ra. ed. México D.F: Grupo Editorial Patria S.A de C.V., 2014 235 pp.

ISBN: 9786074389135

MARTINEZ, Shirly, GUTIERREZ, Joel. Mejora de métodos para incrementar la productividad, área de rectificación de motores, empresa Intramet E.I.R.L. Chimbote. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en:

[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/27580/Martinez_VSY-](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/27580/Martinez_VSY-Guti%3%a9rrez_LJ.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

[Guti%3%a9rrez_LJ.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/27580/Martinez_VSY-Guti%3%a9rrez_LJ.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

MENDEZ, George. Mejora de Métodos de Trabajo para incrementar la productividad de la empresa manufactura Carubi S.A.C. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/25263/mendez_hg.pdf?sequence=1&isAllowed=y

METODOLOGÍA de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD por Tejada Noris [et al]. 3c empresa. [en línea]. Junio-diciembre. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2020].

Disponible en https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_5.pdf

ISSN: 2254-3376

MONTAÑO, Karen, PRECIADO, Juan y ROBLES, Jesús. Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonoreense. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional en línea]. Julio-Diciembre, 2018, n°52. [Fecha de consulta: 09 de setiembre de 2019]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692018000100009)

91692018000100009

ISSN: 23959169

MOSQUERA, Silvio, DUQUE, Rafael y VILLADA, Dota. Estudio de métodos y tiempos en una planta de alimentos. Temas agrarios. [en línea]. Julio-diciembre 2008. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2020].

Disponible en <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/art>

ISSN: 2389-9182

NIÑO, Víctor. Metodología de la Investigación. Bogotá: Ediciones de la U, 2019. 158pp.

ISBN: 9789588675947

NWANYA, Santi, UDOFIA, Juan y AJAYI, Oscar. Optimization of machine downtime in the plastic manufacturing. Cogent Engineering. [en línea]. Febrero-mayo 2017. [Fecha de consulta: 17 de abril de 2020].

Disponible en <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/23311916.2017>.

ISSN: 1335-4445

PARASTOO, Roghanian, AMRAN, Rasli y HAMED, Gheysari. Productivity through effectiveness and efficiency in the banking industry. Sciencedirect. [en línea]. 2012. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2020].

Disponible en <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S18770428120069>
ISSN: 555-556

Perú cayó 7.8% en su nivel de productividad durante los últimos cuatro años. [en línea]. Perú: Gestión. 02 de agosto de 2015 [Fecha de consulta: 15 de octubre 2019]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/peru-cayo-7-8-nivel-productividad-ultimos-cuatro-anos-91472-noticia/?ref=gesr>

RAZZAK, Abdul. Quality Tools for Managing Construction Projects. Londres: Taylor y Francis Group, 2015. 413 pp.
ISBN: 9781466552142

SAMPATH, Srinivasan. Sampling Theory and Methods. Londres: Norosa Publishing House, 2015. 154 pp.
ISBN: 0849309808

SARI, Lusia. Work measurement approach to determine standard time in assembly line. Industrial Engineering Department. [en línea]. vol.2. octubre 2016. [Fecha de consulta: 24 de abril de 2020].

Disponible en http://www.iraj.in/journal/journal_file/journal_pdf/14-30
ISSN: 2394-7926

SHARMA, Nelson. Enhance Productivity Using Method Study in Sugar Industry. International Journal of Mechanical and Industrial Technology [en línea] vol. 4, no. 2, 2017. [Fecha de consulta: 13 de junio 2020] Disponible en: <http://www.researchpublish.com/download.php?file=Enhance%20Productivity%2>
ISSN: 2348 -7593

TIGSE, Christian. Estudio de métodos de trabajo en el área de montaje de calzado en la empresa Gusmar. Tesis (Titulo en Ingeniería Industrial). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2015. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/8647>

THE MANAGEMENT by processes as business strategy of continuous improvement by Rodrigues Rodrigo [et al]. Journal of lean systems. [en línea]. vol.4, n.o 1. 2019. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2020].

Disponibile en <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=8&sid=ISSN: 2448-0266>

VELUMANI, Sriram y TANG, Herman. Operations Status and Bottleneck Analysis and Improvement of a Batch Process Manufacturing Line Using Discrete Event Simulation. Revista Elsevier. [en línea]. Diciembre 2017. [Fecha de consulta: 30 de octubre de 2019]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917302135>
ISSN: 2351-9789

Work hour constraints in the German nursing workforce: A quarter of a century in review by Alameddine Mohamad [et al]. Health workforce. [en línea]. Setiembre-octubre 2018. [Fecha de consulta: 19 de abril de 2020].

Disponibile en: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=7100d>
ISSN: 0168-851

YADAV, Hemant. Improvement in process industries by using work study methods: a case study. International Journal of Mechanica Engineering and Technology [en línea]. Mayo 2016. [fecha de consulta: 20 de mayo 2020]. Disponible en: <http://www.iaeme.com/IJMET/issues.asp?JType=IJMET&VType=7&IType=3>

ISSN: 0976-6359

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 6. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
Estudio de Métodos	El estudio de métodos tiene distintos propósitos los cuales son mejorar los procesos, procedimientos, diseño de la empresa y crear mejores condiciones de trabajo. (García, 2015).	La selección del área a estudiar se determina por la cantidad de problemas que ocurran, así mismo se debe registrar las actividades productivas e improductivas y también determinar el estudio de tiempos. Posteriormente se realiza un análisis por medio de la técnica de interrogatorio para determinar el número de oportunidad de mejora. Propio	Seleccionar	Nº problemas por área	Razón
			Registrar	Nº de actividades productivas	Razón
				Nº de actividades improductivas Tiem.prom.= $\frac{\sum x}{n}$ $Tn = tp(1 + fc)$ $Ts = tn(1+tol)$	
Análisis	Nº de oportunidades de mejora	Razón			

Fuente: Elaboración propia

Las dimensiones de la variable de estudio están fundamentadas por García (2015).

Anexo 2. Sistema Westinghouse

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente

<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Figura 1. Sistema Westinghouse

Fuente: López, Alarcón y Rocha (2014)

Anexo 3. Tolerancias

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

Figura 2. Tabla de tolerancias

Fuente: López, Alarcón y Rocha (2014)

Anexo 4. DAP del proceso productivo para exportar paltas

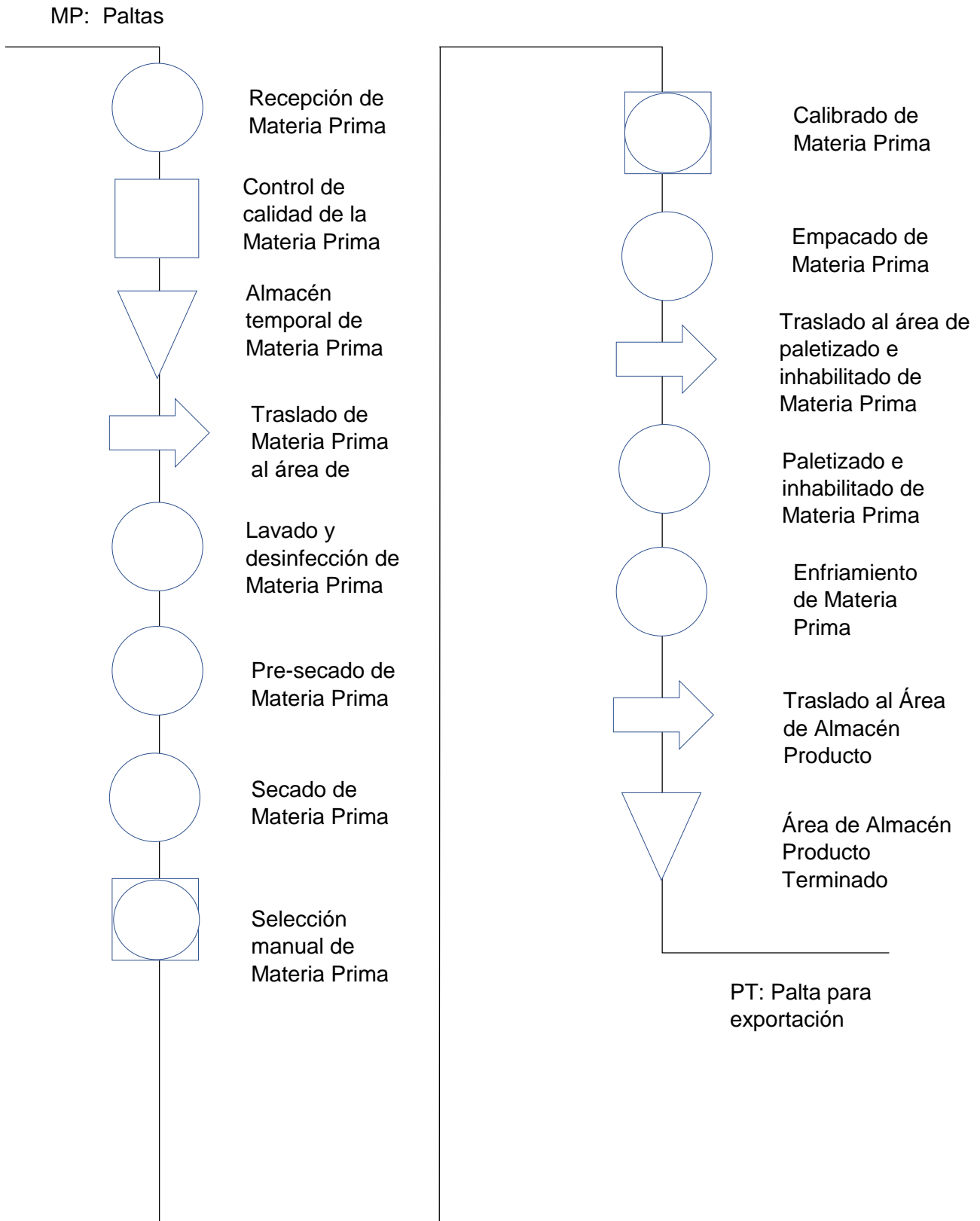



Figura 3. DAP del proceso para exportar paltas

Fuente: Empresa Los Paltos S.A.C

Anexo 5. Registro de problemas

Tabla 7. Registro de problemas

		Registro de problemas en las diferentes áreas	
Problemas en las áreas de la planta Los Paltos S.A.C	Fecha	Unidad organica	Números de problemas
Área de recepción de materia prima			0
Área de control de calidad			2
Productos en mal estado para cliente europeo	30/01/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Mal rotulado de producto de origen	18/02/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Área de lavado			1
Mal calculo del personal con el PPM de Hipoclorito	11/01/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Área de cepillado			1
Poca experiencia en el pulido adecuado de paltas	09/01/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Área de selección			8
Personal dentro del área de selección inadecuado	21/01/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Personal no conoce la empresa y demora en seleccionar las paltas	24/01/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Personal de selección, no respeta jornadas laborales	30/01/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Relación interpersonal entre personal del área de selección	13/02/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Exceso de presión por parte del personal a cargo.	16/02/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Mal trato por parte del supervisor de selección	18/02/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Trabajadores con demasiadas horas en jornada laboral	23/02/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Personal con competencia interna	28/02/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Área de secado			2
Temperatura inadecuada en el secado	23/02/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Mal procedimiento de secado	10/03/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Área de calibrado			0
Área de empacado			1
Empacado sin cintillo hermético de seguridad	12/02/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Área de paletizado			1
Mala apilación de productos en almacén	14/02/2019	LPCH - DP - División de Producción y Almacenado	
Área de almacenes			0

Fuente: Empresa Los Paltos S.A.

Anexo 6. Tabla de porcentajes

Tabla 8. *Tabla de porcentajes*

N°	Áreas con problemas críticos en la empresa Los Paltos S.A.C	ΣProblemas encontrados	% Clasificación	% Acumulado	80-20
1	Area de Selección	8	50.00%	50.00%	80%
2	Area de Control de Calidad	2	12.50%	62.50%	80%
3	Area de Secado	2	12.50%	75.00%	80%
4	Area de Paletizado	1	6.25%	81.25%	80%
5	Area de Empacado	1	6.25%	87.50%	80%
6	Area de Cepillado	1	6.25%	93.75%	80%
7	Area de Lavado	1	6.25%	100.00%	80%
8	Area de Almacenes	0	0.00%	100.00%	80%
9	Area de Calibrado	0	0.00%	100.00%	80%
10	Area de Recepcion de Materia Prima	0	0.00%	100.00%	80%
	TOTAL	16	100.00%		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Diagrama de Pareto

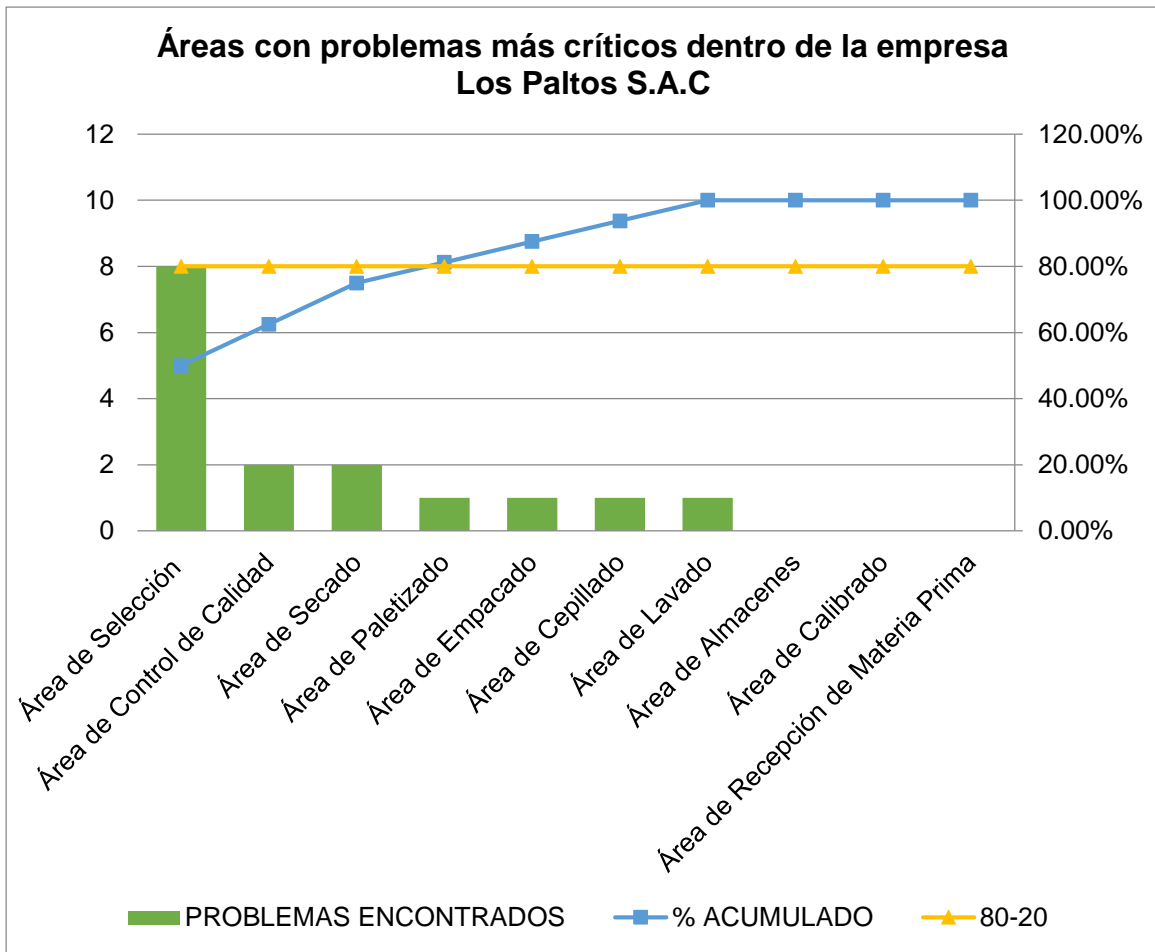


Figura 4. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. DAP del área de selección

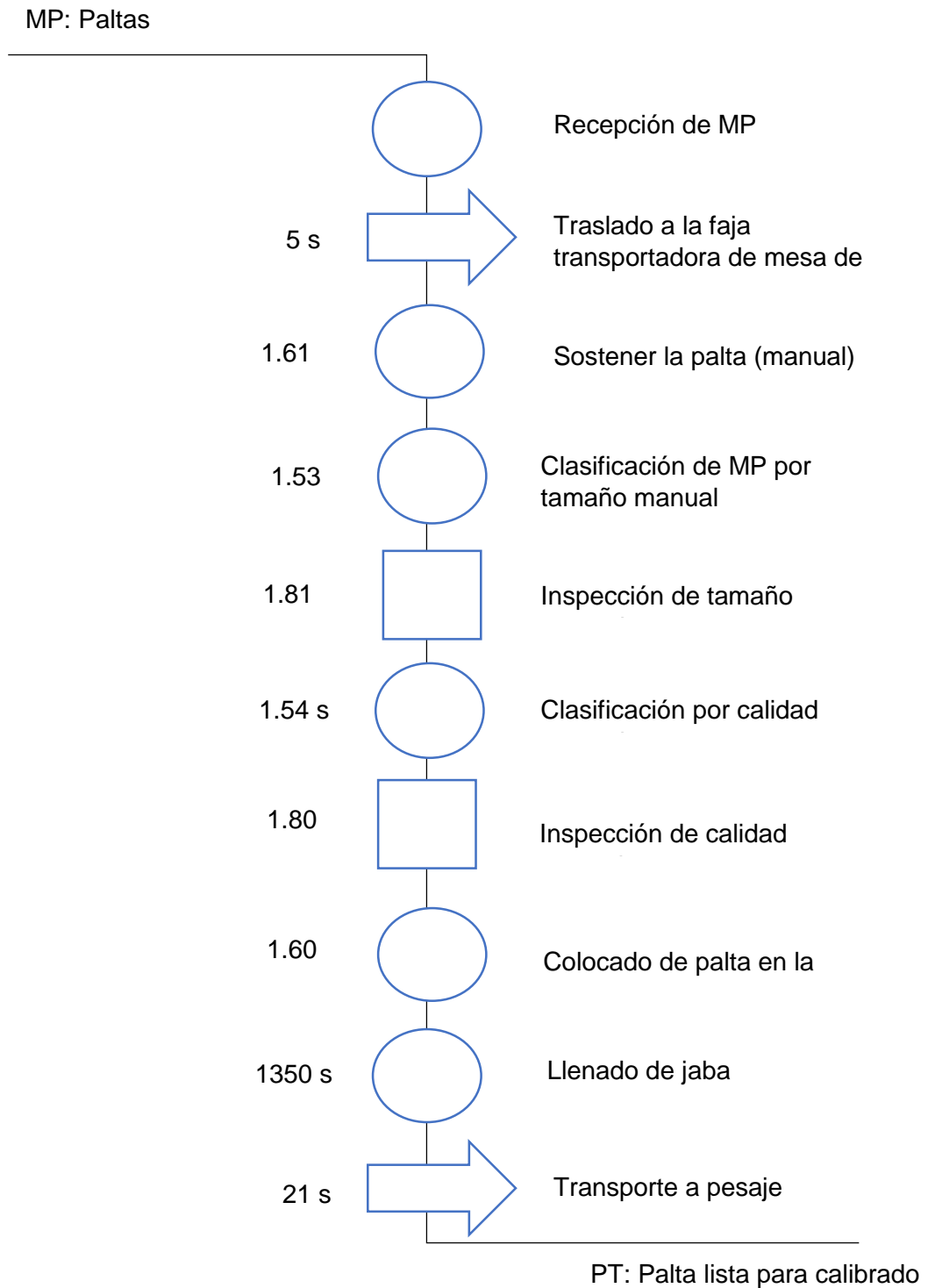


Figura 5. DAP del área de selección

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Formato de tiempos

Tabla 9. *Formato de tiempos*

ESTUDIO DE TIEMPOS - PALTOS S.A.C								
Fecha de análisis:						Proceso: Selección de palta		
Método observado: Llenado de palta en jaba						N° Operario:		
Unidad de medida: Seg / Palta								
Nombre del operario	N°	Actividad	Tiempo observado 1	Tiempo observado 2	Tiempo observado 3	Tiempo observado 4	Tiempo observado 5	Observaciones

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Hoja de tiempos con muestras preliminares

Tabla 10. Hoja de tiempos con muestras preliminares

ESTUDIO DE TIEMPOS - PALTOS S.A.C											
Fecha de análisis:		05/11/2019					Área:		Selección de palta		
Método observado:		Llenado de palta en jaba					N° Operario		1		
Unidad de medida:		Minutos / Jaba									
Nombre del operario	N°	Actividad	Tiempo observado 1	Tiempo observado 2	Tiempo observado 3	Tiempo observado 4	Tiempo observado 5	Sumatoria X (seg)	Sumatoria X^2	N'	
Carmen Salas	1	Sostener la palta	0.030	0.025	0.030	0.026	0.030	0.141	0.004	9	
	2	Inspección de la palta	0.032	0.029	0.033	0.029	0.030	0.152	0.005	5	
	3	Colocar la palta en la jaba	0.028	0.029	0.025	0.028	0.027	0.136	0.004	4	
	4	Llenado de jaba	21.667	21.483	24.150	24.667	24.650	116.617	2730.268	6	
	5	Transporte al área de pesado	0.350	0.333	0.400	0.400	0.383	1.867	0.701	8	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Estudio de tiempos con las muestras necesarias

Tabla 11. Estudio de tiempos con las muestras necesarias

ESTUDIO DE TIEMPOS - PALTOS S.A.C																	
Fecha de análisis:		05/11/2019															
Método observado:		Llenado de palta en jaba					Área:		Selección de palta								
Unidad de medida:		Minutos/ Jaba					N° Operario:		1								
Nombre del operario	N°	Actividad	Tiempo observado 1	Tiempo observado 2	Tiempo observado 3	Tiempo observado 4	Tiempo observado 5	Tiempo observado 6	Tiempo observado 7	Tiempo observado 8	Tiempo observado 9	Tiempo promedio	Factor de calificación	Tiempo normal	Suplemento	Tiempo estándar	
Carmen Salas	1	Sostener la palta	0.030	0.025	0.030	0.026	0.030	0.027	0.029	0.030	0.026	0.028	1.14	0.032	1.12	0.036	
	2	Inspección de la palta	0.032	0.029	0.033	0.029	0.030					0.030	1.14	0.035	1.12	0.039	
	3	Colocar la palta en la jaba	0.028	0.029	0.025	0.028							0.027	1.14	0.031	1.12	0.035
	4	Llenado de jaba	21.667	21.483	24.150	24.667	24.650	24.683					23.550	1.14	26.847	1.12	30.069
	5	Transporte al área de pesac	0.350	0.333	0.400	0.400	0.383	0.367	0.383	0.367			0.373	1.14	0.425	1.12	0.476
TOTAL												24.009	1.14	27.370	1.12	30.655	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Aplicación de la técnica del interrogatorio para el área de selección

Tabla 12. Aplicación de la técnica del interrogatorio para el área de selección

Categoría				
Propósito	Lugar	Sucesión	Persona	Medios
¿Qué se hace? Se selecciona la palta por tamaño, se limpia y se calibra	¿Dónde se hace? En el área de selección	¿Cuándo se hace? Después de la recepción de la materia prima	¿Quién lo hace? El personal ubicado en el área de selección	¿Cómo se hace? Se clasifica la palta por tamaño y calidad, se calibra de acuerdo a estándares de los clientes
¿Por qué se hace? Porque es necesario para dar continuidad al proceso productivo	¿Por qué se hace allí? Porque es un lugar amplio y está determinado para realizar ese proceso	¿Por qué se hace en ese momento? Porque en ese momento llega la materia prima y hay personal para realizar el proceso	¿Por qué lo hace esa persona? Porque es la persona contratada para esa jornada.	¿Por qué se hace de ese modo? Porque es la secuencia que utiliza la empresa para la selección de palta
¿Qué otra cosa podría hacerse? No podría hacerse otra cosa porque en esa área son fundamentales esas tres tareas.	¿En qué otro lugar podría hacerse? En ningún otro lugar, porque cada proceso tiene un lugar determinado para llevarse a cabo	¿Cuándo podría hacerse? Cuando sea temporada de la materia prima (paltas)	¿Qué otra persona podría hacerlo? Una persona que tenga conocimientos para realizar ese proceso.	¿De qué otro modo podría hacerse? Para una mayor eficiencia, al iniciar el proceso que cada grupo de trabajadores debería seleccionar diferente tipo de tamaño de palta para poder así para culminar el proceso de selección.
¿Qué debería hacerse? Al iniciar la jornada, se debe seleccionar las frutas por tamaño, luego limpiarlas y por último calibrarlas según estándares de los clientes.	¿Dónde debería hacerse? En un área que cumpla con los requisitos necesarios para realizar ese proceso, con el ambiente y espacio adecuado para llevarlo a cabo.	¿Cuándo debería hacerse? Debería hacerse el día que haya materia prima y personal	¿Quién lo deberá hacer? El personal capacitado para la selección de paltas	¿De qué otro modo debería hacerse? El personal del área de selección debería usar guantes de látex para mayor higiene del producto y para evitar la contaminación de la materia prima.

Fuente: Kanawaty George

Anexo 13. Validación de instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo: Ruth Quiñiche Castellanos
Titular del DNI N° 18069537, de profesión Ing. Industrial,
Docente en microcomputación, ejerciendo actualmente como Docente en microcomputación.

Por medio de la presente, hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos (Formato de tiempos), a los efectos de su aplicación en la planta Los Paltos S.A.C.

Luego de hacer las observaciones necesarias, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de items			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de items			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En Chimbote, a los 19 días del mes de noviembre del año 2019.


Firma y sello
CIP: 154280

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo: Williams Castillo Martínez
Titular del DNI N° 40169264, de profesión Ingeniero Agrónomo ejerciendo actualmente como Docente UCV.

Por medio de la presente, hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos (Formato de tiempos), a los efectos de su aplicación en la planta Los Paltos S.A.C.

Luego de hacer las observaciones necesarias, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de items			✓	
Amplitud de contenido			x	
Redacción de items			>	
Claridad y precisión			>	
Pertinencia			✓	

En Chimbote, a los 15 días del mes de Noviembre del año 2019.



Firma y sello

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo: Wilson Símpalo López
Titular del DNI N° 40186120, de profesión Ingeniero Industrial,
Docente ejerciendo actualmente como Docente.

Por medio de la presente, hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos (Formato de tiempos), a los efectos de su aplicación en la planta Los Paltos S.A.C.

Luego de hacer las observaciones necesarias, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			/	
Amplitud de contenido			/	
Redacción de ítems			/	
Claridad y precisión			/	
Pertinencia			/	

En Chimbote, a los 17 días del mes de noviembre del año 2019.


Firma y sello

Anexo 14. Calificación de los criterios de validez del instrumento

Tabla 13. Calificación de la Ing. Ruth Quiliche Castellares

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
Total					15

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación de la Ing. Ruth Quiliche Castellares

Tabla 14. Calificación del Ing. Williams Castillo Martínez

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
Total					15

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Williams Castillo Martínez

Tabla 15. Calificación del Ing. Wilson Símpalo López

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
Total					15

Fuente: Elaboración propia, tomada de la validación del Ing. Wilson Símpalo López

Anexo 15. Calificación de expertos

Tabla 16. Consolidado de expertos

Experto	Calificación de validez	Calificación %
Ing. Quiliche Castellares, Ruth.	15	75.00
Ing. Castillo Martínez, Williams.	15	75.00
Ing. Símpalo López, Wilson.	15	75.00
Calificación		75.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16. Escala de validez de Instrumento

Tabla 17. Validez del instrumento

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Valida
0.66 - 0.71	Muy valida
0.72 - 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Ramírez, 2011.