



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Implementación de plan de mejora y su efecto sobre la disponibilidad y costos de Maquina de una empresa de producción de pimienta frescos”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Industrial

AUTORA:

Cherres Toledo, Carmen Etelvira ([ORCID: 0000-0001-9844-6323](https://orcid.org/0000-0001-9844-6323))

ASESORES:

Dr. Aranda González Jorge Roger ([ORCID:0000-0002-0307-5900](https://orcid.org/0000-0002-0307-5900))

Dr. Linares Lujan Guillermo ([ORCID:0000-0003-3889-4831](https://orcid.org/0000-0003-3889-4831))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y productiva

CHICLAYO - PERÚ

2021

DEDICATORIA.

Esta tesis se la dedico a mi familia, mis padres, Gonzalo y Carmen, hermanos, hermanas y sobrinos, pero sobre todo a cada una de las amistades que han formado parte de este proyecto de vida con sus valores, enseñanzas y aprendizaje, a mis compañeros de estudio por la paciencia y comprensión.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a Dios sobre todo por permitirme haber concluido este trabajo y mantener a mi familia a salvo de esta pandemia COVID 19, a mis asesores Dr. Jorge Roger Aranda Gonzales y Dr. Guillermo Alberto Linares Lujan por todos sus aportes y paciencia para poder llevar este trabajo de investigación por buen camino.

Asi mismo agradezco a la Ing. Sandra Benites, al Ing. Cristhian Novillo y a cada uno de mis supervisores que me dieron el tiempo, pero también su conocimiento.

Agradezco a cada una de las personas que en el transcurso de estos cinco años me permitieron aprender sobre todas las señoras de linea que cada día son el soporte económico de sus familias.

Índice de contenidos.

I.- INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.	4
III.- METODOLOGÍA	10
3.1 Tipo y Diseño de investigación	10
Diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización	10
3.3. Población, muestra y muestreo.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	11
3.5. Procedimientos.	13
3.6. Método de análisis de datos	13
3.7. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS.	14
V.- DISCUSIÓN	61
VI.- CONCLUSIONES.....	64
VII.- RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS.....	66
ANEXOS	70

Índice de figuras.

Figura 1: Circulo de Calidad.....	5
Figura 2 Ciclo PHVA	6
Figura 3: Diagrama de Pareto	7
Figura 4: Diagrama causa efecto	7
Figura 5: Organigrama de la Empresa	15
Figura 6: Productos página oficial de gandules.....	16
Figura 7: Diagrama de operaciones	23
Figura 8: Diagrama de análisis de procesos	24
Figura 9: Grafico Pareto por paradas.....	30
Figura 10: Ishikawa Paradas de la maquina por fallas mecánicas inesperadas	32
Figura 11: Ishikawa Parada de la maquina por desabastecimiento de producto.	36
Figura 12: Paradas por motivo, de máquina Compac.	39
Figura 13: Reporte de paradas por fecha de trabajo.....	39
Figura 14: Representación de costos por paradas de la máquina	40
Figura 15: Diagrama de flujo y descripción del proceso de maquina Compac pimiento fresco.	46
Figura 16: Antes de la implementación	53
Figura 17: Después de la implementación	55
Figura 18: Paradas totales en horas por motivos.....	56
Figura 19: Total paradas por semana	57

Índice de tablas.

Tabla 1: Población muestra y muestreo	12
Tabla 2: SIPOC	17
Tabla 3: Registro de indicadores.....	25
Tabla 4: Problemas causas y soluciones	27
Tabla 5: motivos de paradas.	29
Tabla 6: Matriz de ponderación.....	34
Tabla 7: Matriz de ponderación de desabastecimiento de MM. PP	37
Tabla 8: Base datos de estudio.....	38
Tabla 9: Causa, solución.....	42
Tabla 10: PLAN DE ACCION	43
Tabla 11: Reporte diario paradas del proceso del pimiento.	47
Tabla 12: Resumen de ingreso de materia prima.	56
Tabla 13: Disponibilidad de la máquina	59
Tabla 14: Costos de paradas.	60

Índice de anexos

Anexo 1. Operacionalización de variable – ciclo PHVA.	70
Anexo 2. Operacionalización de Variable – Disponibilidad de la máquina.....	71
Anexo 3. Operacionalización de Variable – costos	72
Anexo 4. Ficha de validación para la dimensión de tiempos.....	73
Anexo 5. Ficha de validación para las dimensiones de calidad.	76
Anexo 6. Lista de chequeo de la maquina COMPAC.....	79
Anexo 7. Procedimiento de elaboración de etiquetas - proceso pimiento:.....	81
Anexo 8. Medición del empaque:	93
Anexo 9: Instrumentos de recolección de datos.....	95

RESUMEN

Este trabajo se realizó para determinar la influencia de las paradas de la máquina en el proceso de pimiento y determinar su disponibilidad y los costos de estas paradas, las que se presentan desde pequeñas como paradas de un minuto, a paradas largas que podrían durar hasta 2 o tres horas, en este trabajo lo que se quiere es determinar las causas principales de las paradas pero sobre todo saber qué y cuál de ellas afectan más a la disponibilidad de la maquina dentro del proceso y poder terminar haciendo uso de las herramientas del mejora continua como el Ishikawa, pareto, diagrama de flujos y a través del análisis Excel de reportes de paradas, es así como se pudo llegar a determinar la disponibilidad de la máquina que no había sido medida dando como resultados que en la primera fase la disponibilidad de la maquina es de 97.4% y se logró a través de la aplicación de la metodología PHVA, llegar a un aumento de 98.17% así como se logró reducir las paradas por factor mecánico y por desabastecimiento de materia prima con una reducción reflejadas en el costo de \$ 52.38 dolares a \$ 31.18 dolares al final del proceso.

Palabras claves: Disponibilidad, costos y paradas

ABSTRACT

This work was carried out to determine the influence of machine stoppages in the bell pepper process and to determine its availability and the costs of these stoppages, which range from small stoppages of one minute to long stoppages that could last up to two or three hours, In this work what we want is to determine the main causes of the stops but above all to know what and which of them affect more to the availability of the machine within the process and to be able to finish using the tools of continuous improvement as the Ishikawa, plot, flowchart and through the Excel analysis of stop reports, this is how we were able to determine the availability of the machine that had not been measured giving as results that in the first phase the availability of the machine is of 97. The results showed that in the first phase the machine availability was 97.4% and through the application of the PHVA methodology, an increase of 98.17% was achieved, as well as a reduction of the stoppages due to mechanical factors and raw material shortage with a reduction reflected in the cost from \$ 52.38 dollars to \$ 31.18 dollars at the end of the process.

Keywords: Availability, costs and downtime.

I.- INTRODUCCIÓN

“La demanda internacional de alimentos en los últimos años, ha permitido el crecimiento sostenido de empresas agroindustriales a nivel mundial” (FAO, 2019). Este sector, ha venido creciendo en el mercado de una manera más competitiva y con una contribución considerable en el porcentaje de exportaciones a nivel mundial las cuales marcan un registro ascendente a US\$ 755 millones en el año 2019, resaltando que América Latina, por muchos años y hasta la actualidad se han consolidado como los mayores exportadores netos de alimentos en el mundo, cubriendo las vastas demandas del mercado. Las agroindustriales a medida que el mercado ha ido creciendo, se han esforzado en perfeccionar la calidad de sus productos, con nuevas técnicas de manufactura, innovación en sus procesos, haciendolos cada vez más eficientes, obteniendo el mayor provecho al ciclo de vida de sus productos agrícolas.

Con mejores productos, estas optan por nueva tecnología para perfeccionar los factores de rendimiento en sus procesos productivos, se reducen las horas hombre y tienen una mejor fluctuación en el control de los volúmenes de materia prima; en la que cabe mencionar que, es ineludible la generación de mermas. En la actualidad, las empresas buscan aplicar metodologías basadas en ciencias, para ampliar la eficiencia en las mejoras continuas de sus procesos productivo (FAO, 2019).

En el Perú, el Gerente General de la Bolsa de Valores de Lima expresó que, cuantiosas empresas agroindustriales que tienen reconocimiento y gran participación en las exportaciones nacionales, poseen extensos terrenos agrícolas propios, de los cuales cosechan sus productos, que desde la siembra estandarizan sus características de calidad que se requieren para ingresar al mercado internacional, como es en la coyuntura de las frutas y hortalizas orgánicas, o la no utilización de algún fertilizante en específico. Este sector, es considerado como el segundo rubro que más genera divisas para el crecimiento económico del país, La Bolsa de Valores de Lima (BVL) promoverá a que más empresas que se dediquen al sector agroindustrial sean partícipes del mercado local de valores, para que a partir de este impulso las empresas consigan más financiamiento, por consiguiente obtendrán mayor rentabilidad, teniendo en cuenta que nuevas empresas surjan y sean partícipes del entorno (Stenning, Francis, 2020).

La alta demanda de pimienta piquillo peruano, ha ido elevando los índices en su oferta, no solo se observa a España como uno de los mercados principales que lo importan, sino que aún más importante, se vienen extendiendo productos derivados y diversas presentaciones hacia los Estados Unidos, el mercado con la mayor demanda con US\$ 14,556,816 millones. (MINAGRI, 2018); seguido de Puerto Rico con US\$ 2,165,402; España con US\$1,171,105; Argentina con US\$1,507,62; Canadá con US\$595,467; Belgium con US\$564,257; Chile US\$ 392,950 y República Dominicana US\$ 80289 entre otros que suman US\$ 623,791 (Agrodata Perú, Abril 2018).

Con respecto al mercado de las ventas internacionales de pimientos dulces exportados (también llamados pimientos morrones) y chiles totalizaron US \$ 5,8 mil millones durante 2019. Con estos números en dólares refleja un aumento promedio del 27,7% en el valor de \$ 4,5 mil millones en 2015. De 2018 a 2019, las ventas globales de pimientos dulces se apreciaron en un 4,5%. Warkeman (2019.).

Con la apertura del mercado de Estados Unidos según la Asociación de Exportadores (ADEX), se espera que la entrada de pimientos y chiles frescos a Estados Unidos genere 27 millones de dólares en exportaciones en los primeros tres años y 150 millones de dólares en el quinto año. Luego de cuatro años de negociaciones, Estados Unidos aprobó el acceso de chiles y pimientos frescos peruanos a su mercado en septiembre de 2015. Los exportadores agrícolas nacionales enviarán el primer envío de pimienta fresca al mercado estadounidense a fines de 2016. (Varillas, 2016), esta es la razón por la cual la empresa apuesta por la exportación de pimienta fresca a Estados Unidos; siendo en el mercado nacional hasta el momento la que exporta este producto a este mercado.

La empresa Gandules INC. S.A.C. se localiza en la zona norte del Perú, es aquí donde los tres departamentos (Lambayeque, La Libertad y Piura) se conectan para lograr la producción del pimienta. Siendo Lambayeque la principal zona agrícola con el 55% de la producción nacional, abarca 2,860 Ha cultivadas, cuya producción total es de 65,712 Tn, y con un rendimiento promedio de 23 Tn/a, esta producción está dividida entre los tres departamentos del norte: Lambayeque tiene la siembra más alta con 2,195 Has y la producción de 51,971 Tn en total, con un rendimiento de 23.7 Tn/ha (MINAGRI, 2018).

En el ámbito de las empresas agroexportadoras, Gandules, Damper, Virú, Ecosac están consolidando el proceso de producción vía casa malla, sobre todo, de pimiento morrón. Las exportaciones en frescos aún no logran ser sostenidas. Entre el 2012 y 2016, la tasa de crecimiento fue de 16% anual, que significó pasar de 227 a 449 toneladas. Dado el reciente ingreso del capsicum fresco a EEUU, país que adquiere anualmente un cuarto de la demanda total del mundo (REDAGRICOLA, 2018).

Gandules INC. S.A.C., en una de sus líneas de producción se dedica a la exportación de pimiento fresco; sin embargo, presenta una serie de deficiencias, sobre todo en los índices del proceso productivo, donde a pesar de su constante supervisión, se originan una baja productividad, ocasionado por diversos factores como: La alta rotación de personal, el ineficiente sistema de lavado en la remoción de tierra en el pedúnculo, las paradas inesperadas de la máquina y al deficiente manejo de campo con enfermedades del producto que no se ven pero que se presentan en su trayecto entre otras, desconociéndose cuál de ellas genera impactos negativos significativos en los índices de rentabilidad de la empresa. En ese contexto se proyecta la siguiente interrogación de investigación: ¿Cuál será la influencia de una propuesta de mejora basada en la metodología de Mejora Continua sobre las paradas inesperadas de la maquina o la disponibilidad de la maquina y los costos del proceso de pimiento fresco en la empresa GANDULES INC. S.A.C.?

El desarrollo teórico de la investigación dio lugar a la citación de autores e investigadores que aportaron conceptualmente con sus artículos de la misma tesis, para adquirirlas como antecedente a trabajos elaborados desde la misma base.

Teniendo como propósito general de la presente investigación: Determinar el resultado de la puesta en funcionamiento de un objetivo independiente a la mejora continua basado en el Ciclo PHVA, la disponibilidad de la maquina y costos del proceso productivo del pimiento fresco en la agroindustria GANDULES INC S.A.C. Y como objetivos específicos: (1) Describir el proceso productivo de la empresa utilizando un DOP y DAP. (2) Diseñar e implementar plan de mejora en base a la metodología PHVA. (3) Determinar la disponibilidad y costos posteriores a la implementación. (4) Determinar la influencia de la propuesta de mejora sobre el costo.

En base a los antecedentes revisados proponemos como hipótesis que: La propuesta de Mejora Continua, permitirá incrementar la disponibilidad de la maquina y disminuir los costos de producción de pimienta frescos en la empresa GANDULES INC. S.A.C.

II. MARCO TEÓRICO.

Disponibilidad de Maquina:

La disponibilidad de la maquina es el tiempo operativo de esta durante el periodo de producción y se establecen criterios de medición con el fin de determinar su tiempo operativo durante un proceso.

CALCULO DE DISPONIBILIDAD

$$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100$$

Lo que significa que se tienen que determinar los dos factores como son el MTBF Y EL MTTR.

MTBF: Significa tiempo medio entre fallas y su medición es la siguiente:

$$MTBF = (\text{Tiempo total que la maquina esta Disponible})/(\text{Total de paradas})$$

MTTR: Tiempo medio para reparar y se calcula de la siguiente manera:

$$MTTR = (\text{Tiempo total de reparación})/(\text{Número de Fallas})$$

Disponibilidad: Son las horas totales de la maquina menos las horas de parada por mantenimiento entre las horas totales.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{(\text{Horas Totales} - \text{Horasparada por mantenimiento})}{(\text{Horas Totales})}$$

Fiabilidad: Son horas totales menos horas paradas por mantenimiento no programado entre horas totales.

Fiabilidad

$$= \frac{(\text{Horas Totales} - \text{Horasparada por mantenimiento no programado})}{(\text{Horas Totales})}$$

Costos: El costo es uno de los factores más importantes dentro de la producción diaria y se mide a diario dentro de una producción en términos de empresa se le de-

nomina coste o costo, toda decisión que se puede asociar de primera mano a la fabricación de un único producto, y que por tanto sólo debe figurar en el cálculo de costes de ese producto.

$$\text{Costos} = \sum \text{Tiempo de paradas} \times 2.41 \times 50 \text{ Operarios}$$

Como consecuencia se utilizará la fórmula que a diario dentro de nuestra labor nos permite saber al final del proceso si este está dentro de los costos o del factor que se nos da en este caso para el pimiento es factor \$ 0.10 centavos de dólar.

El Ciclo PHVA.

(Zapata, 2016), expresa que el ciclo PHVA, incluso manifiesta que es conocido como ciclo de la calidad, círculo de Deming o de la corrección perpetua, es un instrumento que fue planteado inicialmente por Walter Shewhart y trabajado por Deming en 1950; su origen se basa en cuatro pasos: Bosquejar (Plan), hacer (Do), repasar (Check) y proceder (Act).

En conclusión, general el PHVA es una herramienta de apoyo que nos permite de forma organizada brindar altos estándares de calidad a nuestros productos y servicios a través de su filosofía que se adapta muy bien en la ejecución de cualquier proceso. La proposición de cada uno de los integrantes del ciclo se presenta en la siguiente figura y se detallan a continuación.



Figura 1: Circulo de Calidad.

Fuente: (Zapata, 2016).

Planear: Resuelve las políticas, los propósitos y los procesos necesarios para alcanzar los resultados de la estructuración y remarca en qué realizar y cómo hacerlo.

Hacer: se impulsa la puesta en marcha de los procesos para que se desarrollen conforme a todo lo planificado.

Verificar: Se monitorean los procesos, por los cuales la fruta pasa como materia prima para llegar a un producto terminado, y se ejecuta haciendo seguimiento para confirmar que las actividades se realizaron según lo planificado.

Actuar: se toman acciones correctivas, así como se establecen nuevas responsabilidades de cómo mejorar la próxima vez.

Para entender mejor la dinámica del ciclo PHVA en el siguiente grafico se extienden sus elementos:

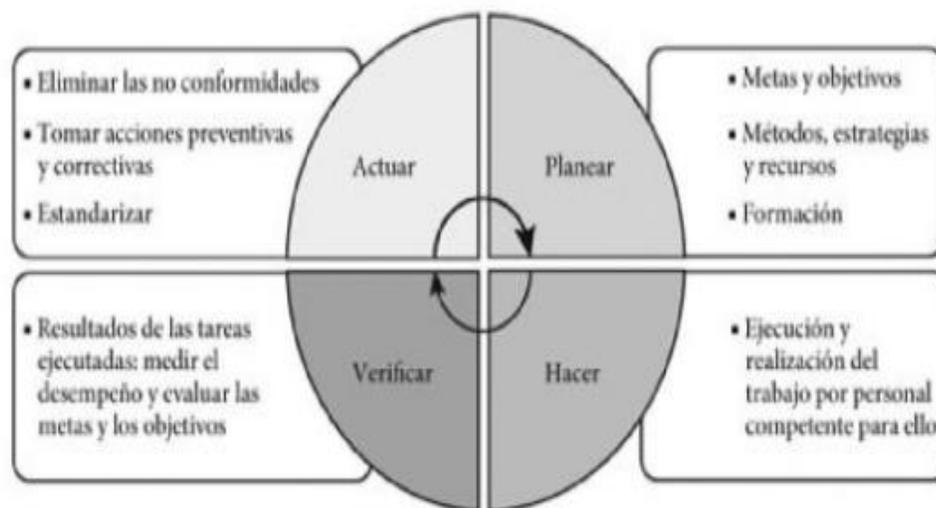


Figura 2 Ciclo PHVA

Fuente: (Zapata, 2016)

Diagrama de Pareto.

Por medio del Diagrama de Pareto se pueden localizar los problemas que tienen una incógnita mediante la persistencia, la aparición de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin prestigio contra unos graves. Ya que, por lo sencillo, el 80% de los efectos totales se originan en el 20% de los principales, (SALES, 2013).

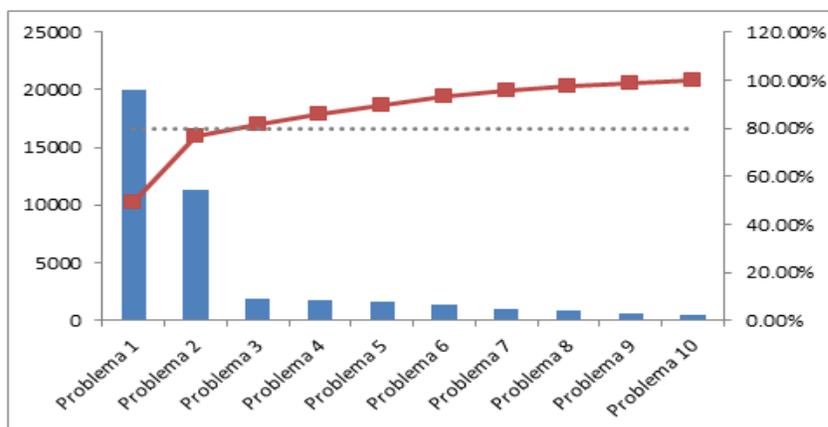


Figura 3: Diagrama de Pareto

Fuente: (SALES, 2013)

Diagrama Causa – Efecto.

El diagrama de consideración - capacidad, es un manifiesto que señala la vinculación entre una particularidad y sus factores o causas. Es una representación gráfica, de todos los bienes causantes de un problema, (Galgano, 1995)

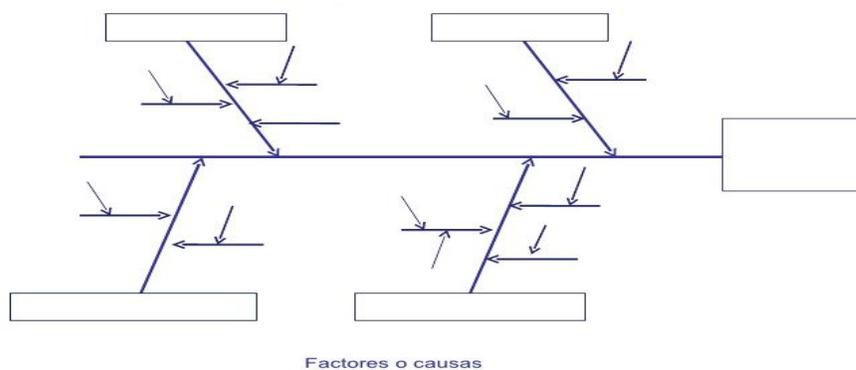


Figura 4: Diagrama causa efecto

Fuente: (Galgano, 1995)

Antecedentes.

La mejora continua es el proceso por el cual todo proceso productivo pasa, significa cambiarlo para hacerlo más operativo, valido y adaptable.

Existen antecedentes diversos respecto a la aplicación de planes de mejora con éxito en empresas Productivas, Calatayud (2018), realizó un estudio en la elaboración de chocolate, a través de la observación detallada y la comparación de procesos, llegó a la conclusión que su mayor problema era la generación mermas. Después del estudio y mediante la aplicación del PHVA (Ciclo de Deming), se llegó a reducir notablemente este problema generando un incremento en el rendimiento y productividad de la empresa MACHU PICCHU FOODS SAC.

De la misma forma León y otros (2018), realizó estudio de tiempo para mejorar la productividad utilizaron herramientas como Diagrama Causa-Efecto, Pareto DOP, DAP Y Metodos de estudio de tiempo con esto tuvieron como resultado que su producción global de MO se incrementó en un 27% mejorando su productividad e ingresos económicos en el Molino de Arroz Comanche Srl.

Por otro lado, Lopez (2018), considero en el trabajo de estudio para aumentar la productividad de la empresa Agrícola Cerro Prieto S.A, en el proceso de esparrago frescos, el estudio lo realizo utilizando instrumentos como las entrevistas, encuestas, diagrama causa efecto y Pareto. así es como llegó a la conclusión de que su productividad por campaña era de 77% como máximo y que el total de desperdicios era de 18721.56 kg. Recomienda la utilización del ciclo PHVA con el cual se lograría incrementar un 21.56% su productividad.

Benites y otros (2019), cuyo objetivo principal de estudio es reducir los costes logísticos con la finalidad de encontrar la razón real de la problemática y de encontrar oportunidades que perfeccionen un modelo que dé solución. La averiguación fue de tipo diseño preexperimental, con una pre-declaración (circunscripción original de los costos logísticos) y una post-testimonio (circunscripción final de los costos logísticos) con el único fin de conseguir las mejoras en la condición de la superficie de almacén de la mencionada empresa, se concluyó que dichas mejoras lograron disminuir sus costos logísticos en un 1.15%, con un valor de S/ 33,504,448.31 (colocación autentica) a S/ 33,120,094.31 (a posterior de las correcciones).

Alarcón (2017), ejecutó un estudio cuyo molde de averiguación que uso fue descriptiva, propositiva, y explicativa donde llegó a la conclusión que los resultados obtenidos muestran que existe una marcada diferencia entre las medias obtenidas en el post y

el pre cuestionario de 14.85 con un elevado nivel de importancia de 0.00 el cual es mucho menor a 0.05. Por lo tanto, en este resultado naciente se llega a la conclusión que el modelo de Mejora Continua Basado en Procesos influye efectivamente en los altos niveles de la Calidad de los Servicios que los clientes sienten que la empresa de servicio ServiFreno de la ciudad de Quito – Ecuador les brinda.

Gonzales (2017), efectuó una investigación basado en la perseverancia del procedimiento PHVA con el objetivo de mejorar el funcionamiento y optimizar el trabajo de mantenimiento donde uso diversas herramientas que le permitieron mejorar la productividad a través de la medición de indicadores y la puesta en marcha de este plan dio como resultado que se logró mejorar la productividad y por lo tanto se presentó un aumento global de 0.62 a 0.77 y el aumento de productividad con un 15% en comparación con los resultados anteriores y producto de la puesta en práctica de este método en la empresa sus costos disminuyeron de 493.87 a 442.4 nuevos soles y se llega a la conclusión que la productividad aumento de 62 a 77% dividido a la implementación del PHVA.

(Rashuaman Flores, 2019) Para este tesista quien se concentró en la fiabilidad de la máquina de bombas centrifugadoras quien hizo uso de las herramientas de mantenimiento preventivo así como el estudio a través de los registros excel para llegar a la conclusión de que su propuesta de mejora si incrementa la disponibilidad de la maquina en un 2.5% y que además como consecuencia a este incremento también se incrementa la producción en un nivel de 2.5% y esto le significa un incremento de 9 a 22 Tn mensuales.

Por último, Quevedo (2018), desempeño una indagación por medio de la cual llegó a la conclusión que el principal problema de la línea de producción de mango conservas en la empresa GANDULES INC. SAC. Radica en que presenta una serie de desperdicios por mala distribución de la línea, así como por paradas intempestivas de la línea y estas son por reprocesos y estos se dan por mal registro de materia prima o mala trazabilidad de los lotes estos lotes no estan bien rotulados, como por fallas de las maquinas en el área de producción, por lo que sugiere que se aplique el PHVA para mejorar la productividad y disminuir los costos.

III.- METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

En el presente proyecto de investigación para la propuesta de mejora se optará por una investigación aplicada.

Aplicada; porque se realizarán la práctica a través de las teorías relacionadas, para dar solución a los problemas que se generan en una empresa.

Diseño de investigación

Lo que hacemos en la investigación Experimental del tipo pre experimental con medición antes y después de un estímulo con un grupo único que hace las veces de grupo control grupo experimentales.

La cual representa la siguiente estructura.

Dónde: G: O1 X O2

G: Proceso de pimiento fresco

O1 Gestión y medición pre-test (medición de paradas y disponibilidad de la maquina)

O2: Gestión y medición pos-test (medición paradas y disponibilidad de la maquina)

X: Implementación plan de mejora.

3.2. Variables y operacionalización

Las variables identificadas para el siguiente proyecto son:

Variable independiente: Plan de Mejora. Es la ejecución u ajuste uniforme de acciones que mejoran los procesos en una organización maximizando al mínimo el margen de equivocación y perdidas, para evitar rectificaciones en el procedimiento las operaciones que se basan en la obligación de revisar continuamente las operaciones, de los problemas, reducción de capital costo, la racionalización y otros factores que en colectividad permiten la optimización del proceso.

Generalmente es asociada con metodologías de valoración, la actividad de mejora continua proporciona una visión, prospección y retroalimentación sobre el aprovechamiento para impulsar la enmienda del proceso en el proceso

Variable dependiente 01: Disponibilidad de Maquina. La disponibilidad de la maquina es una medición que nos permite evaluar el rendimiento de esta frente a elementos que realizan una función determinada en un momento determinado durante un periodo determinado y donde se toman como base de medición los factores de disponibilidad, fiabilidad, MTBF Y MTTR.

Variable dependiente 02: Costos de parada de Maquina. Pero costo como definición es lo que nos cuesta producir u obtener un producto o un servicio.

En este caso se determina cuanto es el costo que se paga adicional por paradas de la máquina.

3.3. Población, muestra y muestreo

Para la variable independiente Propuesta de Mejora Continua: Se considerará a los procesos productivos que conciernen al área de producción de la empresa GANDULES INC. S.A.C; tomando como muestra las concernientes al proceso productivo de pimienta en frescos utilizando un muestreo por conveniencia.

Para la variable dependiente, se tomará como población a todos los actores del área de producción de la empresa: trabajadores, mano de obra directa del proceso de producción de la empresa, así como materia prima utilizadas, tomando como muestra los que laboran en la línea de producción de pimienta en frescos utilizando un muestreo por conveniencia.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En esta parte de instrumentos y recolección de datos nos afianzaremos tomando uso de las herramientas como un Análisis de Ishikawa (Causa – Efecto), para luego utilizar el programa Microsoft Excel mediante grafico de barras (diagrama de Pareto), diagrama de flujo, Gráficos circular con porcentajes de cumplimiento. Con lo que respecta a disponibilidad de la máquina y costos que también será estudiada por la escala de razón, se calculará con fórmulas ya establecidas por los indicadores del proyecto, con ayuda del programa Microsoft Excel.

Tabla 1: Población muestra y muestreo

Variables	Técnicas	Instrumentos
Mejora continua	Observación, análisis documental y entrevista.	Ficha. Observación directa Entrevista
Disponibilidad de la maquina	Análisis documental	Hoja de cálculo
Costos	Análisis documental	Hoja de cálculo

Fuente: Elaboración propia

Técnicas:

Observación directa: Estaremos en contacto personalmente con las causantes, factores o fenómenos que surjan en el momento, para contemplar los aspectos que conllevan a la procedencia del comportamiento, como de sus características.

Entrevista: Se obtendrá información verbal de jefe del área, del que se hará un cuestionario para evaluar el estado en que se encuentra el factor hombre y el factor máquina.

Análisis de documentos: Técnica que se utilizará para diagnosticar la situación de la empresa mediante la recolección de datos obtenidos, físicos o virtuales de las actividades dentro de los procesos de la empresa.

Instrumentos:

Guía de observación: Con el fin de recabar datos para dimensionar las instalaciones donde se realizará la investigación, máquinas existentes, sus desplazamientos, requerimientos del personal.

Cuestionario: Instrumento utilizado para hacer preguntas abiertas donde interactúa el entrevistado y el entrevistador.

Medición de tiempos: Es el registro de tiempos en partes del proceso de pimiento medibles y medición de velocidades de la máquina.

Guía de análisis de documentos: Con los datos obtenidos en el periodo de evaluación y antecedentes de la empresa, nos permitirán un análisis más detallado del estado de la empresa.

3.5. Procedimientos.

Para poder desarrollar los procedimientos en este trabajo de investigación se recibió la ayuda de los colaboradores en la recolección de medición de tiempos como en el registro de las datas que se usaran para el desarrollo.

Dentro del procedimiento tenemos los siguientes pasos:

Primero haremos un estudio de tiempos o mediciones mediante la observación y el registro de tiempos de cada uno de las etapas del proceso de pimiento fresco con esta información se hará un DOP y un DAP una vez hecho estos documentos y basados en la observación se realizará un Ishikawa de los dos problemas principales que se observen.

Se realizará también un Pareto para determinar cuál son las causas más relevantes en base a los datos registrados del Ishikawa.

Se obtendrá información verbal de jefe del área, del que se hará un cuestionario para evaluar el estado en que se encuentra el factor hombre y el factor máquina.

Se labora un formato Check list, procedimientos con respecto al manejo de la máquina calibradora.

En la recolección de datos que se utilizará para diagnosticar la situación de la empresa los datos obtenidos, físicos o virtuales de las actividades dentro del proceso de la empresa.

3.6. Método de análisis de datos

Después de aplicar los instrumentos a cada dimensión, y teniendo en cuenta que la escala a utilizar para el estudio de variables es la razón, se procederá a procesar los datos, para evaluar las consecuencias al implementar un Plan de mejora sobre disponibilidad de máquina.

3.7. Aspectos éticos

Confiabilidad: La identidad de los empleados que actúan como informantes de la investigación, es protegida.

Objetividad: Los criterios técnicos que se encontraran en el estado de la empresa, serán tal cual se tomen la evaluación.

Veracidad: Toda la información que se demostraran en la investigación, se hará en base a los datos veraces, que la empresa conceda en apoyo de nuestra investigación.

Derechos laborales: se realizó respetando las políticas de la empresa.

IV. RESULTADOS.

Objetivos específicos:

Describir la disponibilidad de la máquina.

Describir el proceso productivo de la empresa utilizando un DOP y DAP.

Diseñar e implementar plan de mejora en base a la metodología PHVA.

Determinar la influencia de la propuesta de mejora, disposición de tiempo de la máquina y el costo a favor de la empresa.

Situación Actual: La empresa Gandules INC, es actual mente parte de la corporación COROZ, es un grupo de empresas líderes vinculadas al sector agroindustrial peruano, que ofrece productos y servicios de la más alta calidad, atendiendo las expectativas de nuestros colaboradores y clientes en los mercados nacionales e internacionales; a continuación, los datos de la empresa:

R.U.C: 20504004415

Razón social: GANDULES INC. S.A.C

Su actividad económica: La Compañía está trabajando en Detallistas Alimenticios, Productos Alimenticios actividades de negocios. exportación de sus productos en presentaciones de conserva, congelado, secos y frescos.

Ubicación: Edificio Park Office La Molina

Dirección: Av. Javier Prado Este 6210, Cercado de Lima 15024.

Su sucursales o plantas de proceso son:

PRL JUNIN 300, JAYANCA, Lambayeque, Lambayeque, Perú. Valle de Jayanca en panamericana norte s/n km. 43.5 fundo San Pablo parcela 10422 – Lambayeque – Lambayeque.

Jr. Junín Nro. 128 San Pedro de Lloc - La Libertad. Fundo San Pedro Lloc kilómetro 666.ANDULES INC es una corporación fundada por capital peruano.

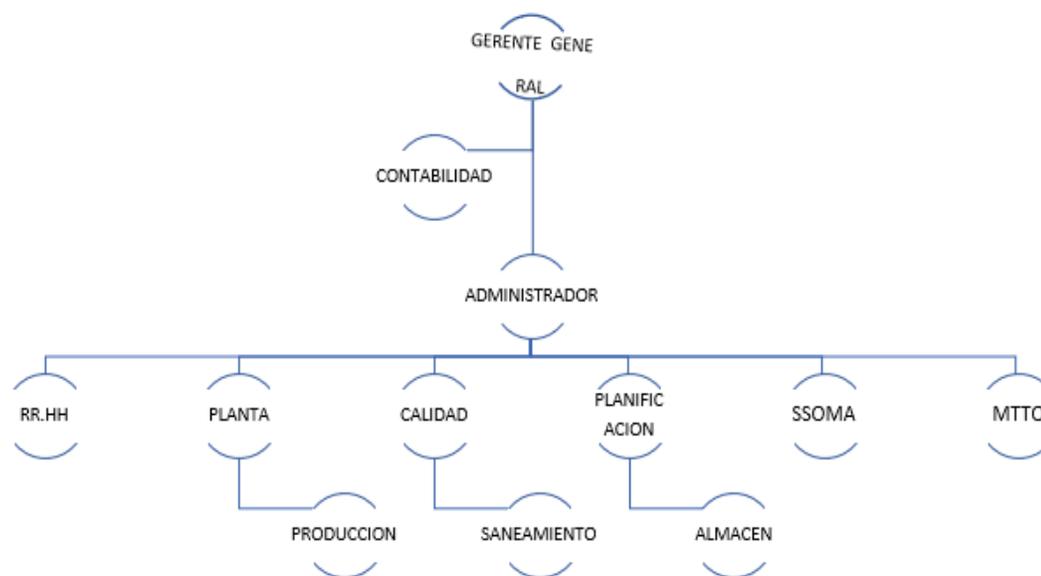


Figura 5: Organigrama de la Empresa

Fuente: Elaboración propia



Figura 6: Productos página oficial de gandules.

Fuente: Fotografías de página de Gandules.

SIPOC:**Tabla 2: SIPOC**

Proceso de Pimiento					
Actividad	Suppliers (proveedores)	Inputs (entradas)	Process (Proceso)	Output (salidas)	Cliente
Pedido	RR. HH.	MO: Reclutamiento del personal	Entrega de casilleros, EPES, capacitación en todas las áreas	Personal capacitado	Producción
	Gandufresh	Planificación de MMPP	Materia prima para proceso pimiento	Materia prima lista para proceso	
	Mantenimiento	Materiales, repuestos, pedidos, guías y maquina	Arreglo y mantenimiento de la maquina	Maquina operativa	
Proceso de pimiento	Almacén	Materiales, guías, pedidos, reservas	Armado de cajas	Cajas de pimiento empacadas	zona de producción de frío
		Balanza	producto pesado		
		Cajas, Bolsas, ligas y etiquetas	materiales para el empaque y proceso de MMPP		
		Parihuelas, grapas	Apilado y enzunchado de pallet terminados como de saldos		

	Mantenimiento	Maquina operativa	Maquina en marcha		
	producción y RR. HH.	Personal Capacitado	Lavado, desinfectado, secado, selección, etiquetado, empacado, pesado, amarrado del producto y registro.		
Enfriado	producción y RR. HH.	Personal Capacitado	Enfriado de producto en los túneles y llevado las cámaras de almacenamiento con un promedio de 7.5 a 8 °C	Producto terminado	Almacén cámara
Despacho	Gandufresh	Guías, naviera, precintos, canal, hora de embarque, cliente y operación	Revisar que toda la documentación este en regla y luego de que seguridad a revisado el contenedor y que SENASA da la aprobación de embarque y se procede a embarcar y llenar el contenedor	salida de contenedor o despacho de la fruta	Sunset Mas-tronardi
	Producción	Packing, carga lista y personal para el despacho			
	Seguridad	Permisos, ingreso de vehículo, naviera, precintos y documentación en general			

	Almacén	Personal capacitado para despacho y guía			
	Calidad	Documentación para SENASA			

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2. SIPOC del proceso de pimiento se han dividido con las actividades de ingreso o pedido, donde intervienen RR. HH, el proveedor Gandufresh con la MM. PP, mantenimiento, calidad, seguridad y almacenes. Luego tenemos las entradas las cuales son el personal, materiales materia prima y maquina para luego ingresar al proceso donde se realiza la transformación de materia prima a producto terminado pasando por cada una de las etapas del proceso ya explicado en el procedimiento de pimiento fresco de donde sale empacado, etiquetado y codificado al cliente en este caso a cámara para que en los túneles se enfríe y se lleve a cámara como producto terminado, donde pasa almacén de cámara y luego es despachado , aquí ingresan los pedidos donde los proveedores entregan a los señores de despacho los documentos, materia prima, personal capacitado y seguridad para que se realice el despacho y este producto pueda llegar a su cliente final SUNSET.

FASE 1. DIAGNOSTICO

DESCRIPCION DEL PROCESO

Recepción: El personal de acopio hace la recepción del producto realizando la descarga de los camiones proveedores y estibando a pallets de 36 jabas cada uno, el personal de calidad toma muestras de cada camión para determinar porcentaje de defectos, temperatura y color del producto; en esta zona intervienen un encargado más tres estibadores: luego se procede al pesado y traslado de los pallets a zona de climatizado.

Zona de climatizado: Es la zona donde se depositan los pallets de pimienta para el inicio del proceso por lo general está a 17 °C, también es conocida como zona sucia.

Abastecimiento de materia prima: Esta labor se realiza colocando jabas de pimienta en el volcador a 240 jabas / hora, en esta labor participan cuatro operarios un encargado, un lanzador más uno que retira el burbopack y uno que retira las jabas vacías llevándose la contabilidad de estas por hora, el mismo personal lleva a cabo el retiro de descarte tanto de selección como de empaque.

Limpieza con agua y aire: Una vez que la jaba es volcada pasa por los polines de cerda de caballo donde se aplica agua y aire a presión a través de toberas para retirar la tierra e impurezas del producto sobre todo del peciolo.

Selección: Aquí se realiza la primera selección por dos miembros del personal encargadas separar los defectos según las tolerancias del cliente como los pimientos blandos, 100% rojos, los deformes, la prodiplosis, etc. Que se van presentando de acuerdo como avanza la cosecha.

Desinfección con: siguiendo con su recorrido por hipoclorito de calcio de 100 a 150 ppm aquí el pimienta llega a una tina que contiene agua e hipoclorito de calcio su recorrido es de 10 segundos.

Cepillado: El producto saliendo de la tina de desinfección pasa por una cepilladora para retirar la suciedad y el agua.

Desinfección por hipoclorito de calcio de 100 a 150 ppm: para este proceso la cepilladora cuenta con un sistema de aspersión por toberas para dicha aplicación se cuenta con 4 toberas este producto aquí tiene que salir seco para la segunda selec-

ción, para evitar la reacción con el fungicida que está pasando esta etapa aquí se cuenta con 6 ventiladores para la función de secado.

Segunda selección: El producto ya limpio pasa por una segunda selección aquí son cuatro miembros del personal que separan los defectos según las tolerancias del cliente como los pimientos blandos, 100% rojos, los deformes, la prodiplosis, etc. Que se van presentando de acuerdo como avanza la cosecha.

Aplicación de fungicida: En esta etapa se aplica el fungicida por medio de aspersión 1.5 ml por litro, el fungicida que se utiliza es uno pos cosecha y se encuentra en el mercado como COVERPLUS 230/SC cuyo componente químico es el Fludioxonil 230g/l y cuya función es que no crezca hongo.

Secado: Siguiendo con el recorrido el producto pasa por un túnel de secado donde se encuentran 14 ventiladores que hacen su labor.

Calibrado: esto se realiza a través de un software que le indica las salidas y pesos según los rangos que trabajamos, así como las especificaciones del cliente se trabaja con los siguientes calibres J, XXL, XLW, XL Kroger, XLB y L cuyo conteo es para el J (14-17), XXL (18-20), XLW (24), XL Kroger (21- 24), XLB (25 -28) y el L (29- 32).

Etiquetado PLU: aquí ocurre también se trabaja con un software que indica a la etiquetadora que calibres tiene que utilizar aquí se usa el PLU según el color para el rojo el PLU número 4688, para el amarillo el PLU número 4689 y para el naranja 3121 a diferencia de la palta u otros productos que se utiliza por calibres.

Empaque: Es donde se empaca el producto en cajas de 5 kg con la cantidad indicada para cada calibre y cada salida según la computadora en el empaque participan 18 operarias una por cada salida incluyendo la salida de descalibrado que es donde la computadora marca el error lo envía a esta tolva, así como el bajo peso (menor a 150g) y sobre peso mayor a (500g).

Etiquetado: Lo realizan las mismas empacadoras a quienes se les entrega la etiqueta según el calibre que estas van a empacar la etiqueta contiene todos los datos de trazabilidad como el lote, casa malla código que SENASA nos entrega, así como fecha de producción y de cosecha, la empresa exportadora etc.

Pesado: Son cuatro pesadoras dos a cada lado, el peso caja es de 5100g a 5200g y se verifica que cada caja tenga el peso y conteo correcto.

Cerrado de bolsas: una vez pesado el producto sigue su camino el riel para que los señores que están en esta labor cierran las bolsas, la misión de la bolsa es modificar la atmosfera para garantizar que el producto fresco tenga una mejor calidad y durabilidad a que intervienen dos colaboradores.

Paletizado: una vez cerrada la bolsa, es paletizado en euro pallet de 10 cajas por cama de 11 cajas de altura, por lo tanto, un pallet contiene 110 cajas cada pallet de un mismo calibre, aquí se tiene que monitorear que los paletizadores no confundan los calibres y la labor la realizan 2 colaboradores.

Enzunchado: esta etapa la realizan dos colaboradores don de utilizan grapas, zunchos y esquineros junto con los kits de enzunchado y cuya labor es asegurara los pallets para que resistan el traslado y no sufran accidentes.

Trazabilidad y etiquetado: Esta labor la realizan dos digitadores cuya función es el primero llevar el conteo de los pallets e identificarlos a si como completar los saldos que se generan al final del turno y llevar el registro de avance para cada cliente según la pauta dada y la otra función la realiza el digitador llevando la trazabilidad de las etiquetas.

Traslado al túnel de enfriamiento: Una vez completado el pallet es trasladado a túneles de enfriamiento por un lapso de entre 6 a 8 horas para que llegue a la temperatura 8 °C que es la adecuada el monitoreo es constante por parte de los camareros aquí participan 2 camareros.

Traslado a cámaras de almacenamiento: una vez enfriado el producto es trasladado a las cámaras para su mantención hasta que se realice el despacho en esta labor participan 1 camareros.

Almacenamiento de producto terminado: este se realiza en las cámaras donde se almacena para su posterior despacho, la labor de las cámaras es de mantener la temperatura más no de enfriar el producto y lo realizan 2 camareros.

Diagrama de operaciones:

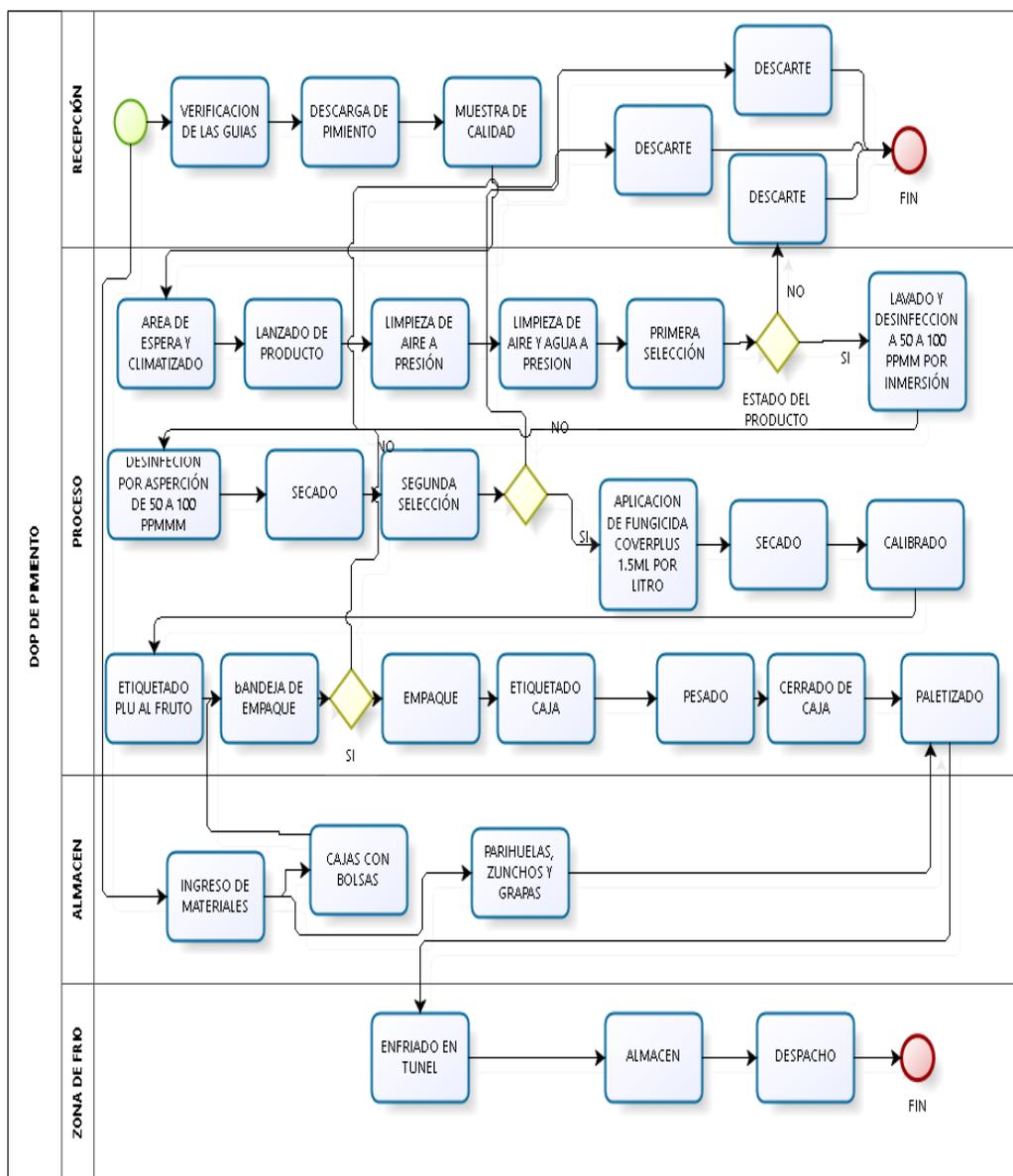


Figura 7: Diagrama de operaciones

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO								
DIAGRAMA DE FLUJODE PROCESO - PRODUCCION DE PIMIENTO								
FECHA DE ELABORACION:	20/04/2021							
ACTIVIDAD	PRODUCCION DE PIMIENTO							
ACTIVIDAD	○	□	◻	⇒	⏸	▽	Tiemp (min)	Dist (mts)
1.- RECEPCION DE MATERIA PRIMA			*				5	
2.-Traslado a zona de climatizado				*				30
3.- Abastecimiento de materia prima al volcador de jabas	*						0.25	
4.- Traslado a limpieza con aire y agua a presión	*						0.10	
5.- Primera selección			*				1	
6.- Desinfeccion por imersion de 50 a 100 ppm			*				1	
7.- Cepillado	*						0.30	
8.- Desinfeccion por hipoclorito de calcio por asperción			*				0.50	
9.- Segunda Selección	*						1	
10.- Aplicación de fungicida por asperción			*				0.5	
11.- Secado	*						2	
12.- Calibrado	*						0.1	
13.- Etiqueta PLU			*				0.1	
14._ Empaque			*				1.5	
15.- Pesado			*				0.25	
16.- Etiquetado			*				0.5	
17.- Cerrado de bolsa	*						0.8	
18.- paletizado			*				0.10	10
19.- Traslado atunel de enfriamiento y enfriado			*				480	15
20.- traslado a camaras de almacenamiento			*					60
21.- Almacenamiento del PT								
Total	6	0	8	2	0	1	495	115

ACTIVIDAD	RESUMEN	
	Tiemp (min)	Dist (mts)
OPERACIÓN	4.55	0
INSPECCION	0	0
OPERACIÓN INSPECCION	490.45	25
TRANSPORTE	0	90
ESPERA	0	0
ALMACENAMIENTO	0	0
TOTAL	495	115

ACTIVIDAD	
OPERACIÓN	○
INSPECCION	□
OPER INSPECCION	◻
TRANSPORTE	⇒
ESPERA	⏸
ALMACENAMIENTO	▽

Figura 8: Diagrama de análisis de procesos

Fuente: Elaboración propia.

Para proceder con el desarrollo tenemos los datos del proceso de campaña 2019/2020, donde es costo por hora fue de \$2.41 centavos de dólar, que luego subió por costos de covid a \$2.51 que es con lo que hemos trabajado así como se mantuvo su estándar de \$0.10 centavos de dólar, pero a qui no se tomó en cuenta las paradas no se hizo una medición de esta por lo que las horas son totales sin el descuento por paradas no se tiene cuanto costo a la empresa el pago de horas muertas en este resumen tenemos los siguientes datos:

Tabla 3: Registro de indicadores

SEMANA	FECHA	TOTAL HORAS	HORAS X PERSONA	M.P.	EXP.	MOD (\$) GLOBAL	PRODUCTIVIDAD (kg/hh)	% RENDIMIENTO	% PESO ADICIONAL	DESCARTE	PIMIENTO	MOD PIMIENTO	PIMIENTO
43	23/10/2019	249.9	6.1	5145.5	4150	0.15	20.59	80.7	2.5	867.4	4150	0.15	100%
10	06/03/2020	347.9	7.1	6523.9	4070	0.21	18.73	62.4	0.6	2417	4070	0.21	100%
11	09/03/2020	393.3	8	5470.7	3525	0.27	13.91	64.4	2	1837	3525	0.27	100%

\$ 0.100

35468.6		1065807	731855.6	0.117	30.05	68.67	3.3	299168	731856	0.117	100
---------	--	---------	----------	-------	-------	-------	-----	--------	--------	-------	-----

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla es la que tomaremos como una base y referencia, el resumen de la que se inició el 23 de octubre 2019 y se terminó el 09 de marzo del 2020, con un total de horas hombre 35468.6, estas equivalen a horas maquina totales, con 1065807 kilos de producto con un exportable promedio de 731855.6 kilos y un costo de \$ 0.117, con un rendimiento de 68.67% tota, en este periodo no se realizó el estudio de disponibilidad de la máquina.

$$\text{Costos} = \sum \text{Tiempo de paradas} \times 2.41 \times 50 \text{ Operarios}$$

IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.

En el ámbito de identificación del problema dentro del proceso de pimiento fresco y en la búsqueda de darle una solución, y poder mejorar la disponibilidad de la maquina asi como los costos. A través de la observación del proceso asi como del análisis de las horas trabajadas de la maquina y de la entrevista con la jefatura del área de fresco se identificó las paradas inesperadas de la máquina las que se deben a los siguientes problemas:

1. Desabastecimiento de producto.
2. Parada por fallas mecánicas inesperadas.
3. Paradas por que el personal es inexperto.
4. Paradas por cambio de lote.

Tomando el registro de base Excel que se creó para este estudio de los cuales se tomaron reportes desde el 22/07/2020 al 15/10/2020, durante dos meses con un total de 24 días de producción, 119.43 horas máquina y una producción de 186093.62 kg con un exportable de 140720 kg con un costo promedio hora de \$ 0.114 y un rendimiento de 75.62% y una productividad de 20.44 kl/Hrs.

En el siguiente cuadro resumiremos los motivos de parada de maquina:

Tabla 4: Problemas causas y soluciones

CUADRO DE PROBLEMA	CAUSA PRIMARIA	CAUSA SECUNDARIA	PROPUESTA O SOLUCIÓN
Paradas de maquina	Cambio de lote	Cuadre por casa malla. Mas de una Variedad. existencia de más de 10 casas mallas.	Unificar los lotes. Solo producir una variedad. Reducir o unificar las casas mallas.
	Paradas imprevistas de la maquina	Velocidades no definidas. Salidas de carriers. Fallas mecánicas. Desorden en el almacén de mantenimiento. Carriers rotos o en mal estado.	Estandarizar métodos, realizar actividades. Evitar acumulación. Revisar la máquina para evitar paradas listas de chequeo. Tener los materiales principales en almacén de piso de planta. Aplicación de las 5s

	Factor Humano	Personal nuevo. Jornadas de trabajo de 11 horas, Jornadas de trabajo menores a 4 horas	Capacitación. Disminuir las jornadas a 8 horas para evitar que el personal se retire, pero garantizando su jornal diario
	Desabastecimiento de materia prima	Volúmenes pequeños movilidades pequeñas	Aumentar los volúmenes. Contratar más unidades. Correr el horario de ingreso del personal a las 11 de la mañana.
	Actividades programadas	retroalimentación. cambio de agua cada tres horas. Pausas Activas.	Capacitación. Tratar de eliminarlo o ampliar el cambio de agua. Capacitación.
	Personal cuenta con poca capacitación	Cambios de operador constante. Solo se cuenta con un operador calificado y este solo viene cuando el daño es grave	Capacitación. Contratación de dos operadores más y capacitarlos.

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que el diseño de la maquina se ha ido adaptando al proceso de pimienta, sumado a la mala planificación de cosecha que da como resultado el desabastecimiento de materia prima y que por lo tanto la maquina para.

Se realizo el siguiente cuadro de Pareto:

Tabla 5: motivos de paradas.

MATRIZ DE PONDERACIÓN					
IT ÉM	CAUSAS	Fre- cuencia	% Causa	Acumu- lado	% de acumulado
1	Paradas imprevistas de la maquina	95	39%	95	39%
2	Parada de la maquina por desabastecimiento de producto	85	35%	180	73%
3	Por mala distribución de linea	20	8%	200	82%
4	Por alta rotación de personal	15	6%	215	88%
5	Por falta de procedimientos estandarizados	15	6%	230	94%
6	Porque el personal cuenta con poca experiencia en el manejo de la maquina	10	4%	240	98%
7	Porque existe baja remuneración de salario	5	2%	245	100%
	Total	245			

Fuente: Elaboración propia.

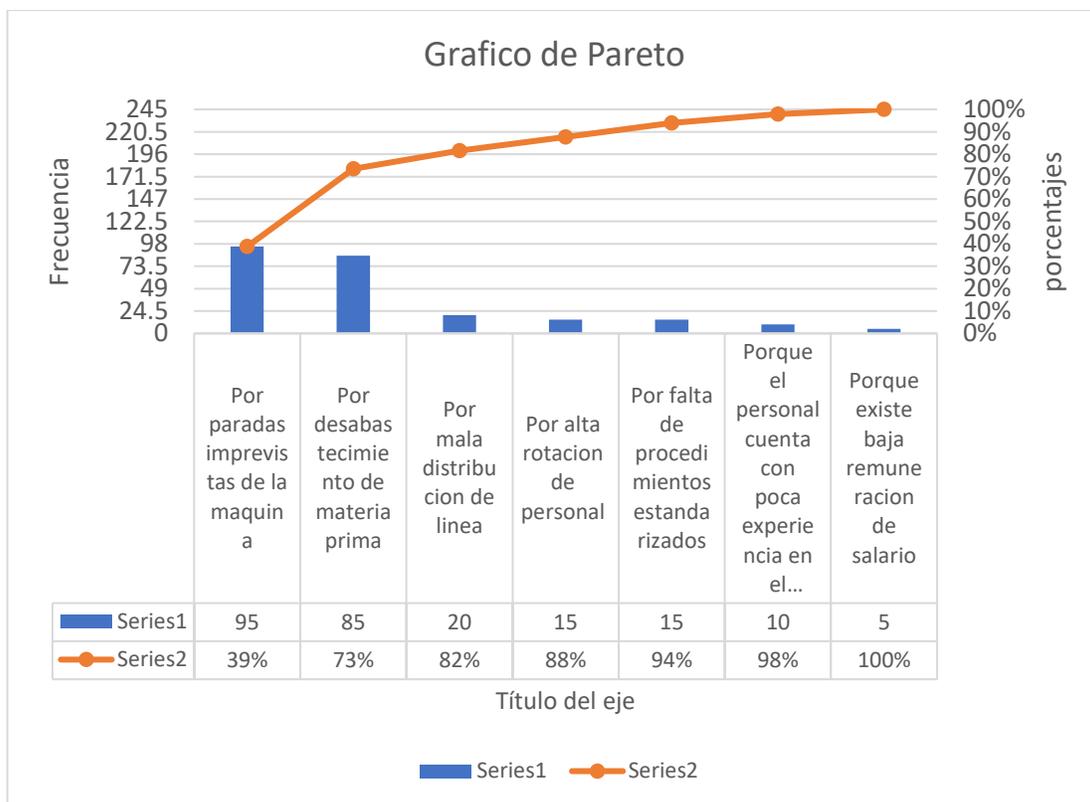


Figura 9: Grafico Pareto por paradas.

Fuente: Elaboración propia.

Estos problemas son los causantes de que la maquina pare constantemente y se tenga que pagar dentro del proceso horas muertas, que afectan tanto a nuestros costos como a disponibilidad de la máquina, eficiencia y costos, para describir mejor estas paradas se ha realizado un estudio, donde se ha tomado en cuenta solo dos de las principales causas y estas son: Las paradas de la maquina por fallas mecánicas inesperadas y la parada de la maquina por desabastecimiento de producto, los que se explican y han sido materia de estudio dejando al margen los demás motivos. A su vez en esta grafica de Pareto podemos ver los dos motivos por los cuales la máquina para y por las cuales la empresa paga sobre costos con respecto a las horas muertas.

existen dos grandes problemas que causa sobre costos o pagos innecesarios a la empresa y para llevarlo a cabo usaremos las siguientes herramientas

En base a los problemas identificados la herramienta a utilizar es la mejora continua o ciclo de Deming PHVA, que nos permitirá mejorar y generar beneficios para la empresa y sus trabajadores.

En busca de encontrar las causas por las que la máquina para se realizó un Ishikawa, que contó con la colaboración de los supervisores de proceso así como una lluvia de ideas logrando como resultado la siguiente figura donde plasmamos las dos causas principales por las que la máquina para.

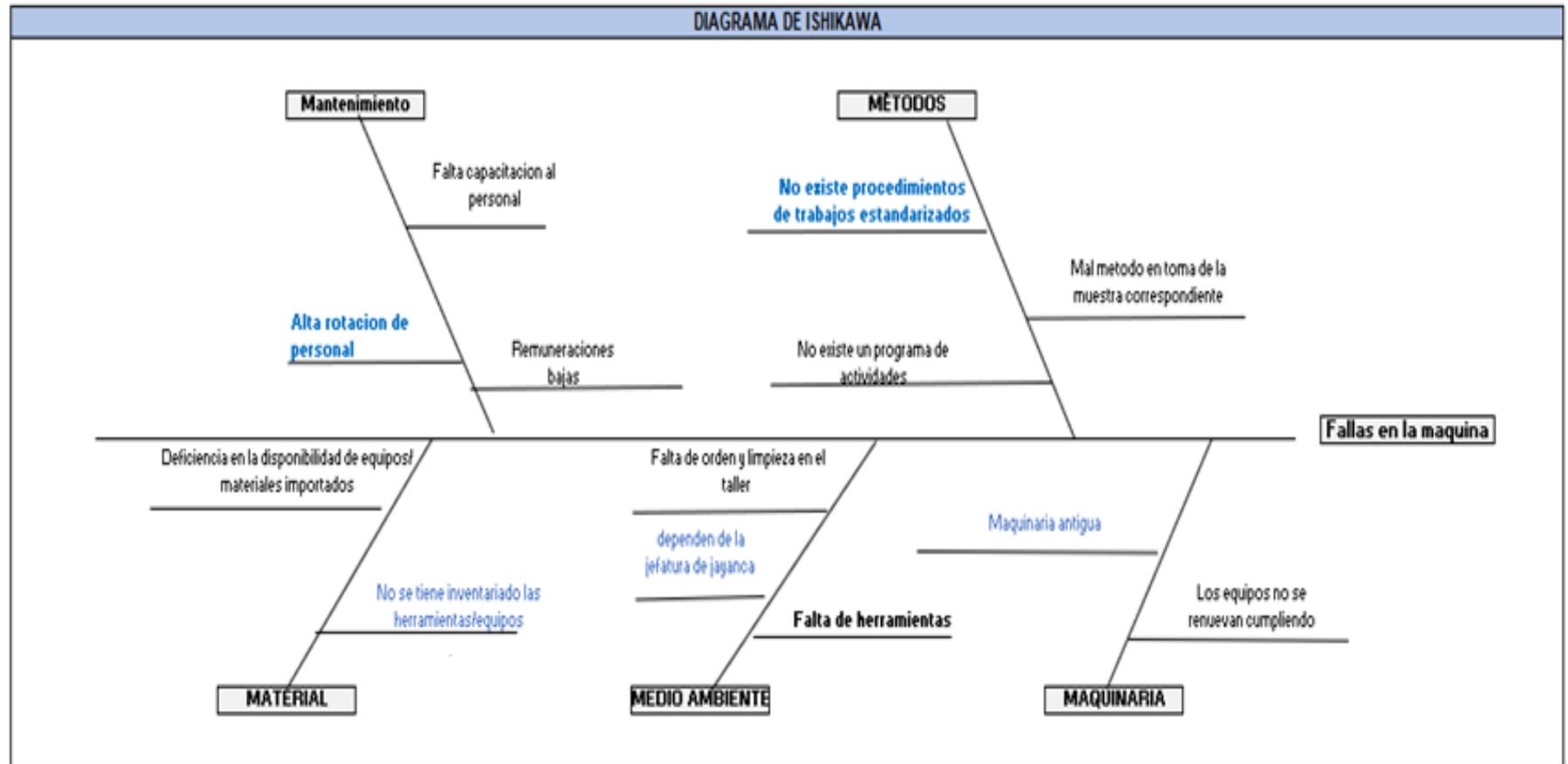


Figura 10: Ishikawa Paradas de la maquina por fallas mecánicas inesperadas

Fuente elaboración propia

En este Ishikawa se ha plasmado los motivos por los cuales la maquina falla desde los métodos que se utiliza asi como el mantenimiento dado, los materiales que se utilizan, el medio ambiente al que está expuesto la maquina y al tiempo de huso de la maquina misma, posteriormente se aplicó una matriz de consistencia tomando en cuenta las causas primarias y secundarias realizando propuestas, estas causas se explica en la tabla 2, antes mencionada. Allí se puede apreciar en una forma más concisa y clara las causas que se han tomado para la elaboración de este Ishikawa y de la tabla en sí.

Como resultado de esta investigación se realizó la siguiente tabla de matriz de ponderación para explicarlo mejor y poder realizar a más detalle las causas y las posibles soluciones.

Tabla 6: Matriz de ponderación.

Problema	Causa Primaria	Causa Secundaria	Propuesta de Mejora
Paradas de la maquina por fallas mecánicas inesperadas	Alta rotación de personal	Falta capacitación al personal Remuneraciones bajas	Crear incentivos o trabajar a destajo. Mejorar la capacitación para que el colaborador sepa bien que como y cuánto va a ganar.
	No existen métodos de trabajo estandarizado	No existe un programa de actividades Mal método en toma de la muestra correspondiente	Realizar un cronograma de actividades para estandarizar y reforzar Métodos.
	No se tiene inventario de las herramientas y equipos	Deficiencia en la disponibilidad de equipos/ materiales importados	Realizar un gant para que los señores de mantenimiento cumplan con realizar el inventario, pero también la aplicación de las 5s.
	Depende de las jefaturas de Jayanca	Falta de orden y limpieza en el taller Falta de herramientas	Aplicación de las 5s.
	Maquinaria antigua	Los equipos no se renuevan cumpliendo su vida útil.	Aplicación de las 5s.

Fuente: Elaboración propia.

Para la segunda causa que es el desabastecimiento de materia prima también se realizó un Ishikawa:

Siguiendo con el desarrollo de la investigación también se tomó en cuenta el segundo motivo y como se puede apreciar en las figuras 11 y tabla 7. La parada de la máquina por desabastecimiento de materia prima como ya se ha explicado en el análisis con ayuda de los encargados del proceso es por la mala planificación así como a la falta de logística es la segunda gran causa de parada. Posteriormente se aplicó una matriz de consistencia para identificar causas primarias y secundarias así como su propuesta de mejora esto se muestra en la tabla N° 7, allí se puede apreciar en resumen y detallado lo que se ha querido plasmar en el Ishikawa figura N° 9.

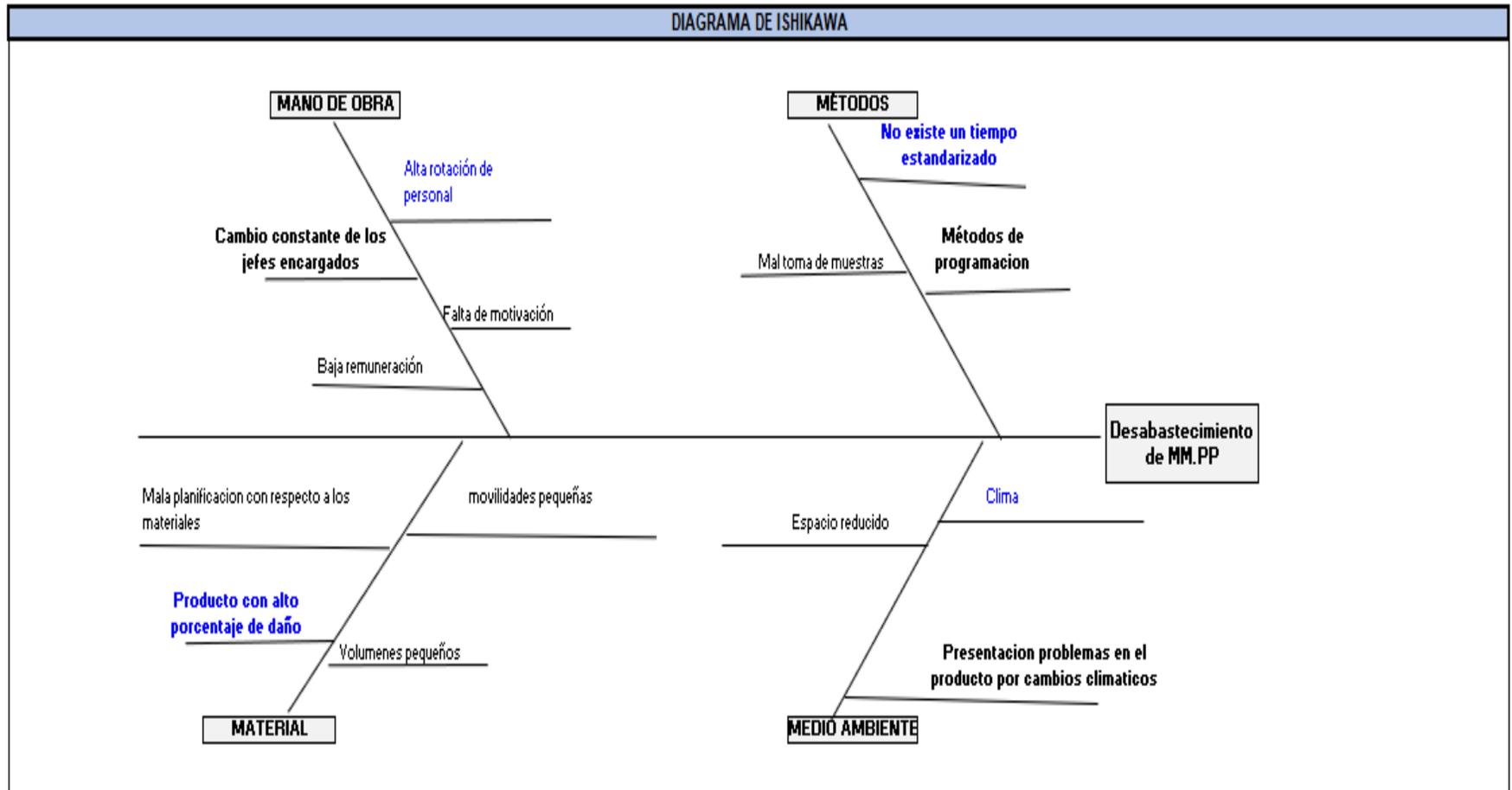


Figura 11: Ishikawa Parada de la maquina por desabastecimiento de producto.

Fuente elaboración propia.

Tabla 7: Matriz de ponderación de desabastecimiento de MM. PP

Problema	Causa Primaria	Causa Secundaria	Propuesta de Mejora
Parada de la maquina por desabastecimiento de producto	Alta rotación de personal	Cambio constante de los jefes encargados Baja remuneración Falta de motivación	Crear incentivos o trabajar a destajo. Mejorar la capacitación para que el colaborador sepa bien que como y cuánto va a ganar.
	Producto con alto porcentaje de daño	Volúmenes pequeños Mala planificación con respecto a los materiales movilidades pequeñas	Ver cual ventana es la mejor para la siembra asi programar la producción de las casas mallas para subir los volúmenes.
	No existe un tiempo estandarizado	Mal toma de muestras Métodos de programación	Estandarizar los métodos.
	Clima	Espacio reducido Presentación problemas en el producto por cambios climáticos	Ver qué fecha es la mejor ventana para sembrar y asi evitar deformaciones por el clima.

Fuente elaboración propia.

Tomando el registro de base Excel que se creó para este estudio de los cuales se tomaron reportes desde el 22/07/2020 al 15/10/2020, durante dos meses con un total de 24 días de producción, 119.43 horas máquina y una producción de 186093.62 kg con un exportable de 140720 kg con un costo promedio hora de \$ 0.114 y un rendimiento de 75.62% y una productividad de 20.44 kl/Hrs.

Tabla 8: Base datos de estudio

Produc- tor	Ingreso de MP (Kg)	Ex- portable	%	DES- CARTE	%	Hr -H	PRODUC- TIVIDAD (KE/Hr -H)	MOD (US\$ x KE)	HR MA- QUINA	TIEMPO PARADA
GANDU- FRESH	186093.62	140720	75.62%	40563.1	21.80%	6406.13	21.97	\$ 0.114	119.43	10.22
∑de semanas	186093.62	140720	75.62%	40563.1	21.80%	6406.13	21.97	\$ 0.114	119.43	10.22

Fuente Elaboración propia.

Estas tablas presentadas son parte del análisis de la tabla Excel creada para determinar el tiempo de parada de la maquina asi como el costo de ellas y el motivo, el estudio y análisis se realizó por 24 días desde el 22 de julio hasta el 15 de setiembre del 2020.

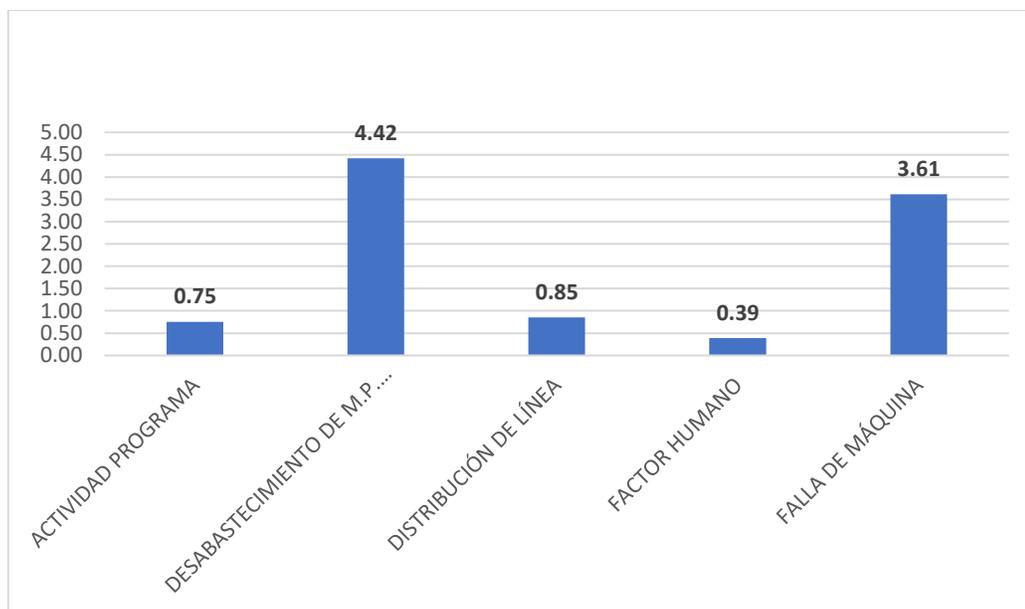


Figura 12: Paradas por motivo, de máquina Compac.

Fuente elaboración propia.

En este gráfico está representada y agrupada las causas más comunes de las paradas por las cuales tenemos que cubrir costos desde el inicio de la campaña 2020-2021, sumando en su totalidad hasta el 15 de octubre 2020 un total de 10.22 horas, siendo la más alta con 4.42 horas las paradas por Desabastecimiento de materia prima, siguiendo las paradas por fallas inesperadas de la máquina con 3.61 horas, siendo estas dos causas principales del problema.

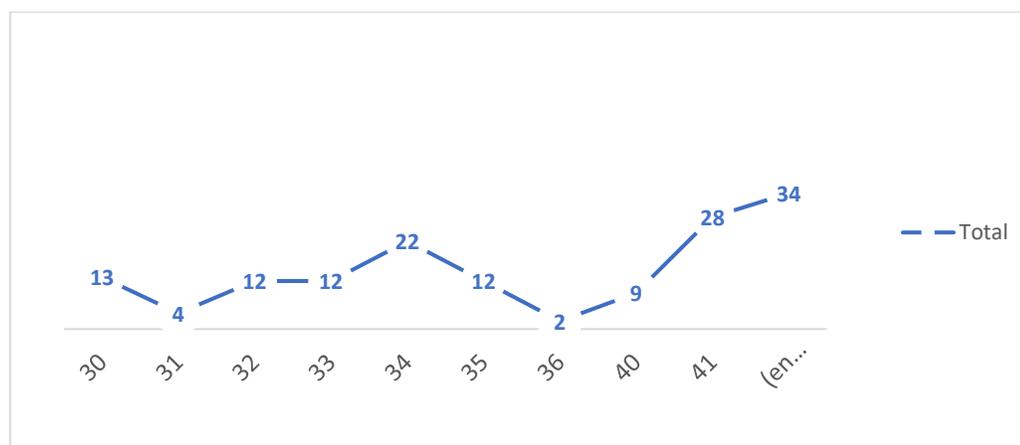


Figura 13: Reporte de paradas por fecha de trabajo.

Fuente Elaboración propia.

En este gráfico se muestra las paradas por fecha desde el inicio de proceso, 22 de Julio hasta el 15 de octubre 2020, con un total de paradas hasta la fecha de 148, donde podemos observar que la semana en que se reportó más paradas fue la semana 42 con 34 paradas en total siguiendo la semana 41 con 28 paradas, y que las paradas se mantienen en un promedio de 6.16 paradas por día.

Dentro de la medición siguen los costos generados por las paradas y se detalla en el siguiente gráfico.

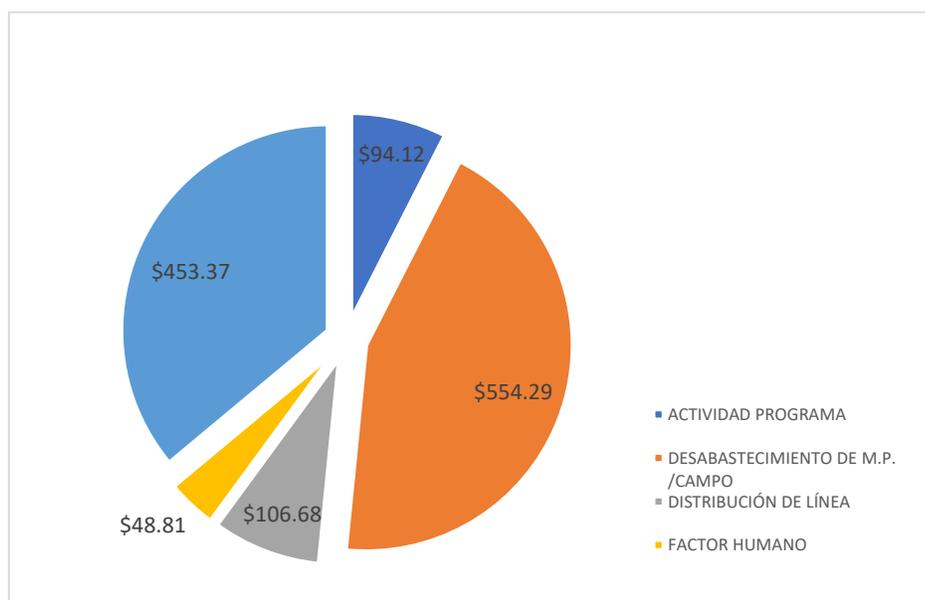


Figura 14: Representación de costos por paradas de la máquina

Fuente elaboración propia

Como se puede apreciar en este gráfico de torta el total de costo por los diferentes motivos es de \$1257.27 y estos dos factores que son los costos que tenemos hasta el momento más alto por desabastecimiento de materia prima por campo donde la empresa ha tenido que pagar hasta la fecha 15/10/2020, \$ 554.29 dólares y representa un 44.08%, y la parada por fallas en la máquina con \$ 453.37, que en el periodo de estudio representa el 36.06% y que afectan a su disponibilidad.

Es este estudio está dirigido a mejorar la disponibilidad y disminuir los costos que la empresa tiene que asumir así como por fallas de la maquina sumado al factor humano y a la distribución de la línea que van de la mano con el proceso.

Para determinar la disponibilidad de la maquina en esta primera parte se ha aplicado las siguientes formulas teniendo como base los datos obtenidos en la primera fase de estudio.

Disponibilidad

$$= (Horas Totales - Horasparada por mantenimiento)/(Horas Totales)$$

$$= (16h * 24 d) - (6 * 24) / (16h * 24 d)$$

$$384 - 144 / 384 = 0.625$$

Fiabilidad

$$= (Horas Totales/Horasparada por mantenimiento no programado)$$

$$/(Horas Totales)$$

$$119.43h - 10.22h / 119.43h = 0.91h$$

$$MTTR = \frac{Tiempo total de raparación}{Número de Fallas}$$

$$= 10.22 / 148 = 0.069$$

$$MTBF = (\text{Tiempo total que la máquina está disponible para funcionar}) / (\text{Total de pa-} \\ \text{radas})$$

$$= 384h / 148 \text{ paradas} = 2.59 \text{ h/paradas}$$

$$\text{Costos} = \sum \text{Tiempo de paradas} \times 2.41 \times 50 \text{ Operarios}$$

$$\$ 1257.27 / 24 = \$ 52.38 \text{ dia}$$

$$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100$$

$$\frac{2.59}{2.59 + 0.069} * 100 = 97.4\%$$

En base a los problemas identificados la herramienta a utilizar es la mejora continua o ciclo de Deming PHVA, que nos permitirá mejorar y generar beneficios para la empresa y sus trabajadores.

FASE 2: Propuesta de Mejora.

En este punto y con los datos obtenidos así como con los resultados se toman a dos de las principales causas de las que se está proponiendo una solución en el siguiente cuadro:

Tabla 9: Causa, solución

CAUSA	SOLUCIÓN	SOLUCIÓN
Por paradas imprevistas de la maquina	Ficha de reporte de paradas y velocidades establecidas para la maquina en el proceso de pimiento.	
	Lista de chequeo de la máquina.	
	DOP de la Maquina que debe seguir el Operario de esta	
Parada de la maquina por desabastecimiento de producto		contratar las movi- lidades que traen la fruta de acuerdo Alos volúmenes requeri- dos en planta.

Fuente elaboración propia

Tabla 10: PLAN DE ACCION

Plan de acción												27/11/20			
¿Qué?	Solucionar problemas y averías en proceso de pimiento y maquina calibradora											Cerrada	18	95%	Total, de acciones
¿Quién?	Supervisor, Auxiliar y Operador de Maquina											Abierta	1	5%	
¿Dónde?	En el proceso de pimiento y Maquina COMPAC											En Proceso	0	0%	19
¿Cuándo?	Durante el Proceso														
¿Cómo?	Anticipándonos al error y optimizando nuestros tiempos. Evitando o disminuyendo los tiempos muertos														
N°	Fecha de Origen	CAUSA PRIMARIA	CAUSA SECUNDARIA	QUE HACER	DONDE	COMO	QUIEN	CUANDO	Fecha Realización	Días de Atraso	Cerrada /Abierta	Comentarios/ Observaciones			
1	22/07/2020	parada de la maquina	falta de materia prima	se aumentó a 2 movilidades para abastecer con materia prima de campo a planta	Proceso de pimiento	Aumentando el volumen de materia prima	supervisor	22/07/2020	27/07/2020	5	Cerrada				
2	23/07/2020	parada de la maquina	salida de carriers	se cambiaron carriers rotos	Maquina Compac	Se detecto averías y se realizó la corrección	Operador de Maquina	23/07/2020	23/07/2020	0	Cerrada				
3	24/07/2020	control de paradas de maquina	conocer averías recurrentes de maquina	creación de ficha de paradas de maquinas	Proceso de pimiento	Realizando un análisis de procesos	Auxiliar de Proceso	24/07/2020	27/07/2020	3	Cerrada				
4	27/07/2020	Control de averías de máquina	prevenir averías de maquina	Creación de Check List	Maquina Compac	Inspección Diaria de Maquinas	Operador de Maquina	27/07/2020	03/08/2020	7	Cerrada				

5	04/08/2020	Errores en Empaque	parada de la maquina	Capacitar a Empacadoras	Proceso de pimiento	Se capacito al personal mediante Diapositivas	Auxiliar de Proceso	04/08/2020	04/08/2020	0	Cerrada
6	05/08/2020	Errores en Empaque	parada de la maquina	Capacitar a Empacadoras	Proceso de pimiento	Se capacito al personal mediante Diapositivas	Auxiliar de Proceso	05/08/2020	05/08/2020	0	Cerrada
7	06/08/2020	Errores en Empaque	parada de la maquina	Capacitar a Empacadoras	Proceso de pimiento	Se capacito al personal mediante Diapositivas	Auxiliar de Proceso	06/08/2020	06/08/2020	0	Cerrada
8	07/08/2020	Errores en Empaque	parada de la maquina	Capacitar a Empacadoras	Proceso de pimiento	Se capacito al personal mediante Diapositivas	Auxiliar de Proceso	07/08/2020	07/08/2020	0	Cerrada
9	10/08/2020	Errores en Proceso	parada de la maquina	Capacitar a Operador	Maquina Compac	Se capacito mediante el Software	Especialista de Compac	10/08/2020	10/08/2020	0	Cerrada
10	11/08/2020	Errores en Proceso	parada de la maquina	Capacitar a Operador	Maquina Compac	Se capacito mediante el Software	Especialista de Compac	11/08/2020	11/08/2020	0	Cerrada
11	05/10/2020	Errores en Empaque	parada de la maquina	Elaborar manual de etiquetas	Proceso de pimiento	Se capacito al personal mediante Diapositivas	Auxiliar de Proceso	05/10/2020	09/10/2020	4	Cerrada
12	05/10/2020	parada de la maquina	acumulación en salidas	Medir avance en empacadoras para determinar flujo ideal	Proceso de pimiento	Realizar un análisis de tiempo por cada empacadora	Auxiliar de Proceso	05/10/2020	12/10/2020	7	Cerrada
13	12/10/2020	Errores en Empaque	parada de la maquina	Capacitar a Personal de Etiquetado	Proceso de pimiento	Se capacito al personal mediante Diapositivas	Auxiliar de Proceso	12/10/2020	15/10/2020	3	Cerrada

14	15/10/2020	parada de la maquina	Retraso por falta de material	Aplicar las 5S	Maquina Compac	Mediante dispositivos	supervisor	15/10/2020		43	Abierta
15	19/10/2020	parada de la maquina	Acumulación de PLU	Regular presión en etiquetadoras	Maquina Compac	Mediante instrumento manómetro	Operador de Maquina	19/10/2020	19/10/2020	0	Cerrada
16	20/10/2020	parada de la maquina	Atascamiento de pimienta en celdas de pesaje	Limpieza de celdas	Maquina Compac	Retirando carriers y aplicando Wypall con Tiner	Operador de Maquina	20/10/2020	20/10/2020	0	Cerrada
17	23/10/2020	parada de la maquina	Descarrilamiento de Maquina	Ubicación de carriers adecuadamente	Maquina Compac	Revisando averías	Operador de Maquina	23/10/2020	23/10/2020	0	Cerrada
18	10/11/2020	parada de la maquina	Atoramiento de faja de paletizado	Asegurar correcto funcionamiento de faja	Maquina Compac	Revisar libre funcionamiento de faja	Operador de Maquina	10/11/2020	10/11/2020	0	Cerrada
19	16/11/2020	parada de la maquina	Caída de cajas en líneas de proceso	Ubicación de carriers adecuadamente	Maquina Compac	Alineando carriers de forma adecuada	Operador de Maquina	16/11/2020	16/11/2020	0	Cerrada

Fuente: Elaboracion Propia

Causa 1 Falla de la Maquina.

Se determino mediante el estudio de observación asi como el de análisis a través del registro por primera vez de las paradas que eran pequeñas muchas veces, pero repetitivas o muy grandes que iban de 1 minuto a horas que la maquina paraba por motivo que se podrían haber evitado si se hubiese revisado antes del inicio de proceso por tal motivo se propusieron las siguientes hojas de control.

Primera propuesta:

Este DOP es para describir cual es los pasos que el operario debe realizar para estandarizar el proceso y la operación de la maquina así evitar y reducir las paradas.

Diagrama de flujo y descripción del proceso de maquina Compac pimiento fresco.

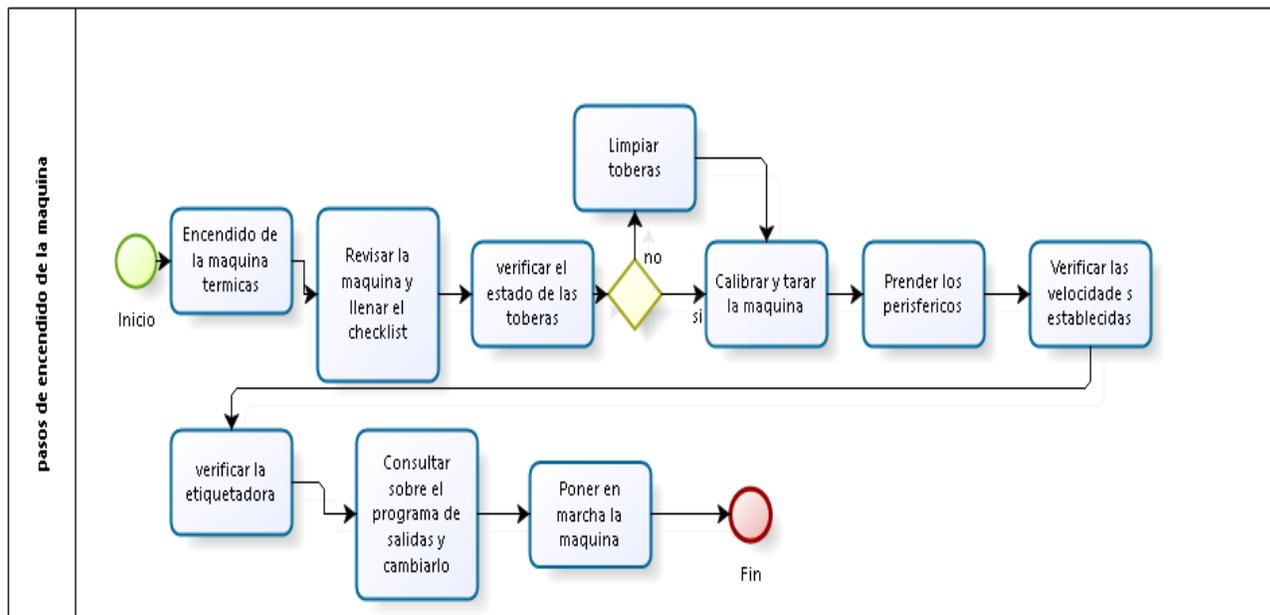


Figura 15: Diagrama de flujo y descripción del proceso de maquina Compac pimiento fresco.

Fuente Elaboración propia.

Se aprobó la ficha de procesos que se encuentra en el anexo 4, esta ficha la cual ya tiene las velocidades establecidas previa observación y un estudio de medidas de flujo se determinó, cuanto soporta la máquina para no descarrilar mediante el método de observación y medidas de velocidades se determinó de que la maquina tiene

que correr bajo estos parámetros, así evitamos que se quiebre los peciolo del fruto que se atasque así evitamos que tengamos paradas por descarrilamiento de la maquina por mal diseño de esta y que el fruto salga húmedo, así como para evitar mermas causadas por la máquina la finalidad de esta ficha es registrar las paradas o cualquier inconveniente en la máquina.

Tabla 11: Reporte diario paradas del proceso del pimiento.

FICHA 01 PROCESO DE PIMIENTO							
ITEM	REPORTE DIARIO			FECHA:			
	OPERADOR:	Luis Calderón Mendo		VARIADOR	INICIO	FIN	OBSERVACION
	HORA DE INGRESO:	07:00 a.m.		TINA	20Hz	20Hz	
	INICIO DE PROCESO:	10:20 a.m.		CEPILLADORA	20Hz	20Hz	
	TIPO DE PROCESO:	Pimiento		ENCERADORA	31Hz	31Hz	
	SUPERVISOR:	Auxiliar Carmen Cherres		TUNEL	16Hz	16Hz	
	TOTAL, DE TN PROCESADAS:	8215.03kg		FAJA BLANCA	21Hz	21Hz	
	FIN DE PROCESO:	19:56pm		CALIBRADORA	360rpm	360rpm	
	HORA DE PARADA	HORA DE REINICIO	TIEMPO DE PARADA	MOTIVO			
1	13:15 pm	13:15pm	1hora	Almuerzo			
2	15:29 pm	15:32pm	3minutos	Cambio de jabas de descarte			
3	15:48 pm	15:54pm	6 minutos	Cambio por lote 03			
4	16:38 pm	16:40 pm	2 minutos	Acumulación			
5	17:09 pm	17:16pm	7minutos	Cambio de agua en tina			
6							

Fuente: Elaboración Propia

Se aprobó un checklist. Esta es una ficha de chequeo que nos permite saber que al momento del inicio del proceso la maquina tiene todo lo que se necesita para evitar

paradas por alguna omisión que no se revisó a tiempo, y a si mejorar la disponibilidad de la maquina y bajar costos.

Tabla 12: Lista de chequeo de la maquina COMPAC.

LISTA DE CHEQUEO DE MÁQUINA COMPAC - LÍNEA DE PIMIENTO				
Fecha	21 de octubre de 2020	Operador	Luis Calderón Mendo	
ZONA	DESCRIPCIÓN	EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SI	NO	
VOLCADOR	Verificar aplicación de grasa sanitaria a cadenas y rodamientos.	X		Necesita limpieza y lubricación diaria
	Revisar que el motor se encuentre libres cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar alineación de chumaceras tipo puente y tipo brida.	X		
	Verificar templado de cadena y lubricación de la misma.	X		Necesita limpieza y lubricación diaria
CEPILLADORA DE AIRE A PRESIÓN	Verificar el correcto estado de cepillos.	X		
	Verificar presión de aire en tubería.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libres cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar aplicación de grasa sanitario de chumacera tipo pie.	X		
	Verificar templado de cadena del motor hacia los cepillos.	X		
FAJA BLANCA DE SELECCIÓN 1	Revisar el funcionamiento de luminarias.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libres cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Verificar el correcto estado (templado de faja) y funcionamiento de la faja de selección 1.	X		
FAJA DE DESCARTE 1	Verificar correcto funcionamiento del motor.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Verificar el correcto estado (templado de faja) y funcionamiento de la faja de selección 1.	X		
CEPILLADORA CON DUCHAS	Verificar correcta presión de agua y aire de las tuberías.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libres cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		

	Revisar el correcto estado y funcionamiento de cepillos.	X		
	Verificar templado de cadena.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
FAJA BLANCA	Revisar que el motor se encuentre libres cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar alineación de chumaceras.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Verificar que la faja se encuentre en buen estado (templado de faja) y operativa.	X		
TINA POR INMERSIÓN	Verificar estado del interior de tina cuando se encuentre libre.	X		
	Verificar el correcto funcionamiento del sistema de burbujeo cuando la tina de inmersión se encuentre llena.	X		
	Revisar el estado de polines y su correcta posición.	X		
	Verificar alineación de piñones.	X		
	Verificar templado y lubricación de cadena.	X		
	Verificar engrasado de chumaceras.	X		
	Verificar que el motor se encuentre libre de cuerpos extraños y en buen estado.	X		
CEPILLADORA	Verificar correcto estado de aspersores.	X		
	Realizar la limpieza de toberas retirando residuos (zarro) que se encuentren presente.	X		
	Verificar el correcto estado de cepillos y asegurar que se encuentren totalmente secos.	X		Cepillos desgastados (sugiero limpieza al final del proceso)
	Revisar alineación de piñones entre el motor hacia los cepillos.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libres cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Revisar estado de bombas de agua y asegurar que cumplan con los parámetros establecidos.	X		
	Revisar ventiladores y asegurar su correcto funcionamiento.	X		
	Revisar parrillas de los ventiladores, asegurando que no se encuentren rotas ni sueltas.	X		
	Revisar templado de cadena de los cepillos.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Verificar el ajuste de la parrilla inferior de la cepilladora.	X		
SELECCIÓN 2 Y FAJA DE DES-	Verificar correcto templado de la faja de descarte y posición de chumaceras.	X		

CARTE	Engrasar chumaceras y lubricar la cadena, si en caso lo requiera.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libres cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar estado de polines y su correcta posición.	X		
	Verificar la lubricación de la cadena que traslada a los polines.	X		
	Verificar el engrase de chumaceras y lubricación de cadena.	X		
	Revisar el funcionamiento de luminarias.	X		
CEPILLADORA Y APLICACIÓN DE FUNGICIDAD	Verificar correcto estado de aspersores.	X		
	Realizar la limpieza de toberas retirando residuos que se encuentren presente.	X		
	Verificar estado de rodillos y asegurar que se encuentren totalmente secos.	X		
	Verificar que el motor se encuentre libre de cuerpos extraños y en buen estado.	X		
	Revisar el correcto funcionamiento del agitador de tanque fungicida.	X		
	Revisar el buen estado de bombas de agua y asegurar que se encuentren dentro de sus parámetros establecidos.	X		
	Revisar el buen estado de los ventiladores y que se encuentren en correcto funcionamiento.	X		
	Revisar parrillas de los ventiladores, asegurando que no se encuentren rotas ni sueltas.	X		
TÚNEL DE SECADO	Verificar templado de cadena que traslada los polines.	X		
	Verificar el buen estado, posición y funcionamiento de los polines.	X		
	Revisar los ventiladores y asegurar su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Revisar parrillas de los ventiladores, asegurando que no se encuentren rotas ni sueltas.	X		
	Revisar chute de entrega.	X		
PRE SINGULADOR	Verificar templado de faja	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Revisar templado y correcta posición de la faja del pre-singulador.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libres cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
CALIBRADORA	Verificar el buen estado del tablero de control COMPAC.	X		

COMPAC	Realizar limpieza de las guías de inicio y final.	X	
	Realizar limpieza de celdas de pesaje.	X	
	Realizar tara de la máquina a 300 rpm y asegurar que el WAI se encuentre dentro de la tolerancia establecida (0 - 0.5 WAI)	X	WAI: L1 = 0.28 // L2 = 0.25
	Verificar la correcta alineación de los carriers.	X	
	Limpieza de etiquetas presentes en los carriers.	X	
	Revisar el funcionamiento de luminarias.	X	
ETIQUETADORA	Realizar limpieza de etiquetadoras.	X	
	Verificar la correcta presión y succión de las etiquetadoras.	X	Se requiere de instrumento de medición (mano vacuómetro)
	Colocar PLU con código correcto para inicio de proceso según indicaciones del jefe inmediato.	X	No funciona botón manual de etiquetadora
FAJA INFERIOR A CALIBRADO-RA	Revisar que el motor se encuentre libres cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X	
	Revisar el correcto funcionamiento de la faja.	X	
FAJA PALETIZADO	Revisar que el motor se encuentre libres cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X	
	Revisar el correcto funcionamiento de la faja.	X	
	Verificar correcto funcionamiento de la cadena de transporte.	X	
	Verificar motores de acción (encendido y apagado)	X	

ZONA	VALOR IDEAL	VALOR REAL	OBSERVACIONES
CEPILLADORA DE AIRE A PRESIÓN	35.00 Hz	35.00 Hz	
FAJA BLANCA DE SELECCIÓN 1	35.80 Hz	30.00 Hz	
CEPILLADORA CON DUCHAS	20.00 Hz	20.00 Hz	
FAJA BLANCA	28.00 Hz	28.00 Hz	
TINA POR INMERSIÓN	18.00 Hz	18.00 Hz	
CEPILLADORA	16.00 Hz	16.00 Hz	
CEPILLADORA Y APLICACIÓN DE FUNGICIDAD	26.00 Hz	30.00 Hz	
TÚNEL DE SECA-DO	14.00 Hz	14.00 Hz	
PRESINGULADOR	20.00 Hz	20.00 Hz	

CALIBRADORA COMPAC	350 -360 rpm	357 rpm	Falla en perilla de calibrador (necesita cambio)
--------------------	--------------	---------	--

TABLERO COMPAC	VALOR REAL	EJECUCION	OBSERVACIONES
Calibrador de rodillos	VSD 01: 28.5 Hz	Si	
Alineación de rodillos	VSD 02: 38.7 Hz	Si	
Rotación Singulado de rodillos	VSD 03: 26.6 Hz	Si	

Fuente: Elaboración Propia

Segunda propuesta:

La segunda propuesta que se realizó es en el área de mantenimiento, quien no contaba con los repuestos y dependía muchas veces del almacén de mantenimiento. Janyanca se les capacita para implementar parte de las 5s orden limpieza y rotular, para que realicen un inventario y puedan tener los materiales sobre todos los de importación que muchas veces demoran hasta tres meses en llegar.

ANTES:

1. El almacén estaba desordenado
2. Los señores no tenían inventario
3. Desorden de toda el área

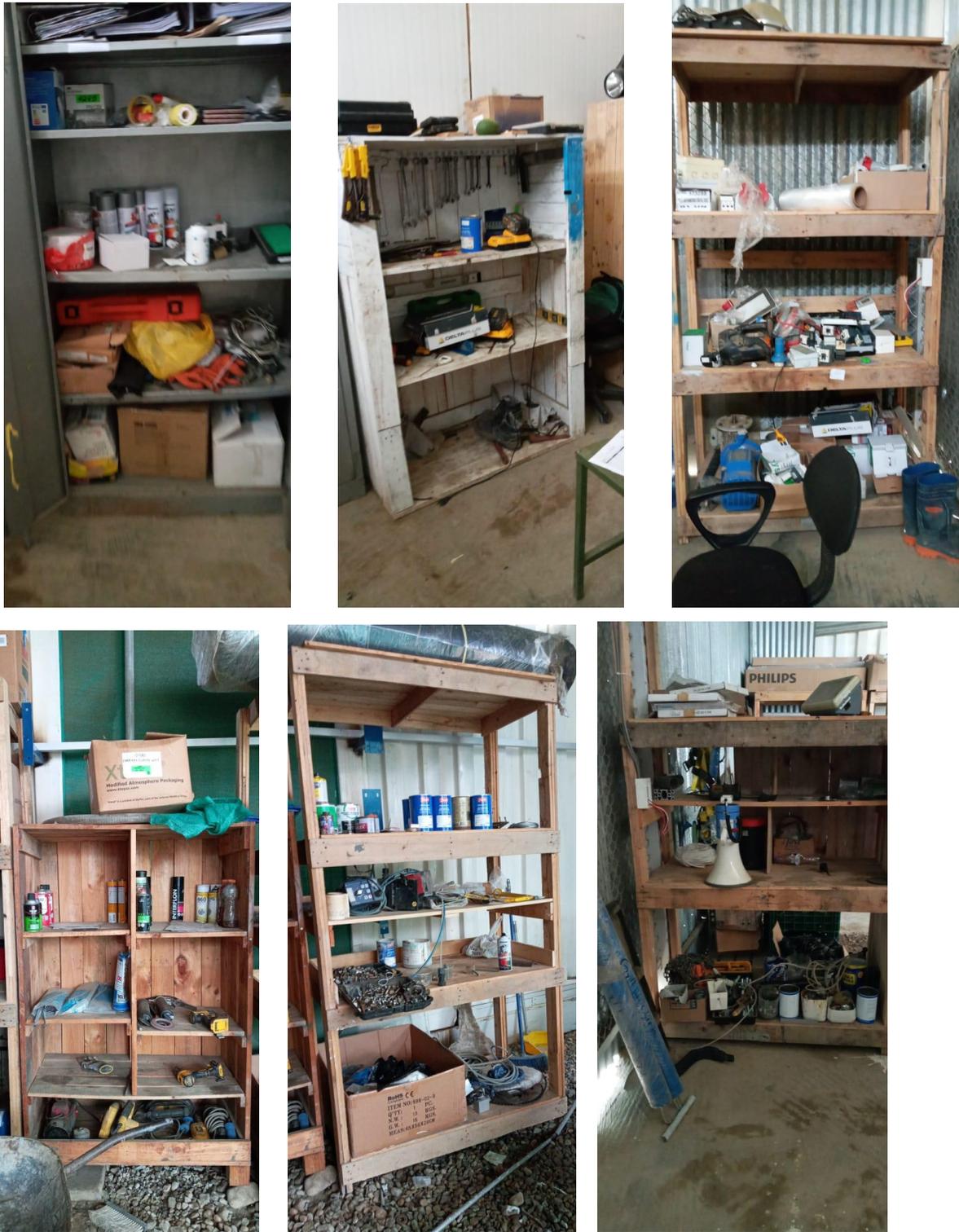


Figura 16: Antes de la implementación

Fuente: Datos obtenidos de la empresa

DESPUES:

Se capacitó a personal para mantener orden, limpieza y stock de materiales





Figura 17: Después de la implementación

Fuente: Datos obtenidos de la empresa

Tercera propuesta:

Se propuso a campo elevar la cosecha (Tn), y abastecernos la materia prima con un tractor más para que la maquina no pare por falta de producto y se elevó el ingreso de 10tn a 18 capacidad para 8 horas de trabajo.

Cuadro de base en la aplicación de la mejora continua.

Tabla 12: Resumen de ingreso de materia prima.

Productor	Ingreso de MP (Kg)	Exportable	%	DESCARTE	%	Hr -H	PRODUCTIVIDAD (KE/Hr - H)	MOD (US\$ x KE)	HR MAQUINA	TIEMPO PARADA
GANDUFRESH	23106	4975	21.53%	17719.4	76.69%	369.84	13.45	\$ 0.187	4.92	0.13
Σde semanas	408064.8	154050	37.75%	245405.7	60.14%	8238.77	18.70	\$ 0.134	202.63	7.11

Fuente: Elaboracion propia.

En este cuadro tenemos representado la cantidad de MMPP procesada que fue de 408064.8 kg con un total de 8238.77 horas hombre totales y de 202.63 horas maquina con un proceso de estudio de 24 días de estudio. Aplicando las fórmulas de medición de disponibilidad de la maquina tenemos los siguientes resultados.

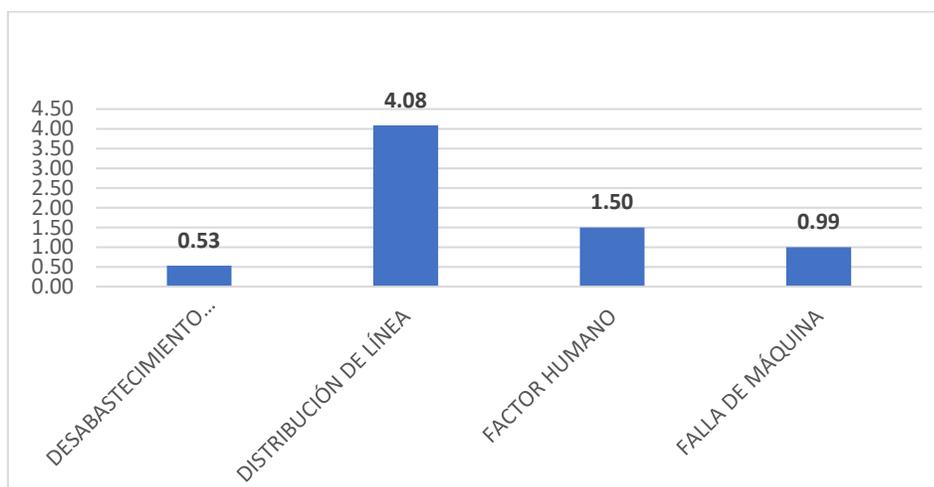


Figura 18: Paradas totales en horas por motivos

Fuente: Elaboración propia

En este grafico es tomado en la segunda parte del estudio donde se aplicaron las herramientas de mejora continua siendo los resultados de la siguiente manera en comparación a la primera medición.

Las paradas totales fueron 7.11 h de un periodo aplicativo de 24 días con 202.63 horas maquina totales de proceso, las paradas se presentaron con falla de la maquina 0.99 h, desabastecimiento de materia prima 0.53 h factor humano 1.50 y en actividad programada no se presentaron.

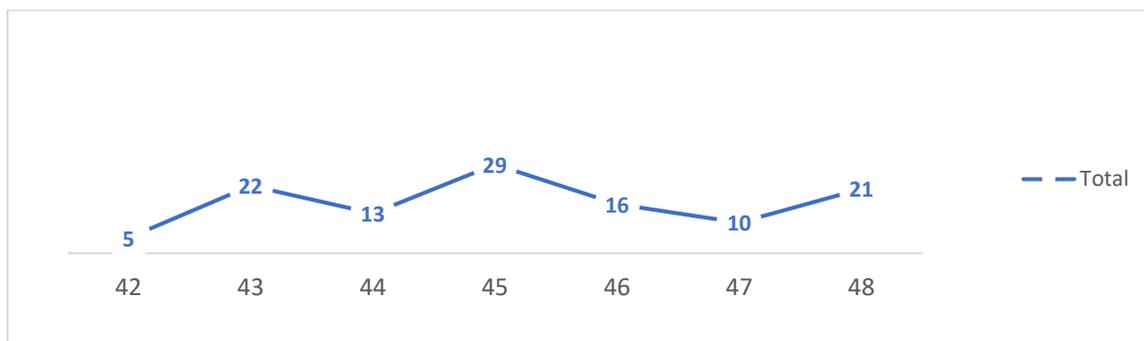


Figura 19: Total paradas por semana

Fuente: Elaboración propia

El total de paradas en los 24 días de aplicación se tuvo un total de 116 paradas donde tenemos que en la semana 45 se reportaron 29 paradas seguidas de la semana 48 que también son las semanas donde se procesó mayor producto de materia prima el promedio de paradas por día es 4.8 paradas.

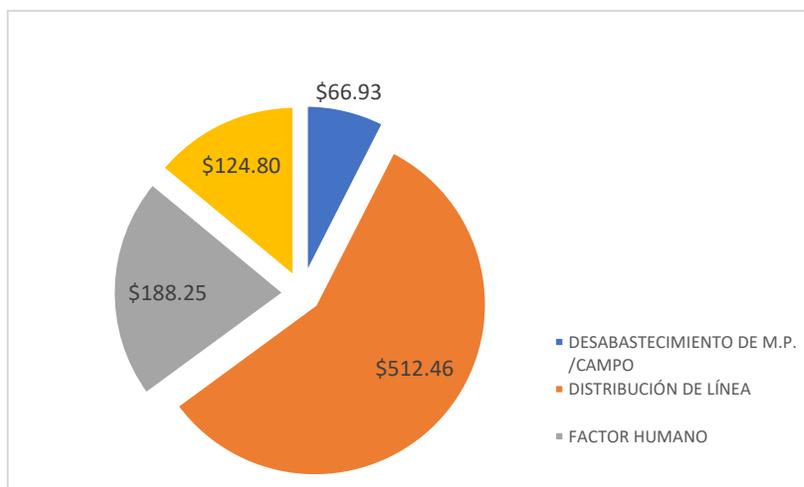


Figura 20: Costos de paradas totales.

Fuente: Elaboración propia

En este grafico de torta tenemos los costos ocasionados por diferentes motivos de parada es un total de \$ 892.46 dolares, la falla mecánica representa el 13.98 % con \$ 124.80 dolares, el desabastecimiento de materia prima representan el 7.5%, con una representación de \$ 66.93 , para el factor humano 21.1% con una representación de \$ 188.25 y para la distribución de linea que es la más grande y representa un 57.42% del total de los gastos que la empresa ha tenido que pagar por las paradas de maquina un \$ 512.46 dólares.

Para determinar la disponibilidad de la maquina en esta segunda etapa se ha aplicado las siguientes formulas teniendo como base los datos obtenidos los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Disponibilidad} &= \frac{(\text{Horas Totales} - \text{Horasparada por mantenimiento})}{(\text{Horas Totales})} \\ &= \frac{(16h * 24 d) - (6 * 24)}{(16h * 24 d)} \\ &= \frac{384 - 144}{384} = 0.625 \end{aligned}$$

Fiabilidad

$$\begin{aligned} &= \frac{(\text{Horas Totales} / \text{Horasparada por mantenimiento no programado})}{(\text{Horas Totales})} \\ &= \frac{202.63 - 7.11}{202.63} = 0.96h \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MTTR} &= \frac{\text{Tiempo total de reparación}}{\text{Número de Fallas}} \\ &= \frac{7.11}{116} = 0.0612 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MTBF} &= \frac{(\text{Tiempo total que la máquina está disponible para funcionar})}{(\text{Total de paradas})} \\ &= \frac{384}{116 \text{ paradas}} = 3.3 \text{ h/paradas} \end{aligned}$$

Costos = Σ Tiempo de paradas x 2.41 x 50 Operarios

$$\$ \frac{892.46}{24} = \$ 31.18$$

$$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} * 100$$

$$\frac{3.3}{3.3+0.0612} * 100 = 98.17 \%$$

Después de aplicada la segunda parte del estudio se realizó la prueba de hipótesis a los siguientes valores y estos son a la disponibilidad de la maquina y a los costos de parada.

La prueba de t student se realiza en base a la hipótesis tenemos las interrogantes. La mejora continua aplicada a la disponibilidad de la maquina mejora los tiempos muertos y los costos de producción de pimiento frescos.

La primera prueba se realizó a la disponibilidad de la máquina.

Tabla 13: Disponibilidad de la máquina

DISPONIBILIDAD DE MAQUINA		
ITEMS	ANTES	DESPUES
1	98%	99%
2	100%	98%
3	99%	98%
4	99%	97%
5	96%	99%
6	95%	99%
7	95%	97%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la prueba son:

Ítems	Antes	Después
Media	0.97492223	0.98190086
Varianza	0.00039896	0.00011983
Observaciones	7	7
Coefficiente de correlación de Pearson	-	0.06336241
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
	-	
Estadístico t	0.78981648	
P(T<=t) una cola	0.22985051	
Valor crítico de t (una cola)	1.94318028	
P(T<=t) dos colas	0.45970102	
Valor crítico de t (dos colas)	2.44691185	

En los resultados de la media entre el antes de 0.97% de disponibilidad de la maquina y la media de después es de 0.98% siendo la prueba t student con el resultado de su $P(T \leq t)$ con 0.46 menor al valor de significancia de 0.5, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. La mejora continua aplicada a la disponibilidad de la maquina mejora los tiempos muertos y los costos de producción de pimiento frescos.

En la segunda prueba de hipótesis de que si la mejora continua mejorara los costos de producción disminuyendo las paradas.

Tabla 14: Costos de paradas.

COSTOS DE PARADAS		
ITEMS	ANTES	DESPUES
1	126.38	41.84
2	33.47	139.44
3	44.45	114
4	63.62	219.28
5	280.98	91.34
6	353.14	46.02
7	355.23	240.54

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la prueba son:

Ítems	Antes	Después
Media	179.61	127.4943
Varianza	21190.53	6135.099
Observaciones	7	7
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.05787	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	0.814688	
$P(T \leq t)$ una cola	0.223187	
Valor crítico de t (una cola)	1.94318	
$P(T \leq t)$ dos colas	0.446373	
Valor crítico de t (dos colas)	2.446912	

Fuente: Elaboración propia.

En los resultados de la segunda prueba de t student para los costos nos arroja una media de \$179.61, en el antes de estudio o de aplicación de la mejora y en el después de la aplicación la media es de \$127.4943 y para que la prueba de t medias de dos muestras emparejadas tenemos que el valor estadístico t es 0.814688, y tomando el valor de significancia de 0.5, el valor de $P(T \leq t)$ es de 0.446 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna siguiendo los enunciados de la prueba t student.

V.- DISCUSIÓN

Envase a los resultados de las pruebas de t student donde tenemos que los resultados estadísticos nos indican que la hipótesis de la a propuesta de Mejora Continua, permitirá incrementar la disponibilidad de la maquina y disminuir los costos de producción de pimiento frescos en la empresa GANDULES INC. S.A.C. es aceptable y viable dando como afirmativa y realizable.

En la representación del estudio se observan que tenemos diferencias de reducción y aumentos de la fiabilidad de antes de la aplicación de las mejoras que se encontró previo estudio de 0.91 a un aumento de 0.96 después de la aplicación de mejora esto genera que la máquina tenga un menor grado de que se presente una parada pero también tenemos que producto de este estudio se llegó determinar la disponibilidad de la maquina era pre estudio de 97.4 % y después del estudio se aumentó un rango de 98.17%, con estos valores tenemos el aumento de la disponibilidad maquina es de 0.77% esto en valores de horas diarias si la maquina está disponible para trabajar 16 horas diarias y estamos recuperando un 0.77% de paradas en horas significa que estamos recuperando 1.23h diarias promedio con esto estaríamos aumentando el volumen de materia prima diaria de en 3 125 kg dia. Estos resultados guardan relación con (Rashuaman Flores, 2019), Modelo de gestión de mantenimiento para el incremento de disponibilidad de las máquinas en una planta de fabricación de bombas centrífugas, en este estudio se incrementó 2.5% de la disponibilidad de la ma-

quina y como consecuencia también se incrementó la producción de 9 a 22 toneladas mensuales, así como él lo indica la mejora implementada le permitió la identificación de máquinas críticas, el plan de capacitación y entrenamiento del personal involucrado y la implementación de nuevas técnicas de mantenimiento han logrado incrementar la disponibilidad de máquinas en la planta en un 2.5 %.

Con los resultados obtenidos a través de la mejora continua como lo indica (QUEVEDO CAMPOS, 2018), quien llegó a sugerir que la aplicación de PHVA para mejorar la productividad y disminuir los costos que se producían por fallar la máquina en el área de producción asociada a factores humanos con respecto a la maleabilidad. Es que a través de nuestro estudio se llegó a la conclusión que las paradas de la máquina; En el primer periodo fue de 148 pero con una sumatoria en horas de 10.22 y que representa un costo de \$1257.27 dólares en los 24 días y a un costo promedio de \$52.38 por día que la empresa perdía en la segunda etapa hay una mejora considerable a una presentación de 116 paradas con una sumatoria de 7.11 h máquina que refleja que el costo total de \$892.44, y esto representa a un promedio de \$ 31.18 dólares con esto la empresa tiene un ahorro de \$20.1 centavos de dólar en relación a la puesta en marcha de la mejora continua resultado del registro diario de las causas que conllevaban que la máquina parara y al esfuerzo de tratar de reducirlas a lo más mínimo a favor de la empresa y que aunque en los resultados del porcentaje de disponibilidad de la máquina cuya diferencia entre los dos periodos de investigación el pre y pos aplicativo sea de 0.77%.

Al igual que (LOPEZ CANSINO, 2018), quien considero en su estudio para aumentar la productividad de la empresa Agrícola Cerro Prieto S.A, en el proceso de espárrago frescos, y que utilizo instrumentos como las entrevistas, encuestas, diagrama causa efecto y Pareto para llegar a la conclusión de que su productividad por campaña era de 77% como máximo y que el total de desperdicios era de 18721.56 kg. Recomendó la utilización del ciclo PHVA con el cual se lograría incrementar un 21.56% su productividad. Se ha hecho uso de los instrumentos de la entrevista, el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto todos estos con el firme propósito de llegar a determinar cuál de las causas de parada de la máquina dentro del proceso tenía más efecto negativo en la disponibilidad de esta y poder determinar y medir cual era el

impacto de esta en los costos. Teniendo como resultado que afectan las paradas de la maquina a su disponibilidad en el primer periodo de 97.% y en segundo periodo de 98.175 pero también tenemos los resultados para el MTTR (tiempo medio para reparar) y para el MTBF (tiempo medio entre falla) se obtuvieron las mediciones de pre tes de MTTR donde se obtuvo el resultado de 0.069 y para el MTBF de 2.59 es muy importante este dato porque nos indica que cada 2.59 horas de trabajo de la maquina tenemos una parada y en el pos tes para el MTTR se obtuvo un resultado de 0.612 y al MTBF un resultado de 3.18h es decir que cada tres horas de trabajo de la maquina se presenta una parada estos datos nos permiten saber que la aplicación de la mejora y el seguimiento a las causas de paradas de máquina para poderlas disminuir o desaparecer aumentan la disponibilidad de esta y por lo tanto disminuyen los costos en el proceso de pimiento fresco.

Benites y otros (2019), quien en su estudio cuyo objetivo principal es reducir los costos logísticos y cuyo objetivo principal de estudio es de encontrar la razón real de porque los costos son altos y poder reducirlos en un modelo de solución de tipo preexperimental y una pos experimental con el fin de conseguir mejoras en la distribución y superficie del almacén llegando a la conclusión que logro disminuir sus costos logísticos en un 1.15% con un valor de S/ 33.504,448.31 que es la colocación autentica a 33120094.31 como costo final posterior a su implementación, en este estudio si bien es cierto los costos totales pre experimento son \$1257 .27 dolares en 24 días y esto se vería reflejado en una producción de 90 días que es el promedio de una campaña de pimiento dura la empresa perdería a \$52.39 diarios que es el promedio del resultado aun \$4.714.7625 por campaña que la empresa hubiese perdido, versos a los resultados de la segunda etapa donde se aplicaron las mejoras continua mediante la aplicación de ficha de registro de proceso, más el checklist y la Aplicacion de la cartilla del manual de etiquetas asi como hacer las coordinaciones para que mantenimiento tenga los repuestos y materiales que la maquina necesita asi reducir los tiempos reparación y de las probabilidades de una falla asi como las coordinaciones con campo para direccionar la cosecha y reducir las paradas de la maquina por falta de materia prima se llegó a reducir los costos en esta segunda etapa \$ 892.46 dolares con un promedio de \$ 37.18 dolares diarios que cuesta las paradas

después de la Aplicación de las mejoras con esto la empresa perdería en un periodo de 90 días un total de \$3346.725 dolares donde se llegaría a un promedio de ahorro de \$ 1368.0375 dolares.

Para realizar el estudio de la disponibilidad de la maquina se ha utilizado la mejora continua debido a que se ha visto la disponibilidad de la maquina desde el punto de vista de la producción de pimienta ya que en si el estudio está dirigido a cuanto afecta en si el proceso a la disponibilidad de la maquina y saber cuánto es el porcentaje de disponibilidad, fiabilidad, MTTR y MTBF.

VI.- CONCLUSIONES

Describir la disponibilidad de la máquina. Mediante este estudio se concluyó que la disponibilidad de la maquina inicial era de 97.4%, y que después de puesta en marcha la mejora continua se logró aumentar a 98.17%.

Describir el proceso productivo de la empresa utilizando un DOP y DAP se logró concluir el diagrama de proceso de operaciones y el diagrama de operaciones asi como se realizó un diagrama de operaciones de la maquina calibradora.

Diseñar e implementar plan de mejora en base a la metodología PHVA se diseñó el plan con una duración de 48 días 24 que se realizaron para el proyecto pre experimental y 24 para el desarrollo experimental.

Se determino los costos de cuanto es lo que la maquina ha costado al proceso de pimienta costos posteriores a la implementación con un promedio de \$ 52.38 dolares diarios en los primeros 24 días y la reducción a \$31.18 dolares al final del proyecto.

VII.- RECOMENDACIONES.

En el transcurso y desarrollo del proyecto nos topamos que para disminuir las paradas se debe trabajar una casa malla por día o tres como máximo para aumentar la disponibilidad de la máquina.

En el transcurso del desarrollo nos encontramos que uno de nuestros soportes en el proceso que es el área de mantenimiento necesita que se realice más capacitaciones y sobre todo se les aplique un 5s para que estos tengan ordenado, seleccionado, limpio y reúsen sus materiales.

En el desarrollo de la investigación se hizo difícil priorizar las causas se recomienda aplicar los formatos para los diferentes procesos que se realizan en la maquina calibradora afín de optimizar los procesos.

Se recomienda no solo tener materiales de estop de emergencia no solo para la maquina sino también para la parte mecánica ya que por repuestos pequeños tenemos que depender de Jayanca.

Se recomienda la obtención de una maquina nueva ya que esta tiene ya 8 años de proceso.

REFERENCIAS

Agrodata Perú. Conservas Pimientos, Fregol de palo, Ají paprica,Peru exportacion. Abril 2018. Perú : s.n., Abril 2018.

ALARCON GAVILANES, Juan Carlos. 2017. *Modelo de mejora continua basado el el procesos y su impacto en la calidad de los servicios que perciben los clientes de la empresa de servicios ServiFreno de la ciudad de QUITO Ecuador.* Quito : 2017.

Ana Alberti. 2020. *alsglobal. alsglobal.* [En línea] alsglobal, 24 de 08 de 2020. [Citado el: 13 de 06 de 2021.] <https://www.alsglobal.com/es-co/news/articulos/2020/08/como-calculiar-a-disponibilidad-de-maquinas-e-equipamentos>.

BENITES PRETELL, Juan José y PAREDES TERRONES, José Luis. 2019. *Mejora en la gestión del almacén para reducir los costos logísticos en la empresa Agroindustrial del Perú S.A.C.* Trujillo : 2019.

CALATAYUD QUISPE, Carlos Manuel. 2018. *Plan de Mejora en la elaboracion de Chocolate.* Callao : 2018.

COLORADO, Francisco. 2009. *El Ciclo PHVA de Deming y el Proceso Administrativo de Fayol.*

FAO. mundo, America LATina se consolida como el mejor exportador neto de alimentos del. 2019. 2019.

Galgano, Alberto. 1995. *Siete instrumentos de la calidad total.* Madrid : Editorial Diaz de Santos, 1995.

GONZALES FERNANDES, Yenifer Medalid. 2017. *Aplicacion de la Mejora continua para incrementar la productividad en el servicio de manteniiento de equipos en la empresa Corporacion de Ingenieria Arnao S.A.* Lima : 2017.

LEON MIRANDA, Carlos y VERGARA SÁENZ, Oriana. 2018. *Aplicación de las herramientas del trabajo para incrementar la Productividad en el Molina el Comanche.* Chepen_ La Libertad : 2018.

LOPEZ CANSINO, Marytta Isabel. 2018. *Aplicación del ciclo PHVA en la producción de espárrago verde fresco para incrementar la productividad de la empresa Agricola Cerro Prieto S.A.* Trujillo : 2018.

MINAGRI. inversiones, Pimiento Piquillo PERÜ- Un campo fértil para sus. 2018. 2018.

Pagés, Carmen. 2016. *La Era de la Productividad.* 2016.

QUEVEDO CAMPOS, Luis Carlos. 2018. *Plan de mejora del proceso productivo utilizando el ciclo Deming para incrementar la productividad en la elaboración de coservas de mango de la empresa GANDULES INC S.A.C.* Lambayeque : 2018.

Rashuaman Flores, Ricardo. 2019. *Modelo de gestión de mantenimiento para el incremento de disponibilidad de las máquinas en una planta de fabricación de bombas centrífugas.* Callao : s.n., 2019.

REDAGRICOLA. 2018. <https://www.redagricola.com/pe/el-despegue-del-capsicum-requiere-de-mas-produccion-en-casas-mallas/>. [En línea] OCTUBRE de 2018.

SALES, Matias. 2013. <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>. <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>. [En línea] EALDE Business School, 2013.

Stenning, Francis. BVL, Fomentan el ingreso de más empresas Agroindustriales el la. 2020. Lima : s.n., 2020.

Top Swert pepper and chili Pepper Exporters. Warkman, Daniel By. 2019.. s.l. : gestion, 2019.

Varillas, Juan. 2016. <https://www.fresplaza.com/article/3070Perú-Pepper-Exports-to-US-to-generate-27-m/ln-in-3-year/>. [En línea] gestión.pe, 9 de junio de 2016. [Citado el: 30/11/2020 de noviembre de 22020.]

Zapata, Amparo. 2016. *Ciclo de la calidad PHVA.* Colombia : Universidad nacional de Colombia, 2016.

Agrodata Perú. Conservas Pimientos, Fregol de palo, Ají paprica,Peru exportacion. Abril 2018. Perú : s.n., Abril 2018.

ALARCON GAVILANES, Juan Carlos. 2017. *Modelo de mejora continua basado en el procesos y su impacto en la calidad de los servicios que perciben los clientes de la empresa de servicios ServiFreno de la ciudad de QUITO Ecuador.* Quito : 2017.

Ana Alberti. 2020. *alsglobal. alsglobal.* [En línea] *alsglobal*, 24 de 08 de 2020. [Citado el: 13 de 06 de 2021.] <https://www.alsglobal.com/es-co/news/articulos/2020/08/como-calculiar-a-disponibilidate-de-maquinas-e-equipamentos>.

BENITES PRETELL, Juan José y PAREDES TERRONES, José Luis. 2019. *Mejora en la gestión del almacén para reducir los costos logísticos en la empresa Agroindustrial del Perú S.A.C.* Trujillo : 2019.

CALATAYUD QUISPE, Carlos Manuel. 2018. *Plan de Mejora en la elaboración de Chocolate.* Callao : 2018.

COLORADO, Francisco. 2009. *El Ciclo PHVA de Deming y el Proceso Administrativo de Fayol.*

FAO. mundo, America LATina se consolida como el mejor exportador neto de alimentos del. 2019. 2019.

Galgano, Alberto. 1995. *Siete instrumentos de la calidad total.* Madrid : Editorial Diaz de Santos, 1995.

GONZALES FERNANDES, Yenifer Medalid. 2017. *Aplicación de la Mejora continua para incrementar la productividad en el servicio de mantenimiento de equipos en la empresa Corporación de Ingeniería Arnao S.A.* Lima : 2017.

LEON MIRANDA, Carlos y VERGARA SÁENZ, Oriana. 2018. *Aplicación de las herramientas del trabajo para incrementar la Productividad en el Molina el Comanche.* Chepen_ La Libertad : 2018.

LOPEZ CANSINO, Marytta Isabel. 2018. *Aplicación del ciclo PHVA en la producción de espárrago verde fresco para incrementar la productividad de la empresa Agrícola Cerro Prieto S.A.* Trujillo : 2018.

MINAGRI. inversiones, Pimiento Piquillo PERÜ- Un campo fértil para sus. 2018. 2018.

Pagés, Carmen. 2016. *La Era de la Productividad.* 2016.

QUEVEDO CAMPOS, Luis Carlos. 2018. *Plan de mejora del proceso productivo utilizando el ciclo Deming para incrementar la productividad en la elaboración de coservas de mango de la empresa GANDULES INC S.A.C.* Lambayeque : 2018.

Rashuaman Flores, Ricardo. 2019. *Modelo de gestión de mantenimiento para el incremento de disponibilidad de las máquinas en una planta de fabricación de bombas centrífugas.* Callao : s.n., 2019.

REDAGRICOLA. 2018. <https://www.redagricola.com/pe/el-despegue-del-capsicum-requiere-de-mas-produccion-en-casas-mallas/>. [En línea] OCTUBRE de 2018.

SALES, Matias. 2013. <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>. <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>. [En línea] EALDE Business School, 2013.

Stenning, Francis. **BVL, Fomentan el ingreso de mas empresas Agroindustriales el la. 2020.** Lima : s.n., 2020.

Top Swert pepper and chili Pepper Exporters. **Warkman, Daniel By. 2019..** s.l. : gestion, 2019.

Varillas, Juan. 2016. <https://www.fresplaza.com/article/3070Perú-Pepper-Exports-to-US-to-generate-27-m/ln-in-3-year/>. [En línea] gestión.pe, 9 de junio de 2016. [Citado el: 30/11/2020 de noviembre de 22020.]

Zapata, Amparo. 2016. *Ciclo de la calidad PHVA.* colombia : Universidad nacional de Colombia, 2016.

ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de variable – ciclo PHVA.

VARIABLE INPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	ESCALA DE MEDICIÓN
Mejora continua basado en ciclo PHVA	"Es una herramienta de apoyo que permite ser usado y se adapta a cualquier proceso o servicio mejorando los niveles de calidad a través de su filosofía y sus cuatro pilares"	Planificar: Definir y delimitar el problema	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de metas logradas}}{\text{N}^\circ \text{ de metas planificadas}}$	entrevista Análisis de documentos	Razón
		Hacer: nivel de resultados definidos.			
		Verificar: nivel de control de causas.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de actividades controladas}}{\text{N}^\circ \text{ de actividades en evaluación}}$		
		Actuar: Nivel de acciones características de proceso realizados			

Fuente elaboración propia

Anexo 2. Operacionalización de Variable – Disponibilidad de la máquina

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	ESCALA DE MEDICIÓN
Disponibilidad de la máquina	La disponibilidad de la maquina es una medición que nos permite evaluar el rendimiento de esta frente a elementos que realizan una función determinada en un momento determinado durante un periodo determinado y donde se toman como base de medición los factores de disponibilidad, fiabilidad, MTBF Y MTTR.	Disponibilidad	$\text{Disponibilidad} = \frac{(\text{Horas Totales} - \text{Horasparada por mantenimiento})}{(\text{Horas Totales})}$	Análisis de documentos	Razón
		Fiabilidad	$\text{Fiabilidad} = \frac{(\text{Horas Totales} - \text{Horasparada por mantenimiento no pro})}{(\text{Horas Totales})}$		
		MTTR Tiempo medio para reparar	$\text{MTTR} = \frac{(\text{Tiempo total de reparación})}{(\text{Número de Fallas})}$		
		MTBF Tiempo medio entre fallas	$\text{MTBF} = \frac{(\text{Tiempo total que la maquina esta Disponible})}{(\text{Total de paradas})}$		

Fuente elaboración propia

Anexo 3. Operacionalización de Variable – costos

VARIABLE DEPENDIEN- TE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIO- NES	INDICADORES	TÉCNICA DE RECO- LECCIÓN DE DATOS	ESCA- LA DE MEDI- CIÓN
Costos	En la terminología empresarial determina a todo coste que se puede asociar directamente a la producción de un solo producto y que figura solo en la producción de este.	Tiempo de paradas por el costo de hora por la cantidad de operarios.	$Costos = \sum \text{Tiempo de paradas} \times 2.41 \times 50 \text{ Operarios}$	Análisis de documentos	Razón

Fuente elaboración propia

Anexo 5. Ficha de validación para las dimensiones de calidad.

LISTA DE CHEQUEO DE MÁQUINA COMPAC - LÍNEA DE PIMIENTO				
Fecha	21 de octubre de 2020	Operador	Luis Calderón Mendo	
ZONA	DESCRIPCIÓN	EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SI	NO	
VOLCADOR	Verificar aplicación de grasa sanitaria a cadenas y rodamientos.	X		Necesita limpieza y lubricación diaria
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar alineación de chumaceras tipo puente y tipo brida.	X		
	Verificar templado de cadena y lubricación de la misma.	X		Necesita limpieza y lubricación diaria
CEPILLADORA DE AIRE A PRESIÓN	Verificar el correcto estado de cepillos.	X		
	Verificar presión de aire en tubería.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar aplicación de grasa sanitario de chumacera tipo pie.	X		
	Verificar templado de cadena del motor hacia los cepillos.	X		
FAJA BLANCA DE SELECCIÓN 1	Revisar el funcionamiento de luminarias.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Verificar el correcto estado (templado de taja) y funcionamiento de la faja de selección 1.	X		
FAJA DE DESCARTE 1	Verificar correcto funcionamiento del motor.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Verificar el correcto estado (templado de taja) y funcionamiento de la faja de selección 1.	X		
CEPILLADORA CON DUCHAS	Verificar correcta presión de agua y aire de las tuberías.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Revisar el correcto estado y funcionamiento de cepillos.	X		
	Verificar templado de cadena.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
FAJA BLANCA	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar alineación de chumaceras.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Verificar que la taja se encuentre en buen estado (templado de taja) y operativa.	X		
TINA POR INMERSIÓN	Verificar estado del interior de tina cuando se encuentre libre.	X		
	Verificar el correcto funcionamiento del sistema de burbujeo cuando la tina de inmersión se encuentre llena.	X		
	Revisar el estado de polines y su correcta posición.	X		
	Verificar alineación de piñones.	X		
	Verificar templado y lubricación de cadena.	X		
	Verificar engrasado de chumaceras.	X		
	Verificar que el motor se encuentre libre de cuerpos extraños y en buen estado.	X		
CEPILLADORA	Verificar correcto estado de aspersores.	X		
	Realizar la limpieza de toveras retirando residuos (zarro) que se encuentren presente.	X		
	Verificar el correcto estado de cepillos y asegurar que se encuentren totalmente secos.	X		Cepillos desgastados (sugiero limpieza al final del proceso)
	Revisar alineación de piñones entre el motor hacia los cepillos.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Revisar estado de bombas de agua y asegurar que cumplan con los parámetros establecidos.	X		
	Revisar ventiladores y asegurar su correcto funcionamiento.	X		
	Revisar parillas de los ventiladores, asegurando que no se encuentren rotas ni sueltas.	X		
	Revisar templado de cadena de los cepillos.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Verificar el ajuste de la parilla inferior de la cepilladora.	X		

SELECCIÓN 2 Y FAJA DE DESCARTE	Verificar correcto templado de la faja de descarte y posición de chumaceras.	X		
	Engrasar chumaceras y lubricar la cadena, si en caso lo requiera.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar estado de polines y su correcta posición.	X		
	Verificar la lubricación de la cadena que traslada a los polines.	X		
	Verificar el engrase de chumaceras y lubricación de cadena.	X		
	Revisar el funcionamiento de luminarias.	X		
CEPILLADORA Y APLICACIÓN DE FUNGICIDAD	Verificar correcto estado de aspersores.	X		
	Realizar la limpieza de toveras retirando residuos que se encuentren presente.	X		
	Verificar estado de rodillos y asegurar que se encuentren totalmente secos.	X		
	Verificar que el motor se encuentre libre de cuerpos extraños y en buen estado.	X		
	Revisar el correcto funcionamiento del agitador de tanque fungicida.	X		
	Revisar el buen estado de bombas de agua y asegurar que se encuentren dentro de sus parámetros establecidos.	X		
	Revisar el buen estado de los ventiladores y que se encuentren en correcto funcionamiento.	X		
TÚNEL DE SECADO	Revisar parrillas de los ventiladores, asegurando que no se encuentren rotas ni sueltas.	X		
	Verificar templado de cadena que traslada los polines.	X		
	Verificar el buen estado, posición y funcionamiento de los polines.	X		
	Revisar los ventiladores y asegurar su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Revisar chute de entrega.	X		
PRE SINGULADOR	Revisar parrillas de los ventiladores, asegurando que no se encuentren rotas ni sueltas.	X		
	Verificar templado de faja	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Revisar templado y correcta posición de la faja del presingulador.	X		
CALIBRADOR A COMPAC	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar el buen estado del tablero de control COMPAC.	X		
	Realizar limpieza de las guías de inicio y final.	X		
	Realizar limpieza de celdas de pesaje.	X		
	Realizar tara de la maquina a 300 rpm y asegurar que el WAI se encuentre dentro de la tolerancia establecida (0 - 0.5 WAI)	X		WAI: L1 = 0.28 // L2 = 0.25
	Verificar la correcta alineación de los carriers.	X		
	Limpieza de etiquetas presentes en los carriers.	X		
ETIQUETADORA	Revisar el funcionamiento de luminarias.	X		
	Realizar limpieza de etiquetadoras.	X		
	Verificar la correcta presión y succión de las etiquetadoras.	X		Se requiere de instrumento de medicion (manovacuómetro)
FAJA INFERIOR A CALIBRADOR A	Colocar PLU con código correcto para inicio de proceso según indicaciones del jefe inmediato.	X		No funciona boton manual de etiquetadora
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
FAJA PALETIZADO	Revisar el correcto funcionamiento de la faja.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Revisar el correcto funcionamiento de la faja.	X		
	Verificar correcto funcionamiento de la cadena de transporte.	X		
	Verificar motores de acción (encendido y apagado)	X		

ZONA	VALOR IDEAL	VALOR REAL	OBSERVACIONES
CEPILLADORA DE AIRE A PRESIÓN	35.00 Hz	35.00 Hz	
FAJA BLANCA DE SELECCIÓN 1	35.80 Hz	30.00 Hz	
CEPILLADORA CON DUCHAS	20.00 Hz	20.00 Hz	
FAJA BLANCA	28.00 Hz	28.00 Hz	
TINA POR INMERSIÓN	18.00 Hz	18.00 Hz	
CEPILLADORA	16.00 Hz	16.00 Hz	
CEPILLADORA Y APLICACIÓN DE FUNGICIDAD	26.00 Hz	30.00 Hz	
TÚNEL DE SECADO	14.00 Hz	14.00 Hz	
PRESINGULADOR	20.00 Hz	20.00 Hz	
CALIBRADORA COMPAC	350 -360 rpm	357 rpm	Falla en perilla de calibrador (necesita cambio)

TABLERO COMPAC	VALOR REAL	EJECUCION	OBSERVACIONES
Calibrador de rodillos	VSD 01: 28.5 Hz	Si	
Alineación de rodillos	VSD 02: 38.7 Hz	Si	
Rotación Singulado de rodillos	VSD 03: 26.6 Hz	Si	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Lista de chequeo de la maquina COMPAC.

LISTA DE CHEQUEO DE MÁQUINA COMPAC - LÍNEA DE PIMIENTO				
Fecha	09 de noviembre de 2020	Operador	Luis Calderón Mendo	
ZONA	DESCRIPCIÓN	EJECUCIÓN		OBSERVACIONES
		SI	NO	
VOLCADOR	Verificar aplicación de grasa sanitaria a cadenas y rodamientos.	X		Necesita limpieza y lubricación diaria
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar alineación de chumaceras tipo puente y tipo brida.	X		
	Verificar templado de cadena y lubricación de la misma.	X		Necesita limpieza y lubricación diaria
CEPILLADORA DE AIRE A PRESIÓN	Verificar el correcto estado de cepillos.	X		
	Verificar presión de aire en tubería.	X		Falta instrumento de medicion (manómetro)
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar aplicación de grasa sanitario de chumacera tipo pie.	X		
	Verificar templado de cadena del motor hacia los cepillos.	X		
FAJA BLANCA DE SELECCIÓN 1	Revisar el funcionamiento de luminarias.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Verificar el correcto estado (templado de faja) y funcionamiento de la faja de selección 1.	X		
FAJA DE DESCARTE 1	Verificar correcto funcionamiento del motor.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Verificar el correcto estado (templado de faja) y funcionamiento de la faja de selección 1.	X		
CEPILLADORA CON DUCHAS	Verificar correcta presión de agua y aire de las tuberías.	X		Falta instrumento de medicion (manómetro)
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Revisar el correcto estado y funcionamiento de cepillos.	X		
	Verificar templado de cadena.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
FAJA BLANCA	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar alineación de chumaceras.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
	Verificar que la faja se encuentre en buen estado (templado de faja) y operativa.	X		
TINA POR INMERSIÓN	Verificar estado del interior de tina cuando se encuentre libre.	X		
	Verificar el correcto funcionamiento del sistema de burbujeo cuando la tina de inmersión se encuentre llena.	X		
	Revisar el estado de polines y su correcta posición.	X		
	Verificar alineación de piñones.	X		
	Verificar templado y lubricación de cadena.	X		
	Verificar engrasado de chumaceras.	X		
	Verificar que el motor se encuentre libre de cuerpos extraños y en buen estado.	X		
CEPILLADORA	Verificar correcto estado de aspersores.	X		
	Realizar la limpieza de toveras retirando residuos (zarro) que se encuentren presente.	X		
	Verificar el correcto estado de cepillos y asegurar que se encuentren totalmente secos.	X		Cepillos desgastados (sugiero limpieza al final del proceso)
	Revisar alineación de piñones entre el motor hacia los cepillos.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Revisar estado de bombas de agua y asegurar que cumplan con los parámetros establecidos.	X		
	Revisar ventiladores y asegurar su correcto funcionamiento.	X		
	Revisar parrillas de los ventiladores, asegurando que no se encuentren rotas ni sueltas.	X		
	Revisar templado de cadena de los cepillos.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
Verificar el ajuste de la parrilla inferior de la cepilladora.	X			

SELECCIÓN 2 Y FAJA DE DESCARTE	Verificar correcto templado de la faja de descarte y posición de chumaceras.	X		Requiere mantenimiento correctivo la faja de descarte
	Engrasar chumaceras y lubricar la cadena, si en caso lo requiera.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar estado de polines y su correcta posición.	X		
	Verificar la lubricación de la cadena que traslada a los polines.	X		
	Verificar el engrase de chumaceras y lubricación de cadena.	X		
	Revisar el funcionamiento de luminarias.	X		
CEPILLADORA Y APLICACIÓN DE FUNCIONIDAD	Verificar correcto estado de aspersores.	X		
	Realizar la limpieza de toveras retirando residuos que se encuentren presente.	X		
	Verificar estado de rodillos y asegurar que se encuentren totalmente secos.	X		
	Verificar que el motor se encuentre libre de cuerpos extraños y en buen estado.	X		
	Revisar el correcto funcionamiento del agitador de tanque fungicida.	X		Cambiar perilla de caudal y velocidad del tablero
	Revisar el buen estado de bombas de agua y asegurar que se encuentren dentro de sus parámetros establecidos.	X		
	Revisar el buen estado de los ventiladores y que se encuentren en correcto funcionamiento.	X		
TÚNEL DE SECADO	Revisar parillas de los ventiladores, asegurando que no se encuentren rotas ni sueltas.	X		
	Revisar chute de entrega.	X		
	Verificar templado de cadena que traslada los polines.	X		
	Verificar el buen estado, posición y funcionamiento de los polines.	X		
	Revisar los ventiladores y asegurar su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar lubricación de cadena y chumacera.	X		
PRE SINGULADOR	Revisar parillas de los ventiladores, asegurando que no se encuentren rotas ni sueltas.	X		
	Revisar chumacera.	X		
	Revisar templado y correcta posición de la faja del presingulador.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Verificar el buen estado del tablero de control COMPAC.	X		
	Realizar limpieza de las guías de inicio y final.	X		
	Realizar limpieza de celdas de pesaje.	X		
CALIBRADOR A COMPAC	Realizar tara de la maquina a 300 rpm y asegurar que el WAI se encuentre dentro de la tolerancia establecida (0 - 0.5 WAI)	X		WAI: L1 = 0.28 // L2 = 0.25
	Verificar la correcta alineación de los carriers.	X		
	Limpieza de etiquetas presentes en los carriers.	X		
	Revisar el funcionamiento de luminarias.	X		
	Realizar limpieza de etiquetadoras.	X		
	Verificar la correcta presión y succión de las etiquetadoras.	X		Se requiere de instrumento de medicion (manovacuómetro)
FAJA INFERIOR A CALIBRADORA	Colocar PLU con código correcto para inicio de proceso segun indicaciones del jefe inmediato.	X		No funciona boton manual de etiquetadora
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
FAJA PALETIZADO	Revisar el correcto funcionamiento de la faja.	X		
	Revisar que el motor se encuentre libre cuerpos extraños y en buen estado, asegurando su correcto funcionamiento.	X		
	Revisar el correcto funcionamiento de la faja.	X		
	Verificar correcto funcionamiento de la cadena de transporte.	X		
	Verificar motores de acción (encendido y apagado)	X		

ZONA	VALOR IDEAL	VALOR REAL	OBSERVACIONES
CEPILLADORA DE AIRE A PRESIÓN	35.00 Hz	35.00 Hz	
FAJA BLANCA DE SELECCIÓN 1	35.80 Hz	25.00 Hz	
CEPILLADORA CON DUCHAS	20.00 Hz	21.00 Hz	
FAJA BLANCA	28.00 Hz	28.00 Hz	
TINA POR INMERSIÓN	18.00 Hz	20.00 Hz	
CEPILLADORA	16.00 Hz	18.00 Hz	
CEPILLADORA Y APLICACIÓN DE FUNGICIDAD	26.00 Hz	30.00 Hz	
TÚNEL DE SECADO	14.00 Hz	16.00 Hz	
PRESINGULADOR	20.00 Hz	21.00 Hz	
CALIBRADORA COMPAC	350 - 360 rpm	360 rpm	Falla en perilla de calibrador (necesita cambio)

TABLERO COMPAC	VALOR REAL	EJECUCION	OBSERVACIONES
Calibrador de rodillos	VSD 01: 28.5 Hz	Si	
Alineación de rodillos	VSD 02: 38.7 Hz	Si	
Rotación Singulado de rodillos	VSD 03: 26.6 Hz	Si	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7. Procedimiento de elaboración de etiquetas - proceso pimiento:

FORMATO DE ETIQUETAS PARA CLIENTE SUNSET

SIZE		Bell Pepper, Pimiento Morrón Paprika, Peppers	
XL		GROWN, PACKED AND EXPORTED BY: Gandufresh S.A.C	
COUNT 20-24		AV. JAVIER PRADO ESTE N° 6210	
CODE OF LOT G8P01307007		OFICINA 402 EDIFICIO PARK OFFICE-LA MOLINA-LIMA-PERU	
PRODUCTION DATE AO45		RUC: 20546150519	Telephone: 01-6270300
CODE GFPM036		GGN: 4056186181985	Fax: 01-6270310
COLOR		PRODUCT OF PERU	
RED <input checked="" type="checkbox"/> ORANGE <input type="checkbox"/> YELLOW <input type="checkbox"/>		NET WEIGHT: 5.0 KG (11.02 Lb)	CAT - 1
		KEEP AT 46.4°F-50.0°F (8°C - 10.0°C)	
		Production place (province) : San Pedro de Lloc, LA LIBERTAD	
		Orchard registered number : 09 - 16216 - 08	
		Packinghouse registered number : 009-00012-PE	
		Health Authorization of Packinghouse: 000071 - MINAGRI- SENASA - LA LIBERTAD	
		FDA: 18357370644	

SIZE (Calibre)

SIZE	COUNT
J	14 - 17
XXL	18 - 20

XL	20 – 24
B – XL	25 – 28

CODE OF LOT (Trazabilidad)

G 8 P 01 **XXX A YY**

XXX: Día de Producción (según cartilla juliano).

A: último dígito del año.

YY: Fundo/ Nombre del Productor (Casa-malla).

PRODUCTION DATE (Día de producción)

Verificar en cartilla de Codificación SUNSET, validado por el Área de Calidad.

CODE (Variedad de Producto)

Verificar en datos de Guía de Recepción (acopio).

G F P M **036**

COLOR

Marcar según color de producto a procesar.

ORCHARD REGISTERED NUMBER (Registro de Fundo)

Verificar en Cartilla de Codificación para Productos Frescos

09 - 16216 - **01**

CÓDIGO DE PRODUCTOR (Casa malla)	NOMBRE DE PRODUCTOR / FUNDO
01	09 - 16216 - 01
02	09 - 16216 - 02
03	09 - 16216 - 03

04	09 - 16216 - 04
05	09 - 16216 - 05
06	09 - 16216 - 07
07	09 - 16216 - 08
08	09 - 16216 - 09
09	09 - 16216 - 10
10	09 - 16216 - 11

FORMATO DE ETIQUETAS PARA CLIENTE WALMART

		5
(01)10057836291598(13)201102(10)GUF- AO45		4
PEPPERS/SWEET BELL:		Harvest Date: Nov 02
24ct Red US # 1		22 <small>17</small>
PRODUCTO OF PERU		PLU 4688
Distributed by Mastronardi Produce Ltd., Kingsville, Ontario N9Y 2E5 * sunsetgrown.com		
GROWN, PACKED AND EXPORTED BY: Gandufresh S.A.C AV. JAVIER PRADO ESTE N° 6210 <small>OFICINA 402 EDIFICIO PARK OFFICE LA MOLINA - LIMA - PERU</small>		NET WEIGHT: 5.0 Kg (11.02 Lb) KEEP AT 46.4° F- 50.0° F (8° C - 10.0° C)
RUC: 2054615051 GGN: 4056186181985	Telephone: 01- 6270319 Fax: 01- 6270319	Production Place (province): San Pedro de Lloc, LA LIBERTAD Orchard registered number: 009- 16216- 08 PackingHouse registered number: 009- 00012- PE Health Authorization of Packinghouse
CODE OF LOT G8P01307007	CODE GFPM036	FDA: 1835737064 000071- MINAGRI- SENASA- LA LIBERTAD

CODE OF LOT (Trazabilidad)

G 8 P 01 **XXX A YY**

XXX: Día de Producción (según cartilla juliano).

A: último dígito del año.

YY: Fundo/ Nombre del Productor (Casa-malla).

CODE (Variedad de Producto)

Verificar en datos de Guía de Recepción (acopio).

G F P M **036**

ORCHARD REGISTERED NUMBER (Registro de Fundo)

Verificar en Cartilla de Codificación para Productos Frescos

09 - 16216 – **01**

CÓDIGO DE PRODUCTOR (Casa malla)	NOMBRE DE PRODUCTOR / FUNDO
01	09 - 16216 - 01
02	09 - 16216 - 02
03	09 - 16216 - 03
04	09 - 16216 - 04
05	09 - 16216 - 05
06	09 - 16216 - 07
07	09 - 16216 - 08
08	09 - 16216 - 09
09	09 - 16216 - 10
10	09 - 16216 - 11

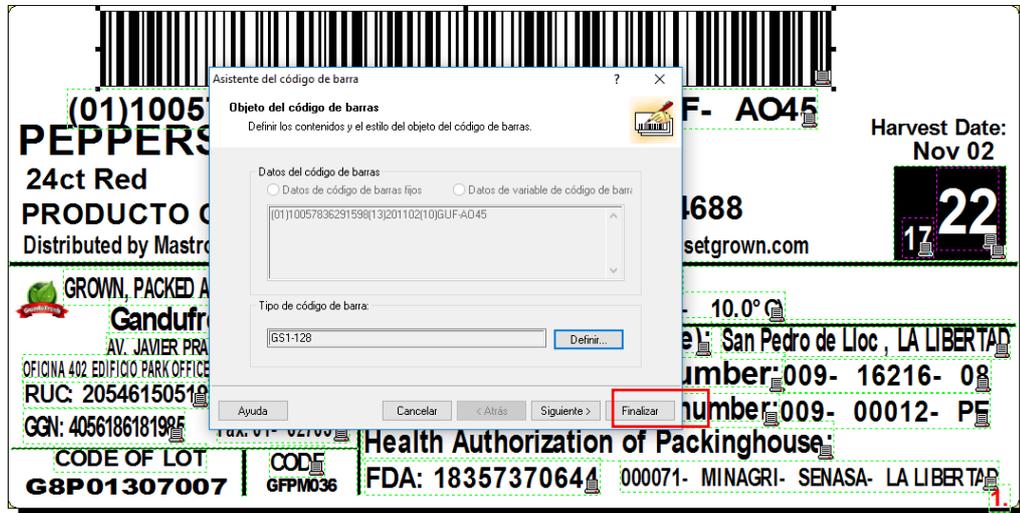
HARVEST DATE

Considerar mes (tres primeras letras del mes en inglés) y día

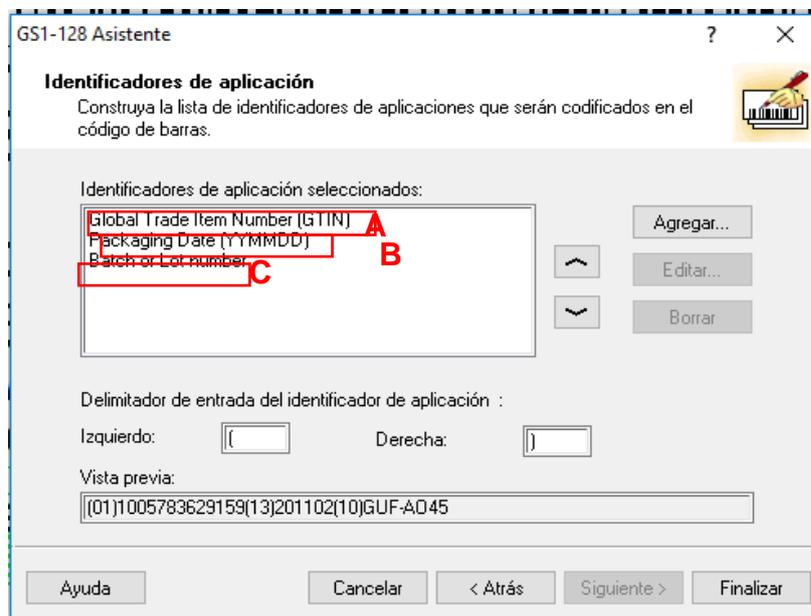
Harvest Date:
Nov 02 |

CÓDIGO DE BARRAS

Dar doble clic en el código de barras. Luego, hacer clic en *siguiente*:

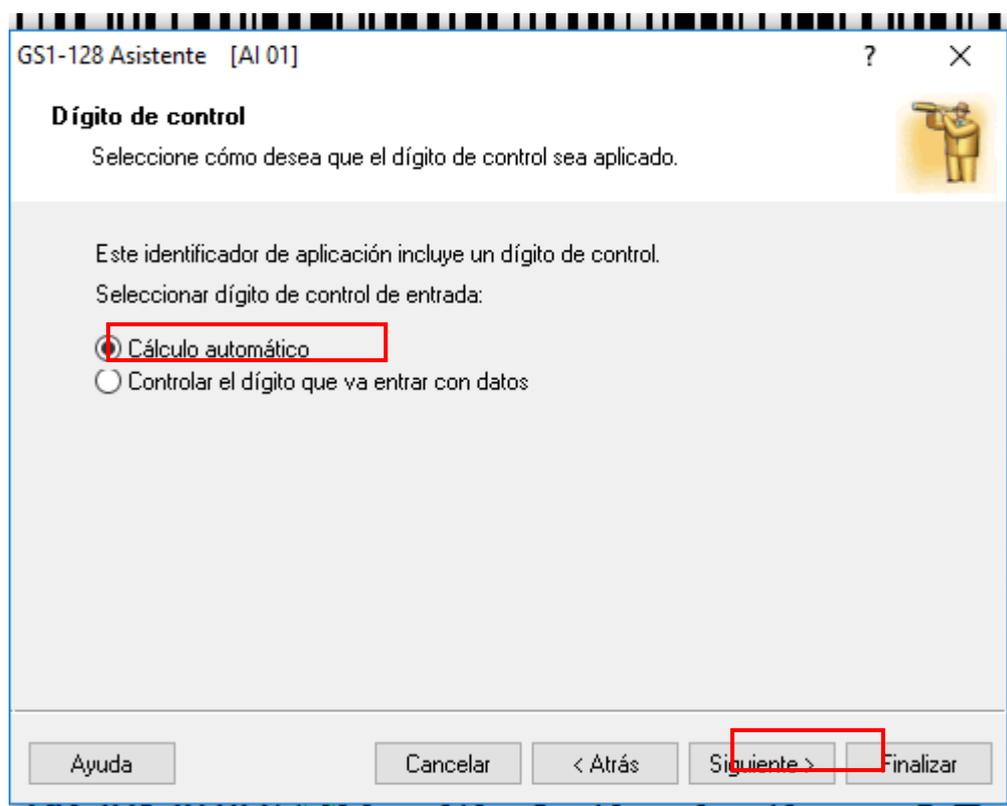
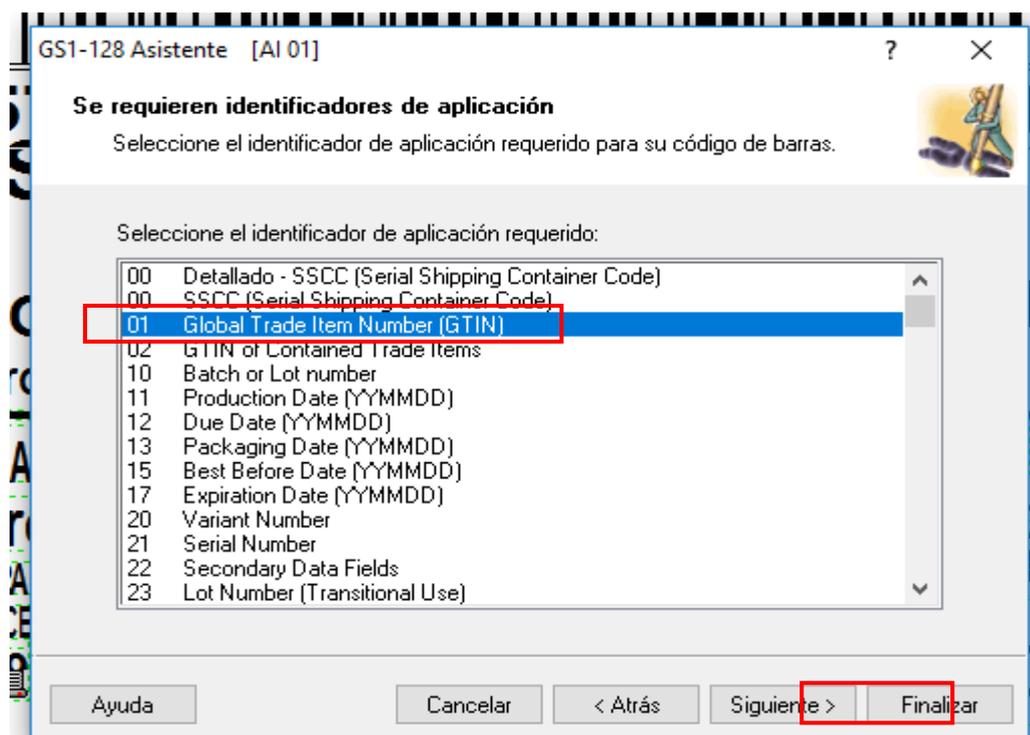


En la ventana obtenida, ingresar código según color de pimiento:



Ingresar a Global Trade Item Number (GTIN), con doble clic:

Seleccionar y dar clic en siguiente:



GS1-128 Asistente [AI 01]

Tipo de entrada de identificador de aplicación
Definir la fuente de datos para el identificador de aplicación.

AI 01: Global Trade Item Number (GTIN)
Formato de datos: n14

Definir el tipo de entrada para el identificador de aplicación:

Fijo
 Variable

Ayuda Cancelar < Atrás Siguiete > Finalizar

GS1-128 Asistente [AI 01]

Valor de identificador de aplicación
Por favor, introduzca datos para el identificador de aplicaciones.

AI 01: Global Trade Item Number (GTIN)
Formato de datos: n14

Introduzca datos para el identificador de aplicación:
1005783629159

El identificador de aplicación debe incluir 13 dígitos.
El formato de datos será numérico.

Ayuda Cancelar < Atrás Siguiete > Finalizar

Realizar cambio de código según color del Pimiento (sin considerar el último dígito):

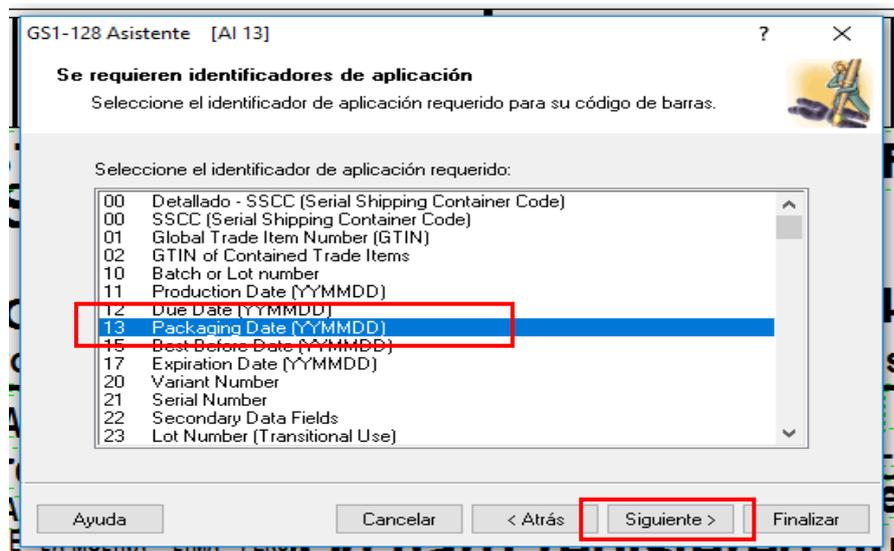
COLOR

CÓDIGO

Rojo	1005783629159 8
Amarillo	1005783629160 4
Anaranjado	1005783629158 1

Ingresar a Packaging Date (YYMMDD), con doble clic :

Seleccionar y dar clic en siguiente:



GS1-128 Asistente [AI 13]

Tipo de entrada de identificador de aplicación
Definir la fuente de datos para el identificador de aplicación.

AI 13: Packaging Date (YYMMDD)
Formato de datos: n6

Definir el tipo de entrada para el identificador de aplicación:

Fijo
 Variable

Ayuda Cancelar < Atrás **Siguiente >** Finalizar

GS1-128 Asistente [AI 13]

Valor de identificador de aplicación
Por favor, introduzca datos para el identificador de aplicaciones.

AI 13: Packaging Date (YYMMDD)
Formato de datos: n6

Introduzca datos para el identificador de aplicación:

201102

El Identificador de aplicación debe incluir 6 dígitos.
El formato de datos será numérico.

Ayuda Cancelar < Atrás **Siguiente >** Finalizar

Introducir datos según YY/MM/DD:

Introduzca datos para el identificador de aplicación:

201102

Ingresar a Batch or Lot number, con doble clic:

Seleccionar y dar clic en siguiente:

GS1-128 Asistente [AI 10] ? X

Se requieren identificadores de aplicación

Seleccione el identificador de aplicación requerido para su código de barras.

Seleccione el identificador de aplicación requerido:

00	Detallado - SSCC (Serial Shipping Container Code)
00	SSCC (Serial Shipping Container Code)
01	Global Trade Item Number (GTIN)
02	GTIN of Contained Trade Items
10	Batch or Lot number
11	Production Date (YYMMDD)
12	Due Date (YYMMDD)
13	Packaging Date (YYMMDD)
15	Best Before Date (YYMMDD)
17	Expiration Date (YYMMDD)
20	Variant Number
21	Serial Number
22	Secondary Data Fields
23	Lot Number (Transitional Use)

Ayuda Cancelar < Atrás Siguiendo > Finalizar

GS1-128 Asistente [AI 10] ? X

Tipo de entrada de identificador de aplicación

Definir la fuente de datos para el identificador de aplicación.

AI 10: Batch or Lot number
Formato de datos: an..20

Definir el tipo de entrada para el identificador de aplicación:

Fijo

Variable

Ayuda Cancelar < Atrás Siguiendo > Finalizar

GS1-128 Asistente [AI 10]

Valor de identificador de aplicación

Por favor, introduzca datos para el identificador de aplicaciones.

AI 10: Batch or Lot number
Formato de datos: an..20

Introduzca datos para el identificador de aplicación:
GUF-A045

El Identificador de aplicación debe incluir A lo más 20 Caracteres.

El formato de datos será todo.

Ayuda Cancelar < Atrás Siguiete > Finalizar

Introducir datos según la Codificación SUNSET

Introduzca datos para el identificador de aplicación:
GUF-A045

Ingresar a la siguiente página:

<https://www.producetraceability.org/resources/voicecode>

Ingresar GTIN según código, considerando todos los dígitos:

COLOR	CÓDIGO
Rojo	10057836291598
Amarillo	10057836291604
Anaranjado	10057836291581

Ingresar Lot Código, considerando la codificación:

VoicePick Code Generator

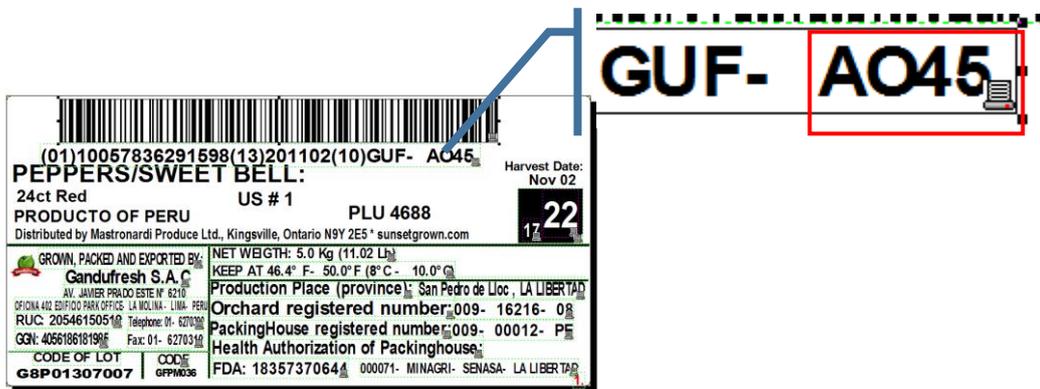
GTIN:

Lot Code:

Pack Date: YYMMDD
(Optional)

Generate Code

Copyright © 2011 YottaMark, Inc.
Provider of the HarvestMark® solution



Ingresar Pack Date, considerando año/mes/día (YY/MM/DD):

VoicePick Code Generator

GTIN:

Lot Code:

Pack Date: YYMMDD
(Optional)

Generate Code

Copyright © 2011 YottaMark, Inc.
Provider of the HarvestMark® solution

Anexo 8. Medición del empaque:

FECHA	(Todas)
-------	---------

Promedio de empaque	Calibre
---------------------	---------

EMPACADORA	J	XL	XL- B	XL- W	XX L	PROMEDIO
Aguirre, Lucila	--	1.2 0	--	--	--	1.20
Cabanillas, Eva	--	--	--	3.12	--	3.12
Chinchayan Jenni	--	1.8 8	--	--	--	1.88
Chirinos, Teresa	--	1.9 2	--	1.27	--	1.43
Felipe, María	--	1.3 2	--	--	--	1.32
Grados, Sara	1.35	--	--	--	1.0 9	1.22
Guty, Yadira	--	--	--	3.07	--	3.07
Leca, Kelly	1.74	--	--	--	--	1.74
Lopez, Elsa	0.98	--	--	1.53	1.0 0	1.06
Marin, Esther	--	1.2 3	--	--	1.1 6	1.19
Montenegro, Rosa	--	1.1 6	--	--	1.0 4	1.06
Noriega, Greysi	1.20	--	--	0.99	--	1.04
Noriega, Sandra	--	--	--	--	1.7 2	1.72
Pizarro, Lucecita	--	--	2.0 5	1.87	1.6 5	1.86
Saenz, Katia	--	1.4 5	--	--	--	1.45
Velasquez, Romine	--	--	2.5 5	1.57	--	1.90
Young, Pilar	1.51	--	--	1.36	--	1.42
PROMEDIO	1.40	1.4 7	2.3 0	1.90	1.2 7	1.58

Fuente elaboracion propia.

Anexo 9: Instrumentos de recolección de datos

Título de la investigación:

“Implementación de plan de mejora y su efecto sobre la Disponibilidad de la maquina y costos de producción de pimiento frescos”

Instrumentos de recolección de datos n° 01

Entrevista al jefe de planta frescos de la empresa GANDULES INC S.A.C

¿Tiene conocimiento del objetivo principal que tiene la empresa?

¿De qué manera la empresa GANDULES INC S.A.C. contribuye con el cuidado del medio ambiente dentro de sus procesos?

¿Reciben periódicamente capacitaciones por parte de la empresa?

¿Es parte usted directamente de las decisiones que se toman para el proceso productivo?

¿Considera usted que las máquinas tienen un eficiente tiempo de arranque para el inicio del proceso?

¿El proceso del pimiento, requiere constantemente de mejorar la linea por volúmenes y temas de calidad en la materia prima?

¿Hay inexactitudes con las ordenes, en la que afecta el proceso de producción?

¿Existen problemas con las materias primas empleadas?

¿Existe un supervisor fijo que les instruya o ayude en cualquier impertinente del proceso?

¿Usted conoce cuánto es el costo del servicio de mantenimiento de la maquina al año y cuál es el costo que la empresa paga por paradas de la maquina?

¿Qué benefició propone una mejora continua y cree que esta tenga efectos positivos en la reducción de costos?

¿Se utiliza alguna metodología o indicadores de calidad y/o gestión en el proceso?

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N° 01:

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		✓		
Claridad en la redacción de los ítems		✓		
Pertinencia de las variables con los indicadores	✓			
Relevancia del contenido	✓			
Factibilidad de la aplicación		✓		

APRECIACION CUALITATIVA: Buena apreciación cualitativa

OBSERVACIONES: El proceso de pimiento en suaga en la agroindustria peruana como producto base aún hay mucho por investigar.

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Sandra Beatriz Ruiz

DNI 80666857 PROFESION o ESPECIALIDAD: Ing. Agroindustrial

LUGAR DE TRABAJO: Gardulen ZMC

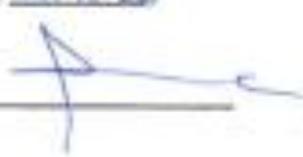
CARGO QUE DESEMPEÑA: Jefe de Producción

DIRECCION: San Pedro de Mac.

CIP: 184923 MOVIL: 979724528

DIRECCION ELECTRONICA: sbruitan@gardulen.com.pe

FECHA DE EVALUACIÓN: 01.12.20

FIRMA DEL EXPERTO: 

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N 02

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	✓			
Claridad en la redacción de los ítems	✓			
Pertinencia de las variables con los indicadores	✓			
Relevancia del contenido	✓			
Factibilidad de la aplicación	✓			

APRECIACION CUALITATIVA: La medición de tiempos permite sincronizar las operaciones y máquinas para un efectivo proceso y así obtener un producto terminado de acuerdo a lo requerido por el cliente externo.

OBSERVACIONES: _____

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Sandra Rentería Ruiz
 DNI 80666997 PROFESION o ESPECIALIDAD: Ing. Administrativa
 LUGAR DE TRABAJO: Gandules 2000 S.A.S.
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Jefe de Producción
 DIRECCION: San Pedro de Macoris
 CP: 824923 MOVIL: 979724528
 DIRECCION ELECTRONICA: sbrunten@gandules.com
 FECHA DE EVALUACIÓN: 01.12.20

FIRMA DEL EXPERTO: [Firma]

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N° 03

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		✓		
Claridad en la redacción de los ítems	✓			
Pertinencia de las variables con los indicadores		✓		
Relevancia del contenido	✓			
Factibilidad de la aplicación	✓			

APRECIACION CUALITATIVA: esta validación o verificación
promueve mejoras al minimizar los tiempos de parada
por fallas en máquinas, así como las clases en la
materia prima durante la operatividad.

OBSERVACIONES: _____

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Gerardo Benítez Ruiz
 DNI 80666957 PROFESION o ESPECIALIDAD: Ing. Agroindustrial
 LUGAR DE TRABAJO: Gardulua S.S.C.
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Jefe de Producción
 DIRECCION: San Pedro de Mac
 CIP: 184923 MOVIL: 989724528
 DIRECCION ELECTRONICA: sbentoz@gardulua.com.pe
 FECHA DE EVALUACION: 01.12.20
 FIRMA DEL EXPERTO: [Firma]

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N 02

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		X		
Claridad en la redacción de los ítems	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores	X			
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de la aplicación		X		

APRECIACION CUALITATIVA: El instrumento relaciona correctamente los ítems del proceso con el flujo de MP.

OBSERVACIONES: Considerar un 15% más minutos de toma de tiempo, así mismo incluir el promedio de mano de obra por área.

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	-------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Jean Carlos Higuen Nomberto
 DNI: 71262130 PROFESION o ESPECIALIDAD: Ingeniería Industrial
 LUGAR DE TRABAJO: Agrícola Las Manas SAC / San Pedro de Ulla
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Packing de frutas
 DIRECCION: Jr. Junin # 564 - San Pedro de Ulla - Tacosmayo - La Libertad
 CIP: 197406 MOVIL: 917060350
 DIRECCION ELECTRONICA: jeanlcm.1993@hotmail.com
 FECHA DE EVALUACION: 30/11/2020
 FIRMA DEL EXPERTO: 

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N° 03

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	X			
Claridad en la redacción de los ítems	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores			X	
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de la aplicación		X		

APRECIACION CUALITATIVA: La lista de verificación abarca todos los pasos del proceso y desglosa subactividades relevantes de cada uno de estos pasos.

OBSERVACIONES: Ninguna.

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Jean Carlo Niquen Mamberto
 DNI 71262130 PROFESION o ESPECIALIDAD: Ingeniería Industrial
 LUGAR DE TRABAJO: Agrícola Los Marinos S.A.C. / San Pedro de Uoc.
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Packing de frutas
 DIRECCION: In. Junin # 561 San Pedro de Uoc - Pacasmayo - La Libertad
 CIP: 197406 MOVIL: 987060350
 DIRECCION ELECTRONICA: jcarlosm-1993@hotmail.com
 FECHA DE EVALUACION: 30/11/2020
 FIRMA DEL EXPERTO: [Firma]

1.- plantilla de validación de instrumentos n°01

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		✓		
Claridad en la redacción de los ítems		✓		
Pertinencia de las variables con los indicadores		✓		
Relevancia del contenido		✓		
Factibilidad de la aplicación		✓		

APRECIACION CUALITATIVA: BUENA.

OBSERVACIONES: HAY MUCHO POR INVESTIGAR EN ESTE PROCESO DE PIMIEN TO POR SER NUEVO Y GANDULES. ES LA 1ªª EMPRESA DEL PERÚ QUE LO EXPORTA.

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	-------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: CINTHIA JENCHO MAGALLANES

DNI 41545922 PROFESION o ESPECIALIDAD: ING. EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

LUGAR DE TRABAJO: GANDULES INC SAC

CARGO QUE DESEMPEÑA: JEFE DE ASEG. DE LA CALIDAD FRESCOS

DIRECCION: SAN PEDRO DE LLOC.

CP: _____ MOVIL: 967768562

DIRECCION ELECTRONICA: cjencho@gandules.com.pe

FECHA DE EVALUACIÓN: 01/12/2020

FIRMA DEL EXPERTO: _____


Cynthia Jencho Magallanes
JEFE AREA DE LA CALIDAD FRESCOS
GANDULES INC SAC.

2.- plantilla de validación de instrumentos n°02

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	✓			
Claridad en la redacción de los ítems	✓			
Pertinencia de las variables con los indicadores	✓			
Relevancia del contenido	✓			
Factibilidad de la aplicación	✓			

APRECIACION CUALITATIVA: ESTA VALIDACIÓN PERMITIRÁ TENER LAS OPERACIONES, LAS MÁQUINAS FUNCIONANDO A SU MÁXIMO POTENCIAL.

OBSERVACIONES: _____

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE/	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
-------------	----------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: CINTHIA M. JENCHO MAGALLANES

DNI 41545922 PROFESION o ESPECIALIDAD: ING. EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

LUGAR DE TRABAJO: GANDULES INC SAC

CARGO QUE DESEMPEÑA: JEFE DE ASEG. DE LA CALIDAD FRESLOS

DIRECCION: SAN PEDRO DE LLOC

CIP: _____ MOVIL: 967768562

DIRECCION ELECTRONICA: cjencho@gandules.com.pe

FECHA DE EVALUACIÓN: 01/12/2020

FIRMA DEL EXPERTO: _____


Cynthia Jencho Magallanes
ING. EN IND. DE LA CALIDAD-ALIMENTARIAS
GANDULES INC SAC.

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N° 03

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		✓		
Claridad en la redacción de los ítems	✓			
Pertinencia de las variables con los indicadores		✓		
Relevancia del contenido	✓			
Factibilidad de la aplicación	✓	✓		

APRECIACION CUALITATIVA: CON ESTE CHECK-LIST PERMITIRA REDUCIR LOS TIEMPOS DE PARADAS

OBSERVACIONES:

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE ✓	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
--------------	-------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: CINTHIA M. JENCHO MAGALLONES

DNI: 41345922 PROFESION o ESPECIALIDAD: ING. EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

LUGAR DE TRABAJO: GANDULES INC SAC

CARGO QUE DESEMPEÑA: JEFE DE BRG. DE LA CALIDAD FRESCOS

DIRECCION: SAN PEDRO DE LLOC

CIP: _____ MOVIL: 967768562

DIRECCION ELECTRONICA: cjencho@gandules.com.pe

FECHA DE EVALUACION: 01/12/2020

FIRMA DEL EXPERTO: [Firma]

Cynthia Jencho Magallanes
ING. EN LA CALIDAD FRESCOS
GANDULES INC SAC.