

Quality management model using TQM and GAP techniques to increase the productivity of MYPES producing Hass avocados in Lambayeque

Marjorie Judith Chaupis-Godoy, Facultad de Ingeniería Industrial¹, Sheyla Alexandra Condori-Olazabal, Facultad de Ingeniería Industrial¹, y Javier Castillo-Tejada, Facultad de Ingeniería Industrial²
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Perú, U201621169@upc.edu.pe, U201621169@upc.edu.pe,
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Perú, ORCID:0000 – 0001 – 5345 – 731x

Abstract– The investigation begins with an analysis for the case study belonging to the agricultural sector. For which, the low production productivity of Hass avocado with 3 tons/ha was identified as a technical gap, comparing it with the national average productivity of 11.2 tons/ha. For this reason, the main problem is reflected in the Micro and Small Enterprises (MYPES) that produce Hass avocado from Pitipo, worrying farmers about their next harvests. In this way, a study was carried out through interviews and data obtained by the farmers. Therefore, causes were identified such as the presence of pests and pathogens causing damage to both the plant and the finished fruit in the healing process; On the other hand, the size and weight outside the quality standards in the filling process are an important factor in the agricultural sector, since the Hass avocado does not meet the necessary requirements, it is discarded from production and the plants are damaged in the process. healing process produce losses for future campaigns. Therefore, the present research work aims to increase productivity through the tools of Total Quality Management (TQM) that will give us the execution and control, complemented with good agricultural practices (GAP), which seeks that the farmers have greater knowledge of the parameters and guidelines established by the National Service of Agrifood Health and Quality (SENASA). At the end of the implementation, the result is expected to obtain a yield of 2,514 kg of Hass avocado for 38 plants, that is, to increase productivity by 35%.

Keywords-- Hass avocado; MYPES; farming; productivity; Total Quality Management.

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.63>
ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

Modelo de gestión de calidad mediante las técnicas del TQM y las BPA para elevar la productividad de MYPES productoras de paltas Hass en Lambayeque

Marjorie Judith Chaupis-Godoy, Facultad de Ingeniería Industrial¹, Sheyla Alexandra Condori-Olazabal, Facultad de Ingeniería Industrial¹, y Javier Castillo-Tejada, Facultad de Ingeniería Industrial²
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Perú, U201621169@upc.edu.pe, U201621169@upc.edu.pe,
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Perú, ORCID:0000 – 0001 – 5345 – 731x

Resumen– La investigación empieza por un análisis para el caso de estudio perteneciente al sector agrícola. Para lo cual, se identificó como brecha técnica la baja productividad de producción de palta Hass con 3 ton/ha, comparándolo con la productividad promedio nacional de 11.2 ton/ha. Por esta razón, se refleja el problema principal en las Micros y Pequeñas Empresas (MYPES) productoras de palta Hass de Pitipo, preocupando a los agricultores en sus próximas cosechas. De esta manera, se realizó un estudio mediante entrevistas y data obtenida por los agricultores. Por lo cual, se identificaron causas como la presencia de plagas y patógenos generando daños tanto a la planta como al fruto terminado en el proceso de curación; por otro lado, el tamaño y peso fuera de los estándares de calidad en el proceso de llenado, son un factor importante en el sector agrícola, al no cumplir los requerimientos necesarios en la palta Hass es descartado de la producción y las plantas dañadas en el proceso de cicatrización producen pérdidas para las futuras campañas. Por ello, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo incrementar la productividad mediante las herramientas de la Gestión de Calidad Total (TQM) que nos dará la ejecución y el control, complementado con las buenas prácticas agrícolas (BPA), la cual busca que los agricultores tengan mayor conocimiento de los parámetros y lineamientos establecidos por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Al finalizar la implementación, se espera como resultado obtener un rendimiento de 2514 kg de palta Hass por 38 plantas, es decir, lograr aumentar la productividad en un 35%.

Palabras claves– Palta Hass; MYPES; agricultura; productividad; Gestión de Calidad Total.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el Perú es un país con alto crecimiento anual por parte de las Micros y Pequeñas Empresas (MYPES), las cuales abarcan diferentes rubros de negocio siendo uno de los más grandes el sector agrícola. Además, son consideradas de gran aporte en el país al tener una alta participación de empleo representando un 25%, así como también este sector representa en la economía interna el 7.5% del Producto Bruto Interno (PBI). Asimismo, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Perú se encuentra en tercer lugar como exportador de palta Hass más grande en el mundo. [1]. Finalmente, el autor [2], menciona en su artículo de investigación que una

productividad óptima es cuando se logra obtener como mínimo una productividad promedio nacional de 11.8 tn/ha.

En el sector agrícola abarca en su mayoría a las Micros y Pequeñas Empresas (MYPES), las cuales presentan como principal y constante problema una baja productividad con el pasar de los años generando grandes y elevadas pérdidas. Por ello, el caso de estudio es una Asociación que tiene como único producto a la palta Hass clasificada en 3 categorías [3]; la cual al pasar los últimos tres años presenta una productividad decreciente obteniendo en el 2020 una totalidad de 3 tn/ha, por debajo del valor óptimo. Por esta razón, se encontraron causas como: presencia de plagas y patógenos agrícolas en el proceso de curación, tamaño y peso fuera de los estándares de calidad en el proceso de llenado y plantas dañadas y enfermas en el proceso de cicatrización.

Finalmente, se tiene como motivación del proyecto de investigación implementar las técnicas de buenas prácticas Agrícolas que nos proporcionará la determinación de parámetros establecidos por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) teniendo un seguimiento y control a lo largo de los procesos considerados como críticos junto con la herramienta de la Gestión de Calidad Total (TQM) [4], las cuales van a generar un incremento en la productividad.

II. ESTADO DE ARTE

A. Baja Productividad y causas en el sector agrícola

En la primera y segunda tipología, se identificó una similitud entre los autores [5] y [6], ambos estudios identificaron que la baja productividad es un problema constante en el sector agrícola. Además, el primer estudio encontró la presencia de este problema mencionado en MYPES, tal como es el caso de estudio de la presente investigación; sin embargo, plantean diferentes causantes a este problema. Por un lado [7], indica que la baja productividad se debe a la mala supervisión y la falta de conocimiento de las buenas prácticas agrícolas en el proceso de la campaña, la cual afecta la calidad del fruto y planta. Por otro lado, según [8], manifiesta que existe una baja productividad debido al bajo control en el proceso de poscosecha, ya que se pudo observar que los frutos no terminaron de madurar y presentaron daños en la pulpa, deformaciones, poseían olores y tenían heridas abiertas limitando el crecimiento del cultivo. En efecto, se pudo

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.63>
ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

encontrar una relación causal entre estos dos factores siendo la falta de supervisión en los procesos de la producción de los frutos, la cual estaría afectando severamente la productividad de las MYPES productoras de la palta Hass.

Finalmente, se pudo concluir que, en los procesos de nutrición, llenado, cicatrización y poscosecha suelen presentarse la mayor pérdida de frutos y plantas debido al bajo control de los procesos de producción y a los insumos de baja calidad empleados. Por último, emplear un proceso de poda cíclico, incluyendo una guía de buenas prácticas agrícolas para los agricultores tradicionales, resultaría ser una propuesta eficiente para abordar la problemática.

B. *Experiencias previas para mejorar las causas principales*

Para la tercera tipología, de los autores [9] y [10], se analizó que en ambos casos presentaban problemas en los procesos de producción en las industrias alimentarias, generando problemas de baja calidad. Por un lado, según el autor [11], aplicó la herramienta Lean & Green, teniendo como resultado un efecto negativo debido a que el sector se encuentra inexplorado con una escasez de marcos de evaluación integrales, generando que los investigadores analicen más a fondo. Por otro lado, según los autores [12], plantearon la aplicación de la herramienta Six Sigma, de la misma forma la empresa se vio afectada debido a la poca experiencia en ese sector y al país que se encontraba.

Finalmente, se puede concluir al presentar todas las investigaciones sobre las técnicas implementadas no serían las más adecuadas para reducir las principales causas en los procesos de la palta Hass; por lo cual, es necesario evaluar otras herramientas que brinden mejoras en los procesos, así como también producir frutos de buena calidad y que sea rentable para los agricultores del campo.

C. *Gestión de Calidad Total (TQM)*

Para la última tipología, se identificó una similitud entre los artículos desarrollados por los autores [13] y [14], los cuales implementan la herramienta TQM para la mejora óptima en sus sectores respectivamente; sin embargo, el enfoque y sector fue distinto. En el caso de los autores [15], se busca aumentar el rendimiento, disminuir los defectos y mejorar la satisfacción del cliente en el sector manufacturero de India; sin embargo, para los autores [16] identifican como objetivo principal el desarrollo en la aplicación de la técnica TQM para incrementar el desarrollo empresarial en el sector industrial en Eslovaquia. Asimismo, se identificó para ambos casos el problema principal que presentan cada autor señalado anteriormente.

Finalmente, se puede concluir al presentar todas las investigaciones respecto al implementar la herramienta TQM en el sector agrícola del presente artículo se busca mediante las hojas de verificación una mejora continua en los procesos al analizar la frecuencia de sus causas e identificar los parámetros de calidad en los frutos terminados y así incrementar la productividad en la producción de palta Hass también un aumento en la calidad del fruto y procesos.

A. *Fundamento*

El modelo de aporte del presente proyecto de investigación se ha realizado en base a las herramientas de calidad y las buenas prácticas agrícolas en los frutos. El primero, según los autores [17], propone aplicar modelos de cultivos para evaluar e implementar tratamientos en el proceso de poda y en el proceso de cuidado con el uso de las buenas prácticas agrícolas, ya que permitirá conocer los lineamientos y parámetros que se necesita, para así cultivar eficazmente. El segundo, según los autores [18], propone una solución para reducir su principal problemática que es la variabilidad resultante de la cosecha mecanizada de la caña de azúcar, con el fin de realizar el proceso dentro de los límites establecidos y / o calculados para que pueda realizar su operación dentro de los estándares de calidad en el tiempo. Por esta razón, se hizo el uso de la herramienta TQM a fin de que se brinde una mejor calidad y seguridad en sus productos.

B. *Aporte General*

La motivación del siguiente modelo propuesto tiene como finalidad la implementación de dos técnicas que buscan incrementar la productividad en el proceso de producción de palta Hass, centrándose en los procesos críticos mediante la ejecución y control a través de las hojas de verificación y el establecimiento de los parámetros mediante las buenas prácticas agrícolas, las cuales serán implementadas a lo largo de la campaña, las cuales serán supervisadas por el Ingeniero Agrónomo y monitoreadas por el jefe de campo.

C. *Componentes*

- Hojas de Verificación, es una herramienta de calidad que nos ayudará a elaborar un plan de mejora para las 03 causas, que son la presencia de plagas y patógenos debido a una incorrecta cantidad de plaguicidas, el tamaño y peso fuera de los estándares de calidad debido a una mala proporción de la vitamina Frutimax y, por último, las plantas dañadas y enfermas a causa de la inadecuada cantidad del insumo Arbokol. De esta manera, la hoja de verificación tiene como función obtener datos de manera eficiente y consistente al controlar procedimientos y poder ser almacenados en un sistema. Por lo tanto, esta herramienta se usará en los resultados de las capacitaciones que han recibido los agricultores para así observar si han aprendido eficazmente. Por otro lado, también se implementará en la aplicación de la dosis adecuada para los insumos en cada proceso crítico y cumpliendo con los parámetros establecidos por SENASA.
- Buenas Prácticas Agrícolas, tiene como misión en la investigación que los agricultores obtengan mayor conocimiento de los parámetros y lineamientos que se deben considerar en el proceso de producción de palta Hass. Por ello, a través de SENASA se podrá obtener la

dos adecuada para que los procesos se encuentren en una condición estable y se aplique una proporción correcta de plaguicidas, vitaminas y cicatrizantes. Por esta razón, se propone el siguiente modelo propuesto.

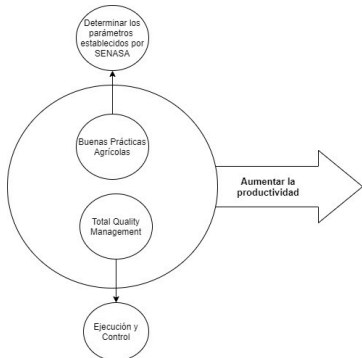


Fig. 1 Modelo Propuesto. Nota: Fig. 1 Se observa el modelo propuesto para el Proyecto de investigación. Elaboración propia, 2021.

D. Aporte Detalle

Al analizar las causas principales y la necesidad por aplicar una mejora continua en ellas, se desarrolla como estrategia el modelo propuesto en el ítem anterior, en donde las buenas prácticas agrícolas nos darán los parámetros y lineamientos establecidos por SENASA, complementado con la metodología TQM que nos ayudará con la ejecución y el control en el proceso de producción. En primer lugar, se plantea la contratación de un Ing. Agrónomo, el cual será encargado de elaborar e implementar las hojas de verificación, así como desarrollar las capacitaciones a los agricultores y el jefe de campo; el cual será el apoyo directo para gestionar el control y seguimiento adecuado a los agricultores. La política y objetivos de calidad será firmado por la presidenta, luego la implementación de formatos como: Hoja de Verificación de Asistencia y Evaluaciones, permitirá un registro sobre los trabajadores, la hoja de verificación de los talleres de capacitación en donde se refleja el cumplimiento de las técnicas aprendidas y desarrolladas, implementar un formato para el control de inventarios de insumos, repuestos de herramientas y equipos de protección personal. Para las tres causas identificadas se propone implementar un formato, el cual será llenado por el jefe campo para llevar el control de la cantidad de insumo aplicado en los distintos meses. En el caso de la primera causa, implementar la verificación de parámetros establecidos por SENASA para la presencia de plagas encontradas, así como una hoja de verificación para la inspección de las máquinas y un formato para tener mayor control en la nueva proporción de plaguicidas. En la segunda causa, implementar un análisis foliar para determinar el estado actual de la planta y también tener un formato para manejar su respectivo cronograma. Finalmente, para la tercera causa, se plantea desarrollar capacitaciones constantes en técnicas de poda, implementar un formato para el registro de las mismas, así como también aplicar un registro para dar seguimiento en

la desinfección de las herramientas utilizadas; para ello, la implementación de formatos como hojas de verificación para ambos casos serán llenados por el jefe de campo.

E. Aporte Proceso

Mediante el software Bizagi, se representarán las tres causas identificadas como principales responsables en la decreciente productividad en la productora de palta hass. Cada causa será graficada con su solución propuesta, así como la participación de las personas involucradas y las hojas de verificación implementadas por la herramienta TQM.

- Diagrama de Proceso – Formatos de Soporte y Primera Causa

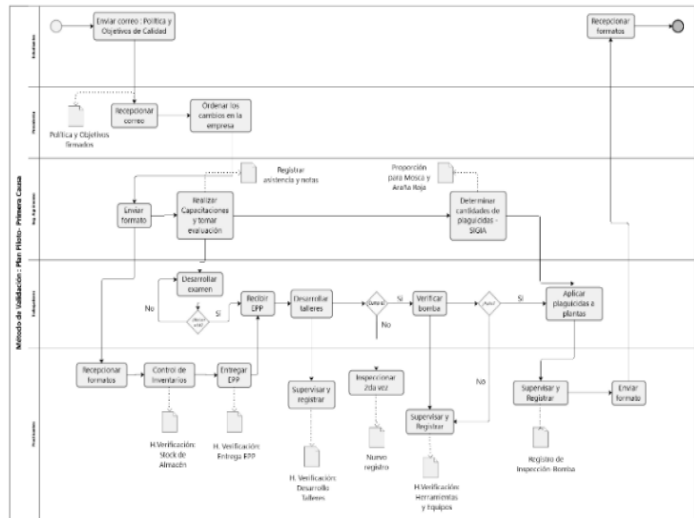


Fig. 2 Primera Causa: Patógenos y Plagas – Proceso de Curación. Nota: Fig. 2 Se observa el diagrama para la Primera Causa. Elaboración propia mediante Bizagi, 2021.

- Diagrama de Proceso – Segunda Causa

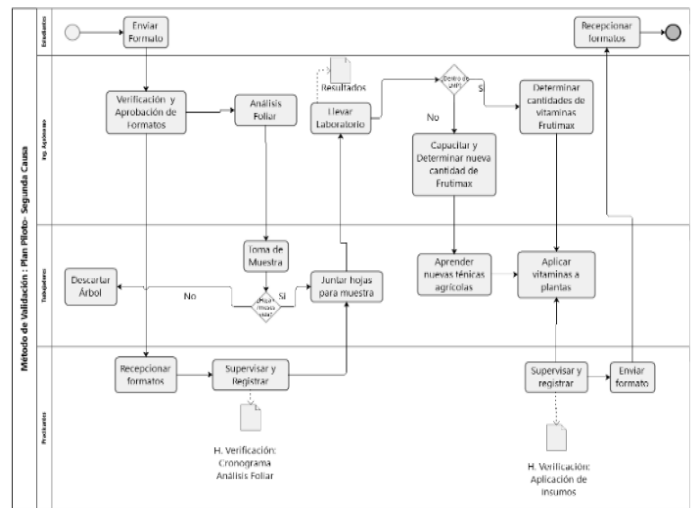


Fig. 3 Segunda Causa: Tamaño y Peso fuera de estándares de Calidad – Proceso Llenado. Nota: Fig. 3 Se observa el diagrama para la Segunda Causa. Elaboración propia mediante Bizagi, 2021.

• Diagrama de Proceso – Tercera Causa

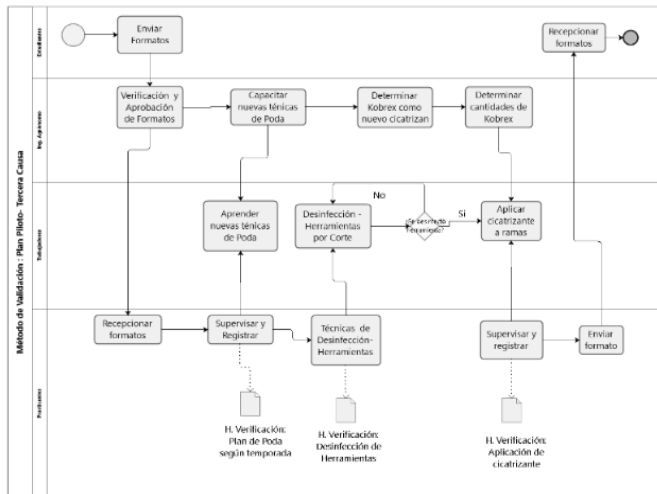


Fig. 4 Tercera Causa: Plantas Enfermas y Dañadas-Proceso Cicatrización.

Nota: Fig. 4 Se observa el diagrama para la Tercera Causa. Elaboración propia mediante Bizagi, 2021.

F. Indicadores

La investigación será desarrollada mediante las técnicas de TQM y las buenas prácticas agrícolas, utilizando los indicadores planteados para facilitar la medición de factibilidad en la etapa de validación y también el impacto de los resultados obtenidos, para así concluir si fue posible lograr la meta esperada.

TABLA I
INDICADORES PROPUESTOS

Letras	Indicadores
A	Porcentaje de asistencia a las capacitaciones
B	Porcentaje de las capacitaciones realizadas
C	Nota promedio aprobatoria
D	Porcentaje de agricultores con conocimiento de Planificación
E	Porcentaje de Cumplimiento de los registros
F	Porcentaje de controles realizados
G	Porcentaje de producción sin pérdidas por plagas o patógenos
H	Porcentaje de producción sin pérdidas por tamaño y peso fuera de los estándares de calidad
I	Porcentaje de producción sin pérdidas por plantas enfermas

Nota: Tabla I Se observa la asignación de cada letra por cada indicador, 2021

TABLA II
INDICADORES PROPUESTOS

Indicadores	Expresión
A	$\frac{\text{Cantidad de personas asistieron a la capacitación}}{\text{Cantidad de personas en la asociación}} \times 100$
B	$\frac{\text{Cantidad de capacitaciones realizadas}}{\text{Cantidad de capacitaciones programadas}} \times 100$
C	$\frac{\text{Sumatoria de todas las notas de evaluación de la capacitación}}{48}$

D	$\frac{\text{Cantidad de agricultores con conocimientos sobre planificación}}{\text{Cantidad de capacitaciones programadas}} \times 100$
E	$\frac{\# \text{ de registros corregidos}}{\# \text{ de registros almacenados}} \times 100$
F	$\frac{\# \text{ de controles realizados}}{\# \text{ de controles programados}} \times 100$
G	$\frac{\text{Cantidad de paltas dañadas}}{\text{Total de producción}} \times 100$
H	$\frac{\text{Cantidad de paltas fuera de los estándares de calidad}}{\text{Total de producción}} \times 100$
I	$\frac{\text{Cantidad de paltas enfermas}}{\text{Total de producción}} \times 100$

Note: Tabla II Se observa la expresión de cada indicador propuesto para el modelo a implementar, 2021.

TABLA III
INDICADORES PROPUESTOS

Indicadores	Frecuencia	Meta
A	Cada vez que se realiza una capacitación	100%
B	Al culminar el periodo de evaluación de capacitaciones desarrolladas	100%
C	Cada vez que se realiza una capacitación	<=14
D	Semestral	100%
E	Mensual	No menos del 85%
F	Mensual	No menos del 85%
G	Cada vez que se cosecha	No menos del 80%
H	Cada vez que se cosecha	No menos del 80%
I	Cada vez que se cosecha	No menos del 80%

Note: Tabla III Se observa cada indicador propuesto para el modelo a implementar, 2021.

IV. VALIDACIÓN

A continuación, se presenta la validación dividida en tres secciones: (1) Descripción del escenario, (2) diagnóstico inicial de la empresa en estudio y (3) resultados de la validación.

A. Descripción del escenario

Para demostrar la efectividad de la solución diseñada, se ha optado por el método de validación conocido como “Plan Piloto”, implementado con un muestreo en ¼ de hectárea perteneciente al socio Martin Olazabal.

B. Diagnóstico inicial de la empresa en estudio

El proceso inició con una reunión junto con la presidenta de y los 05 socios de la Asociación sobre la propuesta del “Modelo de gestión de calidad mediante las herramientas del

TQM y las Buenas prácticas agrícolas para elevar la productividad” teniendo una aprobación y permiso para la muestra de ¼ de hectárea perteneciente al socio Martín Olazabal, posterior a ello el día 21 de junio de 2021, se envió por correo electrónico los documentos de política y los objetivos como compromiso en los puntos a mejorar en APROPALA y con sus trabajadores, para en conjunto lograr una mejora en los procesos de producción.

La presidenta envió los formatos firmados aceptando el compromiso descrito en la política y los objetivos. Luego, el jefe de campo realizó el registro de entrega del equipo de protección personal para los 02 agricultores, los cuales se encargarán del ¼ de hectárea para el plan piloto, la Asociación se comprometió en implementar una cultura de prevención para todos miembros que lo conforman. Posteriormente, el Ing. Agrónomo realizó las capacitaciones sobre las técnicas correctas en la agricultura al personal, quienes realizan una agricultura tradicional de generación en generación.

Después, el jefe de campo realizó el registro de asistencia y también se tomó una evaluación a los agricultores con el objetivo de incrementar su interés por el entendimiento de los temas de cada capacitación con una nota mínima de 14 y mejorar los indicadores. Además, para verificar el progreso de las capacitaciones se implementa talleres a los agricultores. Por ello, al finalizar el practicante realizó el registro sobre la aplicación correcta de insumos cicatrizantes, plaguicidas y nutrientes. Cabe resaltar el registro está dividido por el cumplimiento logrado en total, parcial, no cumple y no aplica. Finalmente, el último registro en implementar es el control de stock de inventarios, llenado por el jefe de campo, el cual informará al Ing. el estado actual del almacén y prever la compra de los insumos para mantener un stock cada tres meses.

Para la primera causa: **presencia de plagas y patógenos agrícolas en el proceso de curación**, se empezó por utilizar el software Sistema Integrado de Gestión de Insumos Agropecuarios (SIGIA), ya que brinda las cantidades adecuadas según la presencia de las plagas encontradas con mayor frecuencia que son arañita roja y mosca blanca. Además, esta plataforma ofrece recomendaciones de proveedores formales que poseen los plaguicidas necesarios para combatir las plagas mencionadas como frecuentes. Luego, al capacitar a los agricultores con las proporciones adecuadas para las plagas encontradas, el jefe de campo procedió a llenar la hoja de verificación de inspección a la bomba estacionaria, ya que mediante este equipo se realiza la aplicación de los plaguicidas y al inspeccionar su estado inicial y final se logrará disminuir las fallas. Asimismo, se procede con la aplicación de los plaguicidas con las cantidades establecidas en las buenas prácticas agrícolas por los 02 agricultores. Finalmente, el jefe de campo realiza el llenado del registro para tener un mayor control en la nueva proporción y asignación de plaguicidas en la hectárea analizada.

Para la segunda causa: **frutos con tamaño y peso fuera de los estándares de calidad en el proceso de llenado**, el

Ing. Agrónomo procedió a enviar una muestra seleccionada de hojas, con un tiempo menor de 7 meses, llevadas al laboratorio para realizar el análisis foliar, cabe indicar que este proceso se realizará 2 veces al año y es la primera vez que se realiza. El laboratorio CSR realiza el envío de los resultados del estado actual de la planta y el Ing. procedió a realizar la comparación con los límites Máximos Permisible que se necesita según el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Luego, se determinó las nuevas proporciones para la regulación de nutrientes, ya que según los resultados el Hierro, Manganese, Zinc y Boro eran deficientes y el Nitrógeno y Fósforo estaban en exceso. Además, el jefe de campo implementó el formato de cronograma para el análisis foliar y su mayor control. Por último, se realiza el registro de la hoja de verificación para el control y seguimiento en la nueva proporción de Frutimax, según las dosis determinadas por INIA y categorizados como los correctos y apropiados.

Para la tercera causa: **plantas dañadas y enfermas en el proceso de cicatrización**. Se inició por una capacitación sobre las diversas técnicas de poda en donde el Ing. explicó que la técnica más adecuada es de Producción. Por ello, para tener un seguimiento en el proceso de poda, el jefe de campo realizó el llenado de dos formatos donde se especifica la herramienta utilizada y la frecuencia que se tiene al realizar la poda de producción. Luego, el jefe de campo completa el registro para controlar la desinfección de las herramientas utilizadas luego de cada corte disminuyendo el índice de contagio de hongos o daños en las ramas y así evitar riesgos que afecten la productividad. Además, el Ing. opta por la sustitución del insumo Arbokol por Kobrex, ya que posee propiedades adicionales recomendada por SENASA, una alta calidad y precio aceptable en el mercado. Seguidamente los agricultores aplican el insumo a las ramas utilizando una brocha mediana. Por último, el jefe campo llena la hoja de verificación en la proporción óptima del insumo cicatrizante para su mejor control a lo largo del proceso de poda.

C. Resultados de la Validación

Se presenta los indicadores con resultados finales registrados en los reportes entregados el 15 de noviembre del 2021.

TABLA IV
RESULTADOS PARCIALES DE LOS INDICADORES

Indicadores	Meta	Resultado Finales
Porcentaje de asistencia a las capacitaciones	100%	100%
Porcentaje de las capacitaciones realizadas	100%	100%
Nota promedio aprobatoria	<=14	17.3
Porcentaje de agricultores con conocimiento de Planificación	100%	95%
Porcentaje de Cumplimiento de los registros	No menos del 85%	91%
Porcentaje de controles realizados	No menos del 85%	93%
Porcentaje de producción sin pérdidas por plagas o patógenos	No menos del 80%	85%
Porcentaje de producción sin pérdidas por tamaño y peso fuera de los estándares de calidad	No menos del 80%	82%
Porcentaje de producción sin pérdidas por plantas enfermas	No menos del 80%	74%

Nota: Tabla IV se observa los resultados finales de los indicadores propuestos para el modelo a implementar. Elaboración propia, 2021.

Se concluye, que el indicador de Porcentaje de producción sin pérdidas por plantas enfermas le falta 6% para llegar a la meta; sin embargo, al capacitar con mayor frecuencia, así como tener un mayor seguimiento y control en el proceso de cicatrización, se lograrán cumplir para las próximas cosechas. Asimismo, para los otros indicadores se puede decir que están cumpliendo los objetivos para el socio analizado y se logra validar el modelo propuesto incrementando la productividad de producción en Palta Hass para las próximas cosechas. Finalmente, este modelo podrá ser empleado por agricultores productores de frutos, siendo favorable para ellos.

V. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros padres por guiarnos en este largo y duro camino y así finalmente cumplir nuestro sueño de terminar esta hermosa etapa. A nuestro asesor Javier Castillo por habernos brindado valiosos conocimientos y ser nuestro guía para que pudiéramos crecer día a día como profesionales y por su paciencia. Finalmente, agradecemos a los agricultores de la provincia de Pitipo, por confiar en nosotros y brindarnos las facilidades para poder desarrollar este proyecto de investigación.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye para la Asociación MYPE productora de palta Hass analizada con una productividad de 3 ton/ha al implementar el plan piloto de ejecución y control en la producción mediante el TQM, así como aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas, se obtuvo un rendimiento de 2514 kg de palta Hass por 38 plantas, es decir, que se logró incrementar la productividad en un 38%. Por ello, se espera implementar una mejora continua en la totalidad de hectáreas para sus futuras cosechas mediante las herramientas utilizadas.

Además, se logró que los agricultores adquieran mayor conocimiento en el proceso de gestión de calidad basado en la ejecución y control en los procesos críticos. Así como, la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas a través de las capacitaciones y talleres desarrollados por el Ing. Agrícola. Entre ellos, fue conocer el estándar a adquirir de su producto, qué pasos y acciones deben tomar para alcanzar el calibre ideal de la cosecha con mira en el incremento de productividad.

Se concluye que las mejoras propuestas incrementarán en el ámbito social al brindar empleos a un mayor porcentaje de pobladores aledaños al distrito, capacitarlos en una agricultura con mira en la industria y proyección a exportación, así como también desarrollar buenas prácticas agrícolas y al finalizar la campaña se obtendrá un incremento en la producción y un alargamiento de la vida útil de los plantones. Finalmente, los socios al observar la meta cumplida en la productividad se arriesgarán en invertir en nuevos proyectos y mejoras en sus hectáreas, para así en el futuro buscar sembrar nuevos insumos reconociendo la riqueza de los suelos agrícolas en el país.

REFERENCIAS

- [1] Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Incrementar la producción y la productividad agrícola de manera sostenible desde el punto de vista social, económico y ambiental pp.1, 2018, <http://www.fao.org/3/a-br643s.pdf>
- [2] Díaz-Valderrama JR, Njoroge AW, Macedo-Valdivia D, Orihuela-Ordóñez N, Smith BW, Casa-Coila V, et al., "Prácticas poscosecha, desafíos y oportunidades para productores de granos en Arequipa, Perú", PLoS ONE, 15(11), e0240857, 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0240857
- [3] Asociación de productores augusta lópez arenas del distrito de Pitipo (APROPALA), "Producción de palta hass", 2018.
- [4] Biazin, B., Hailelassie, A., Zewdie, T., Mekasha, Y., Gebremedhin, B., Fekadu, A., & Shewage, T., "Los sistemas de producción de aguacate de los pequeños agricultores y la productividad de los árboles en las tierras altas del sur de Etiopía". *Sistemas Agroforestales*, 92(1), 127–137, 2018, doi:10.1007/s10457-016-0020-2
- [5] Escobar, J., Rodríguez, P., Cortes, M. & Correa, G., "Influencia de la Materia Seca como Índice de Cosecha y Tiempo de Almacenamiento en Frio en el cv. Aguacate Hass Calidad Producido en Región del Trópico Alto". *Información tecnológica*, 30(3), 199-210, 2019, doi: 10.4067/S0718-07642019000300199
- [6] Biazin, B., Hailelassie, A., Zewdie, T., Mekasha, Y., Gebremedhin, B., Fekadu, A., & Shewage, T., "Los sistemas de producción de aguacate de los pequeños agricultores y la productividad de los árboles en las tierras altas del sur de Etiopía". *Sistemas Agroforestales*, 92(1), 127–137, 2018, doi:10.1007/s10457-016-0020-2
- [7] Escobar, J., Rodríguez, P., Cortes, M. & Correa, G., "Influencia de la Materia Seca como Índice de Cosecha y Tiempo de Almacenamiento en Frio en el cv. Aguacate Hass Calidad Producido en Región del Trópico Alto". *Información tecnológica*, 30(3), 199-210, 2019, doi: 10.4067/S0718-07642019000300199
- [8] Tomić, J., Pešaković, M., Milivojević, J., & Karaklajić-Stajić, Ž., "¿Cómo mejorar la productividad de las fresas, la composición de nutrientes y la microflora beneficiosa de la rizosfera mediante la biofertilización y la fertilización mineral?", *revista de nutrición vegetal*, 1–13, 2018, doi:10.1080/01904167.2018.1482912
- [9] Costa, L.B., Filho, M.G., Fredendall, L., & Ganga, G.M., "El efecto de las prácticas Lean Six Sigma en el desempeño de la industria alimentaria: Implicaciones de la experiencia del Sector y características típicas". *control de alimentos*, 112, 107110, 2020, Doi: 10.1016/j.foodcont.2020.107110
- [10] Hussain, M., Al-Aomar, R., & Melhem, H., "Evaluación de prácticas lean-green sobre el desempeño sostenible de las cadenas de suministro hoteleras". *Revista internacional de gestión hotelera contemporánea*, 31, 2019, doi:10.1108/ijchm-05-2018-0380
- [11] Costa, L.B., Filho, M.G., Fredendall, L., & Ganga, G.M., "El efecto de las prácticas Lean Six Sigma en el desempeño de la industria alimentaria: Implicaciones de la experiencia del Sector y características típicas". *control de alimentos*, 112, 107110, 2020, Doi: 10.1016/j.foodcont.2020.107110
- [12] Singh, J., Singh, H., & Sharma, V., "Éxito del concepto TPM en una unidad de manufactura – un estudio de caso". *Revista Internacional de Gestión de la Productividad y el Desempeño*, 67(3), 536–549., 2018, doi:10.1108/ijppm-01-2017-0003
- [13] Kiseľáková, D., Gallo, P., Čabinová, V., & Onuferová, E., "La Gestión de la Calidad Total como herramienta gerencial de competitividad en las empresas a nivel mundial". *revista polaca de estudios de gestión*, 21(2), 2020, doi:10.17512/pjms.2020.21.2.14
- [14] Gupta, V., Garg, D., & Kumar, R., "Evaluación del desempeño del logro de TQM en el sector manufacturero indio". *Revista Internacional de Servicios y Gestión de Operaciones*, 29(2), 214, 2018, doi:10.1504/ijson.2018.089252
- [15] Kiseľáková, D., Gallo, P., Čabinová, V., & Onuferová, E., "La Gestión de la Calidad Total como herramienta gerencial de competitividad en las empresas a nivel mundial". *revista polaca de estudios de gestión*, 21(2), 2020, doi: 10.17512/pjms.2020.21.2.14
- [16] Gupta, V., Garg, D., & Kumar, R., "Evaluación del desempeño del logro de TQM en el sector manufacturero indio". *Revista Internacional de*

- Servicios y Gestión de Operaciones, 29(2), 214, 2018, doi:10.1504/ijssom.2018.089252
- [17]Salleh, N., Ngadiman, N., Kuzaiman, N., Zainudin, A., Kasolang, S., “Prácticas de gestión de liderazgo Green Lean TQM en empresas de alimentos de Malasia”. Diario de Ingeniería Mecánica, 39, 239-250, 2020, nsdoi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.393.29