



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Factores que afectan el índice de reclamos de exportación de arándanos asociados a un plan de mejora en una empresa agroindustrial, periodo 2019 - 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Gamboa Sánchez, Juan Carlos (ORCID: 0000-0003-3255-0739)
Altamirano Vega, Pedro Jhonatan (ORCID: 0000-0001-6285-8879)

ASESORES:

Dr. Linares Lujan, Guillermo Alberto (ORCID: 0000-0003-3889-4831)
Dr. Aranda González, Jorge Roger (ORCID: 0000-0002-0307-5900)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mi familia, por hacer factible que logre uno de mis sueños; gracias a su apoyo incondicional y por enseñarme a siempre perseverar. A mis padres, por el sustentáculo ofrecido hasta ahora, ya que sin ellos no habría podido realizar esta investigación. A mis hermanos para incentivarlos a ser mejores profesionales cada día.

Gamboa Sánchez, Juan Carlos

A mis padres Merino y Alicia, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Altamirano Vega, Pedro Jhonatan

Agradecimiento

- A ti Dios por dejarme vivir hasta estas instancias, ya que sin él nada hubiera logrado.
- A mis familiares, quienes siempre me han demostrado amor, sabiendo dar estabilidad económica y sentimental.
- A mis profesores e ingenieros que me formaron en mi carrera, gracias por sus enseñanzas y porque sin sus saberes no estaría donde estoy ahora.
- A mis amigos y compañeros de salón que compartieron salones conmigo, gracias por su amistad, en mí siempre encontrarán una mano amiga.
- A mis asesores y jurados de tesis, que con sus enseñanzas me guiaron para la realización de esta investigación.
- Y a todas las personas que creyeron en mí, esto es una demostración que con esfuerzo y trabajo los sueños se pueden cumplir.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1 Tipo y Diseño de investigación	14
3.2 Identificación de Variables.....	14
3.3 Población, muestra.....	15
Población	15
Muestra	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5 Procedimientos	16
3.6 Método de análisis de datos	17
3.7 Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS.....	17
4.1 Base de Datos.....	17
4.2 Causa y Efecto	20
4.3 Calidad y condición	22
4.4 Plan de mejora	23
4.4.1 Alta acidez y bajo BRIX	23
4.4.2 Rojizos, déficit de BLOOM	23
V. DISCUSIÓN	29
VI. CONCLUSIONES	30
VII. RECOMENDACIONES	30

REFERENCIAS.....	32
ANEXOS	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la calidad en el tiempo (San Miguel, 2007).....	5
Figura 2. Producción Anual de arándanos	7
Figura 3. Defectos de calidad. (arádanos, 2015).....	11
Figura 4. Daño mecánico - Heridas abiertas (arádanos, 2015)	12
Figura 5. Indicios de pudrición y Hongos. (arádanos, 2015).....	13
Figura 6. Equipos utilizados para medir la calidad del arándano a) Refractómetro digital (Arvensis, 2014) , b) Durómetro para uva y arándano, c) Pre calibre - arándano	13
Figura 7: Etapas del procedimiento del proyecto.....	16
Figura 8: Defectos de calidad y condición	22
Figura 9: Caja de arándano con bolsa atmósfera modificada.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la calidad	6
Tabla 2: Producción mundial de Arándanos en Toneladas	8
Tabla 3: Periodo de arándanos a nivel Mundial	9
Tabla 4: Tabla de variables.....	15
Tabla 5: Formato de base de datos	18
Tabla 6: Reporte obtenido por los clientes	18
Tabla 7: Causas y motivos de reclamos.....	19
Tabla 8: Monto penalizado por reclamos 2019 -2020.....	20
Tabla 9: Expertos de la validación de la información.....	20

RESUMEN

La presente investigación titulada “Factores que afectan el índice de reclamos de exportación de arándanos asociados a un plan de mejora en una empresa agroindustrial, periodo 2019 - 2020” enmarcada por el Índice de reclamos: generada por la no conformidad de un servicio vendido hacia los clientes. Los 222 contenedores enviados ,los cuales fueron clasificados en un 67% conforme, 31% penalizado, 2% reclamado y 1% observado ,enmarcada también por los factores críticos , defectos de calidad que generan pérdidas económicas a través de defectos de calidad en el arándano ,Esta investigación será no experimental, descriptivo simple, donde se analiza y caracteriza los datos obtenidos tras un estudio de la calidad de los arándanos, obteniendo como principal resultado ,el monto penalizados por los clientes el mayor monto penalizado con \$ 554,912.92 fue por el defecto de condición pudrición con un 38.70% de todos los defectos reportados. Para poder minimizar los defectos en empaque se implementó un cuadro de tolerancias por materia prima y producto terminado donde se realizó un estudio de los defectos encontrados en destino en conjunto con otras áreas involucradas (IDI-PR-AC) y así poder tener un parámetro de calidad donde al cliente le llegue fruta de buena calidad.

Palabras claves: penalizados, pudrición, reclamos, defectos, calidad.

ABSTRACT

This research entitled "Factors that affect the rate of blueberry export claims associated with an improvement plan in an agroindustrial company, period 2019 - 2020" framed by the Claims Index: generated by the non-compliance of a service sold to the customers. The 222 containers shipped, which were classified as 67% compliant, 31% penalized, 2% claimed and 1% observed, also framed by critical factors, quality defects that generate economic losses through quality defects in the blueberry. This research will be non-experimental, simple descriptive, where the data obtained after a study of the quality of blueberries is analyzed and characterized, obtaining as the main result, the amount penalized by customers, the highest amount penalized with \$ 554,912.92 was for the defect rot condition with 38.70% of all reported defects. In order to minimize packaging defects, a table of tolerances for rawmaterial and finished product was implemented where a study of the defects found at destination was carried out in conjunction with other areas involved (IDI-PR-AC) and thus be able to have a parameter of quality where good quality fruit reaches the customer.

Keywords: penalized, decay, claims, defects, quality.

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas agroindustriales que se dedican a la exportación de fruta fresca tienen un valor muy significativo de pérdidas en sus ventas a nivel mundial, estas se deben principalmente al elevado índice de reclamos existentes por deficiencia de calidad en sus productos. Estos reclamos, sumados a los bajos precios en los mercados internacionales, falta de personal en sus operaciones de cosecha y empaque y deficiente implementación de maquinaria con mejor tecnología, pueden incidir negativamente en la rentabilidad de las empresas, poniendo en peligro su continuidad y crecimiento.

Actualmente, la mayor cantidad de reclamos en las empresas agroindustriales dedicadas al rubro de exportación de frutas frescas, son por defectos de calidad y condición de la fruta, generados por malos métodos de cosecha y falta de personal capacitado. Aproximadamente el 25% de reclamos que reciben las empresas agroindustriales en el mundo son principalmente por mala calidad de fruta en destino (El Arándano en el Perú y el Mundo: producción, comercio y perspectivas 2016, 2016).

Estados Unidos, Europa y Asia principales clientes mundiales, requieren fruta fresca de los países sudamericanos como son Chile, Argentina, Colombia, Brasil y Perú siendo este último país el mayor exportador de arándanos frescos. En el periodo 2015-2020. Perú ha presentado un incremento anual del 10.3% en sus exportaciones de arándano. Esto se debe al excelente clima que existe en el norte del Perú donde los productos tienen una gran rentabilidad para las diferentes empresas que hay en la zona, y generando más puestos de trabajo. Hoy en día los sistemas de producción están evolucionando cada día en busca de la mejorar la eficiencia, con los avances de la tecnología, la industria se vuelve más complicada, convirtiendo a las industrias automatizadas en las que llevan la delantera debido a sus cadenas de producción avanzadas (El Arándano en el Perú y el Mundo: producción, comercio y perspectivas 2016, 2016)

Hoy por hoy el Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC) cumple un rol muy imprescindible ya que este planifica acciones a tomar para conseguir los objetivos de la calidad mediante un exhaustivo estudio. Por lo cual es imprescindible tener claro los objetivos e indicadores involucrados para obtener un control del nivel de cumplimiento, que permita establecer acciones de mejora.

Las principales empresas agroindustriales establecen un sistema de calidad total para cumplir su cadena de suministro desde campo hasta cliente basándose en la ISO 9001 – 2015 donde especifica la implementación de un SGC en sus procesos de exportación.

Por lo que es necesario obtener un control vigoroso de la calidad, con la finalidad de eludir las consecuencias perjudiciales que causan reclamos y penalizaciones que genera el cliente por condiciones de la fruta en destino, estos generan una baja en la economía de todos, agricultores, fabricantes y exportadores de fruta fresca.

Uno de los rubros principales de la empresa agroindustrial en estudio es la exportación de arándano y en el año 2019 se pudo documentar un 31% de pérdidas durante la comercialización del producto, generándole una pérdida de S/.1,433,684.01, debido a reclamos que generaron reposición de pedidos; entre las principales causas de reclamos identificadas se encuentra: la Pudrición de la fruta, bayas blandas, hundidas, deshidratadas, con cambios de color o características fisicoquímicas fuera de límites de calidad solicitados, así como pérdida de Bloom.

Por este motivo la empresa en estudio se encuentra en la búsqueda de un plan de mejora de sus procesos que conlleve a la disminución de las pérdidas económicas en las que incurre.

Se desea minimizar el índice de reclamos para mejorar la tasa porcentual de pérdida de producción a un 5 %, asegurando de esta manera un producto eficaz cumpliendo con todas las características de calidad.

El presente trabajo de investigación identifica como problema: ¿Cuáles serán los factores críticos que afectan el índice de reclamos de arándano fresco de exportación en una empresa agroindustrial, periodo 2019 – 2020, para la propuesta de un plan de mejora?

Tomando como objeto de estudio a una empresa agroindustrial de la región la Libertad, cuyo nombre se mantiene en reserva a pedido de la misma. Se ha planteado el siguiente objetivo general: Determinar los factores críticos que afectan el índice de reclamos de arándano en fresco de exportación en una empresa agroindustrial y asociarlos a una propuesta de Plan de Mejora. Y como objetivos específicos: (1) Recopilar la información de los reclamos obtenidos en el periodo 2019-2020 respecto a la exportación de arándano fresco. (2) Determinar la causa raíz de todos los reclamos presentados (3) Describir los defectos de calidad y condición durante la campaña de arándanos y ver su tendencia de evolución que se generó en el empaque. (4) Proponer un Plan de mejora en base al análisis previo.

II. MARCO TEÓRICO

En tiempos pasados se relacionaba al trabajo de calidad exclusivamente como una actividad de control y/o inspección, ya que se aplicaba una vez que se terminaba la fabricación del producto, el cual se realizaba comparaciones para saber si estaba bien hecho, los egipcios fueron unos de los primero pioneros en este sistema control de la calidad, en la década de los setenta en el país de Japón surgió la necesidad de aplicar técnicas de calidad para poder ser competitivos en el mercado, en aquella época empezaron a obtener grandes habilidades y a desarrollar el control estadístico de procesos desde el inicio hasta el final, desde los años noventa fueron los distintos países como lo es Estados Unidos, Alemania, España fueron copiando esta cultura la calidad el cual ha destacado por una proliferación de diversos trabajos sumados a las experiencias sobre el modelo SGC, es por ello que lo define como un enfoque de evolución el cual en la actualidad ha dejado ser una prioridad competitiva para convertirse en un requisito imprescindible para competir en muchos mercados (González, 2012). Por lo que se deduce que tener calidad no asegura el éxito en su totalidad, sino que supone una condición previa para competir en el mercado exigente

que se tiene en la actualidad. Es así como aparecen los SGI, que recogen un número de normas y estándares que tienen que cumplirse (Hansen Bertrand, 1989). La norma ISO 9001 se enfoca en establecer los requisitos para certificar de una manera óptima que una empresa cuenta con un SGI, conforme a los estándares que se requieren. Con estas leyes se establece el procedimiento bajo el cual se tiene que proceder en la actividad productiva de la empresa, definiendo la estructura organizativa, los procedimientos que se van a llevar a cabo o los recursos que se deben emplear, de acuerdo con el I.N.C, solo el 1 % de las empresas formales en el Perú tienen sistemas de gestión de calidad. La cual refiere a modelos de gestión diseñadas y enfocadas a las certificaciones de calidad más requeridas son ISO 9000, ISO 9001 e ISO 14001" (Villa, 2007).

La calidad, se compone de una serie de parámetros y está a su vez se relaciona con la capacidad que tiene todo ser humano por realizar bien las cosas, se puede decir en otros términos que calidad es algo que va implícito en los genes de la humanidad, el desarrollo de las estrategias de la calidad parte desde el concepto de calidad, el cual ha ido conviviendo con la humanidad obteniendo empoderamiento en la producción o servicios (San Miguel, 2007).



Figura 1. Evolución de la calidad en el tiempo (San Miguel, 2007).

Las características y requisitos de la calidad, cuando se diseñan y desarrollan los productos o servicios se les brinda una serie de características o funciones que logran una utilidad del mismo para lograr la satisfacción de los usuarios.

Estas características suelen ser de tipo técnico cuando nos referimos exclusivamente a productos de carácter humano cuando es un servicio. Aunque hoy en día no se entiende la entrega de un producto sin valor añadido de un buen servicio.

Tabla 1. Características de la calidad

CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD			
PRODUCTO		SERVICIO	
Apariencia	Gusto	Credibilidad	Puntualidad
Belleza	Estilo	Efectividad	Cortesía
Peso	Dimensiones	Flexibilidad	Rapidez
Transportabilidad	Durabilidad	Honestidad	Competencias

Fuente: (San Miguel, 2007).

Los requisitos del producto definen las cualidades de cómo tiene que ser el arándano, el color exacto, las medidas, los tiempos de entrega, como los que se refieren a su seguridad, cumplimiento de normativa legal y aptitud para el uso que fueron diseñado. (San Miguel, 2007). Define la inspección, como la parte principal el cual conlleva a la detención de errores en un producto, otro punto como es el control de calidad, aquel control de procesos consiste en medir la variación de un proceso, fijarle límites y tomar acciones para ajustarlo hasta llegar al objetivo requerido en las especificaciones, el aseguramiento de la calidad, consiste en actividades sistemáticas el cual brindan la confianza de que un producto o servicio va a satisfacer los requisitos para los que fue planificado. La calidad en su máxima expresión es cuando evoluciona a gestión de calidad total, es cuando todas las personas y recursos de la organización se encuentran en mejora continua de la calidad para satisfacer al cliente. Se trata hacerlo bien a la primera.

El arándano, es un fruto originario de América del Norte, donde crece en forma silvestre. Generalmente se cultivan dos clases de arándano: Lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium*) el cual encierra a las clases de arándanos, dentro de ellos se encuentran demasiadas variedades de frutos en el mercado (El Arándano en el Perú y el Mundo: producción, comercio y perspectivas 2016, 2016). El arándano es unfruto que procede de la familia de los berries y tiene alta demanda en el mercado internacional, debido a todas sus nutrientes, conformado por una gran numero de antioxidantes. La producción mundial de arándanos, establece cifras de producción anual como parte de medición de la productividad, los datos que conllevan a las

cantidades obtenidas en la base de datos de la FAO (FAOSTAT) año 2013, la producción mundial de arándanos refleja una tendencia en aumento con una frecuencia cuantitativa, pero dinámicas a los inicios del año 2000, el cual se registra un total de producción de 257 mil toneladas un valor que causa impacto en esta clasificación y en el año 2005 se puede identificar un ligero aumento (0,6% promedio anual) obteniendo una cantidad de 265 mil toneladas. En años siguientes la variable de la producción refleja un ligero aumento del 6%, registrando un volumen de 334 mil toneladas en el año 2009.

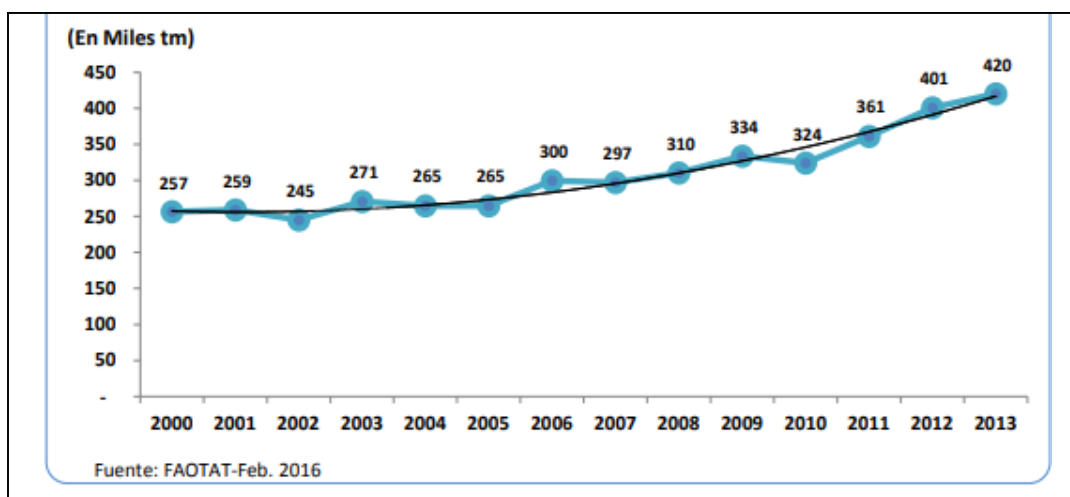


Figura 2. Producción Anual de arándanos

Fuente: FOFAT - febrero 2016

Esta problemática mejoró a partir de las actividades relacionadas al trabajo de calidad es por ello que el año 2010, la tasa aumenta a un 9,1%, con una cantidad considerable de producción de 324 mil toneladas logrando alcanzar las 420 mil toneladas en el año 2013. El cual produjo en el año 2005 un monto de 17,3 mil toneladas, es por ello que registra un volumen de 76.3 mil toneladas en el 2010 (34.0% de crecimiento entre estos años) con respecto al año 2014 había casi duplicado su producción con 141,9 mil toneladas (85,8% de crecimiento entre estos años).

Cabe resaltar que destacan diversos países agricultores como E.E. U.U y Canadá, los cuales dan lugar a un 56,9% y 25,9% respecto al total producido en el año 2013. Ambos países en conjunto suman 348 mil toneladas de producción el cual han

desarrollado sus cultivos en 31,6 mil hectáreas, en lo que respecta a los campos de Estados Unidos 37,6 mil hectáreas, como lo es Canadá. En cuanto a Perú ocupa el séptimo lugar considerando la Unión Europea.

Tabla 2: Producción mundial de Arándanos en Toneladas

Países	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Mundo	256,607	264,609	324,005	361,137	400,846	420,379
Estados Unidos	134,446	135,534	188,926	196,905	214,708	239,071
Canadá	59,035	69,410	83,550	105,140	121,780	109,007
Unión europea	55,288	51,399	44,055	44,921	49,047	52,276
México	285	260	1,059	6,704	7,191	10,160
Nueva Zelanda	1,500	1,951	2,620	2,526	2,526	2,718
Rusia	-	2,500	1,900	2,500	2,400	2,500
Perú	-	-	30	320	560	1,840
Ucrania	5,500	3,000	700	800	1,200	1,300
Uzbekistán	500	500	800	900	1,000	1,100
Suiza	-	-	247	342	331	308
Marruecos	53	55	60	65	68	72
Noruega	-	-	58	14	35	27

Fuente: (El Arándano en el Perú y el Mundo: producción, comercio y perspectivas 2016, 2016)

El Perú se caracteriza por tener una diversidad de climas, favorecido en los meses de setiembre a noviembre. Este escenario nos proyecta una producción de acuerdo a estaciones orientada de manera especial al mercado de los continentes europeo y norteamericano, es por ello que se tiene obtener capacidades para competir en el mercado del hemisferio sur (El Arándano en el Perú y el Mundo: producción, comercio y perspectivas 2016, 2016).

podrían aceptarse individualmente o como sumatoria de ellos. los defectos de calidad provocan reclamos hasta incluso devolución del producto entre los cuales tenemos una serie de defecto, verdes esto corresponde a todo fruto que tenga más de un 10 % de su superficie de color verde, rojizos, se considera defecto cuando el fruto presentemás de un 20% de color rojizo, rojo azulado. Importante es destacar, que el arándano es un fruto del tipo climatérico en cuanto a su tasa respiratoria. Sin embargo, sus cualidades organolépticas no cambian luego de la cosecha, por lo cual, si bien el color puede evolucionar, no lo harán su sabor y aroma característico. (Arándanos, 2014) El déficit de Bloom, corresponde a la pruina, cera de la cutícula del fruto, sobre la epidermis. No tan solo tiene un efecto cosmético, al entregar un aspecto fresco y con baja manipulación, si no también, representa una barrera natural contra los patógenos y contribuye a la disminución en la susceptibilidad a la deshidratación del fruto. Russet/Cicatrices representa la lesión superficial cicatrizada causada por roce del fruto contra estructuras de la planta. La zona de la epidermis se quiebra y endurece, separándose en escamas, perdiendo su protección contra las condiciones adversas del ambiente y reaccionando con la formación de suberina o corcho. restos florales, se refiere a los restos florales que permanecen aún en el fruto cosechado y los que están sueltos en clamshells. Se considera un defecto, debido a que representan una posible fuente de inóculo para hongos como botritis. Tener en cuenta que, si se encuentra en la línea de proceso, el personal lo puede retirar y pasaría como un producto de buena calidad, fruto con pedicelo la presencia fruto con pedicelo una vez cosechado conlleva dificultades en el consumo en el mercado de destino por el inconveniente de llevar una parte vegetal no consumible. Cabe destacar que, al retirar el fruto de la planta, se genera una cicatriz que debe ser pequeña, estar seca y claramente absicionada,

Se considerará daño cuando se altere en forma exagerada la forma natural del fruto. Pre calibre, el número de frutos contenidos en un clamshells, que presenten un calibre inferior al grupo clasificado. Se considera defecto cuando el fruto tenga un diámetro medido en la zona ecuatorial menor que 12 mm. Este parámetro puede variar según especificaciones de clientes o mercados específicos. También pueden presentar defectos de condición, entre ellos blandos esto se produce por el estrés generado por

altas temperaturas, exceso de radiación y luminosidad, desencadena una serie de reacciones ligadas al oxígeno y etileno, que finalmente provocan que el calcio de las membranas celulares migre, generándose un deterioro de tejidos que concluye en el ablandamiento de los mismos. También corresponde a frutos que presentan un muy bajo nivel de firmeza.



Figura 3. Defectos de calidad. (arándanos, 2015).

Otro de ellos es el machucón el cual es una depresión del fruto, causado por un apretón de mano en cosecha o por golpe. Al partir el fruto se aprecia una coloración oscura irregular, bajo la superficie. Se considerará como daño los niveles dos y tres de la foto. Es importante asegurarse (partiendo frutos), el desgarró pedicelar es todo desprendimiento de la epidermis del fruto en la base del pedúnculo debido a acción mecánica al desprender el fruto de la planta en la cosecha, el deshidratado consiste en la pérdida de agua por la fruta, lo que le confiere una falta de consistencia presentando un aspecto arrugado. No se considera defecto cuando las arrugas o reticuladas es de aspecto leve. El defecto tiene como consecuencia la pérdida de firmeza, turgencia, daño cosmético y susceptibilidad a daño mecánico. Su manejo

pasa por bajar la tasa respiratoria del fruto, disminuyendo la temperatura (0°C), evitando quiebres térmicos, y brindando una alta humedad relativa (90-95% HR) durante el almacenamiento (Procesamiento de arándanos frescos (*Vaccinium* sp.))

Las Heridas abiertas tienen como consecuencia un daño severo por manipulación o presión, que deja la pulpa de la fruta expuesta a la acción del ambiente y hongos. El desgarro pedicelar, ocurre junto con una incorrecta abscisión del pedicelo del fruto, que arrastra parte de la epidermis del fruto, dejando la pulpa expuesta.



Figura 4. Daño mecánico - Heridas abiertas (arándanos, 2015).

Otro defecto es la presencia de plagas de cualquier insecto vivo o muerto en bandejas o clamshells del producto terminado es de cuidado por el impacto económico que generan si existen rechazos. Larvas, huevos o insectos en su fase adulta de chanchito blanco, polillas del género *Proeulia* y *Lobesia* generan rechazos en las partidas de inspección para ser embarcadas, el más común pero no menos importante la pudrición este consiste en zonas blandas o descompuestas que corresponde a una alteración del arándano causada por microorganismos patógenos en cualquier nivel de compromiso y que dejan la pulpa expuesta, el defecto más común el hongo se identifica cualquier indicio o manifestación de micelio que se presente en la superficie del fruto o en la zona pedicelar, este problema puede verse muy grave en el transcurso del tiempo (Manejo de cosecha y poscosecha en arándano, 2013).



Figura 5. Indicios de pudrición y Hongos. (arándanos, 2015).

Los grados Brix son unidades de cantidad ($^{\circ}\text{Bx}$) el cual sirven para determinar el cociente total de materia seca en el fruto. En frutas, este valor indica la cantidad de azúcar (sacarosa) presente en el fruto. La cantidad de azúcar en la fruta es esencial ya sea para consumo en fresco mejorando su sabor como para la elaboración de ciertos productos ya que las normativas exigen que se mantenga un contenido de sólidos de azúcar determinado (Arvensis, 2014).

La importancia de los instrumentos de medición para asegurar la calidad de los productos entre ellos tenemos el refractómetro (figura 8a), utilizado para medir sustancias secas y diferentes mezclas el cual tiene como resultado la escala de la medición en brix, este instrumento mide en cuestión de segundos y muestra los resultados de la medición precisos es un instrumento óptico de alta precisión y de un sencillo manejo, se basa en la refracción de la luz al pasar por un prisma, para determinar la magnitud a medir solamente hace falta una pequeña muestra (medición, 2015).

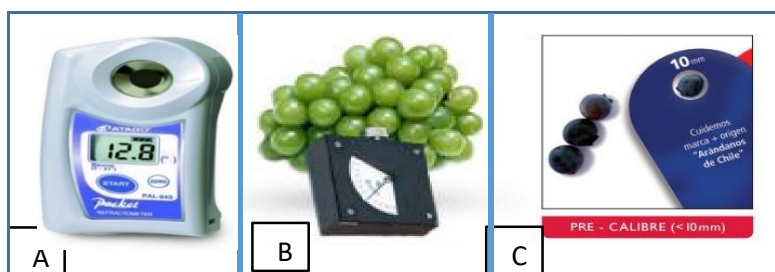


Figura 6. Equipos utilizados para medir la calidad del arándano a) Refractómetro digital (Arvensis, 2014) , b) Durómetro para uva y arándano, c) Pre calibre - arándano

Existen diversos tipos de durómetros (figura 8b), para los diversos productos o materiales, el durómetro para frutas es aquel que permite hacer mediciones no destructivas a uvas y arándanos que no deban ser atravesados ni dañados, este instrumento nos brinda el resultado de medición en shore.

El pre calibre (figura 6.), es un calibrador con perforaciones circular, empleada en las técnicas de medición de los arándanos, el cual favorece a tener una medida exacta esta se realiza en milímetros.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

Este estudio se desarrollará en una investigación de tipo aplicada, pues se trabajarán con datos obtenidos de una empresa agroindustrial bajo el contexto de la problemática descrita en el capítulo I de este informe. El diseño de investigación será No experimental, descriptivo simple.

3.2 Identificación de Variables

Índice de reclamos: factor que se genera por la no conformidad de un servicio vendido hacia los clientes. Y que se calcula como un porcentaje entre # contenedores enviados penalizados / # contenedores enviados totales 2019 = %IR

Factores críticos: Defectos de calidad que generan pérdidas económicas a través de defectos de calidad en una fruta y que pueden deberse a problemas durante el transporte, almacenamiento, transformación o cosecha.

3.3 Población, muestra

Población

La población con la que se realizó la siguiente investigación son 222 contenedores enviados de arándano fresco de una empresa agroindustrial de la región la libertad periodo 2019 – 2020.

El status de los 222 contenedores enviados fue clasificado en un 67% conforme, 31% penalizado, 2% reclamado y 1% observado.

Muestra

Para nuestro estudio del marco muestral se eligió el status del total de envíos penalizados siendo un 31%, con un total de 68 contenedores enviados de arándano fresco, el método de muestreo aplicado es no probabilístico por conveniencia.

El status penalizado fue elegido ya que se tiene la información completa, además genera un gran impacto económico para la empresa agroindustrial.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para lograr la recolección se utilizarán 5 instrumentos para recolección de datos, según las variables descritas en el estudio, lo cual se detalla a continuación.

VARIABLES	
Índice de reclamos	Factores críticos
- Formato de recolección de datos 1	- Formato de recolección de datos 2 - Ishikawa - Pareto - Curva ABC

Tabla 4: Tabla de variables

Recolección de datos 1: se empleó Microsoft Excel para calcular la cantidad contenedores penalizados del total que se enviaron el periodo 2019

Recolección de datos 2: se utilizó el Microsoft Excel para identificar cuáles son los patrones críticos que afectan a la calidad de la fruta.

Pareto: se utilizará para identificar los defectos críticos que se producen con mayor frecuencia en los envíos, lo cual se organizaran en una gráfica de mayor a menor y ver las causas más frecuentes de penalizaciones.

Ishikawa: se utiliza para ver la causa y el efecto que generan los defectos críticos en la fruta a la llegada a destino.

Curva ABC: se utiliza para identificar los defectos críticos que generan un gran impacto económico para las empresas agroindustriales.

3.5 Procedimientos

En el siguiente proyecto de investigación se consistirá en 4 etapas:

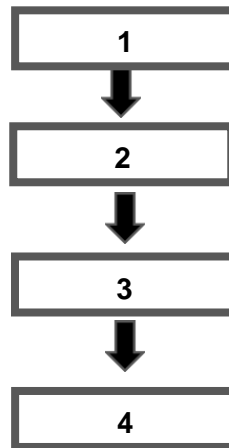


Figura 7: Etapas del procedimiento del proyecto

1. Para recopilación la información de los reclamos obtenidos en el periodo 2019-2020 respecto a la exportación de arándano en fresco se tomó como referencia los siguientes datos Contenedor, cliente, destino, naviera, fundo, variedad,

modulo, presentación, fecha de cosecha, fecha de producción, SEM de producción, días de empaque y cosecha, días de cosecha y salida, días de salida a destino, días de cosecha a inspección, días ETA REAL inspección, resumen del reclamo y comentarios del cliente.

2. Para determinar los reclamos presentados se realizará un análisis de causa y efecto donde de los defectos que generaron pérdidas económicas.
3. Describir los defectos de calidad y condición durante la campaña de arándanos y ver su tendencia de evolución que se generó en el empaque.
4. Se propondrá un Plan de mejora en base al análisis previo donde se aplicará medidas correctivas en empaque.

3.6 Método de análisis de datos

Para el proyecto se utilizará estadística descriptiva donde se analiza y caracteriza los datos obtenidos tras un estudio de la calidad de los arándanos teniendo como objetivo la descripción de las características y los cambios que sucedan en este proyecto mediante promedios, desviación estándar y gráficos de frecuencia.

3.7 Aspectos éticos

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los datos obtenidos, así como la confiabilidad de los datos obtenidos de las empresas en estudio y la integridad de los colaboradores que participan en el siguiente proyecto.

IV. RESULTADOS

4.1 Base de Datos

A través del instrumento de recopilación de datos se realizó según un histórico de la empresa agroindustrial, la base de datos describe toda información siguiente: Contenedor, cliente, destino, naviera, fundo, variedad, modulo, presentación, fecha de cosecha, fecha de producción, SEM de producción, días de empaque y cosecha,

días de cosecha y salida, días de salida a destino, días de cosecha a inspección, días ETA REAL inspección, resumen del reclamo y comentarios del cliente.

Tabla 5: Formato de base de datos

N.º	CONTENEDOR	CLIENTE	DESTINO	NAVIERA.	FUNDO	VARIEDAD	MODULO	PRESENTACIÓN	FECHA COSECHA	SEM COSECHA	FECHA PRODUCCIÓN	SEM PRODUCCIÓN	DIAS COSECHA - EMPAQUE	DIAS / COSECHA - SALIDA	DIAS / SALIDA - DESTINO	DIAS / COSECHA - DESTINO	DIAS / COSECHA - INSPECCION	DIAS/ ETA REAL - INSPECCION	RESUMEN DEL	COMENTARIOS DE CLIENTE	

Fuente: Recopilación de base de datos

Tabla 6: Reporte obtenido por los clientes

STATUS.	Nº	%
CONFORME	149	67%
PENALIZADO	68	31%
OBSERVADO	3	1%
RECLAMADO	2	1%
TOTAL	222	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 08 se muestra los 222 contenedores enviados, lo cual se tuvo 149 con un status conforme que representa el 67%, 68 penalizados que es el 31%, 3 observados que es el 1% y 3 reclamados que es el 1%, para el análisis de resultados se tomaron solo los contenedores penalizados y reclamados.

Tabla 7: Causas y motivos de reclamos

TIPO DE RECLAMO	MOTIVO DE RECLAMO	% MONTO
CALIDAD	ALTA ACIDEZ Y BAJO BRIX	10.80%
	ROJIZOS	6.00%
	DEFICIT DE BLOOM	1.80%
Total, CALIDAD		18.60%
CONDICIÓN	PUDRICIÓN	38.70%
	BLANDOS	18.00%
	BAYAS HUNDIDAS	17.50%
	DESHIDRATACIÓN	0.20%
Total, CONDICIÓN		74.40%
LOGISTICO	LOGISTICO	7.00%
Total, LOGISTICO		7.00%
TOTAL		100.00%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 09 se puede apreciar los tipos de reclamo que son por defectos de calidad con 18.60%, condición con 74.40% y logístico con 7.00%, además se observa el detalle del motivo del reclamo reclamados por los clientes en destino. Cabe mencionar que los reclamos logísticos no afectan a empresa ya que por ende los cargos económicos que suceden bajo esos reclamos lo asume la empresa logística.

El defecto de calidad con mayor incidencia es alto acidez y bajo brix con 10.80% y en condición el defecto con mayor incidencia es pudrición 38.70% y bayas hundidas con 17.50% de, debido a estos defectos con mayor incidencia la empresa recibió un gran % de penalización monetaria a la empresa.

Tabla 8: Monto penalizado por reclamos 2019 -2020.

MOTIVO PRINCIPAL DE RECLAMO	MONTO PENALIZADO	% MONTO PENALIZADO
PUDRICIÓN	554,912.92	38.70%
BLANDOS	258,383.03	18.00%
BAYAS HUNDIDAS	250,991.21	17.50%
ALTA ACIDEZ Y BAJO BRIX	154,453.89	10.80%
PROBLEMA LOGISTICO	100,836.00	7.00%
ROJIZOS	86,005.92	6.00%
DEFICIT DE BLOOM	25,401.03	1.80%
DESHIDRATACIÓN	2,700.00	0.20%
Total, general	1,433,684.01	100.00%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 10 se detalla el tipo de reclamos y el monto penalizados por los clientes el mayor monto penalizado con \$ 554,912.92 fue por el defecto de condición PUDRICIÓN con un 38.70% de todos los defectos reportados.

Tabla 9: Expertos de la validación de la información

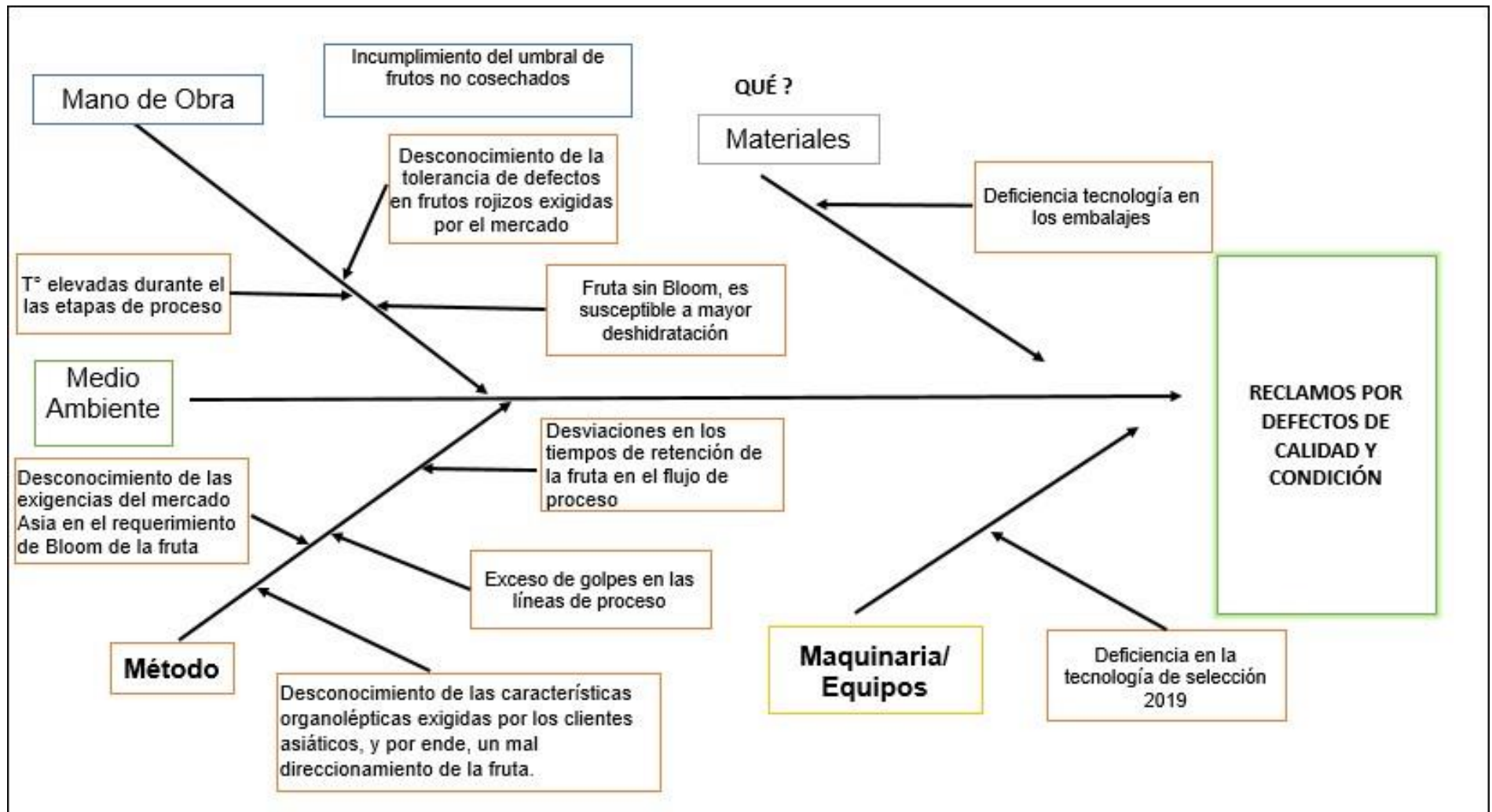
EXPERTOS DE VALIDACIÓN	CARGO
Lezama Solano Dilke	Supervisor de Aseguramiento de la Calidad
Jiménez Vílchez Piero Antonio	Jefe de Producción
Claros Campos Lucy Valery	Docente de la Universidad César Vallejo

4.2 Causa y Efecto

Para determinar los reclamos presentados se realizará un análisis de causa y efecto donde los defectos generaron pérdidas económicas.

ANÁLISIS CAUSA RAÍZ

DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO DE ISHIKAWA



Fuente: Elaboración propia

4.3 Calidad y condición

Defectos de calidad y condición durante una campaña de arándanos

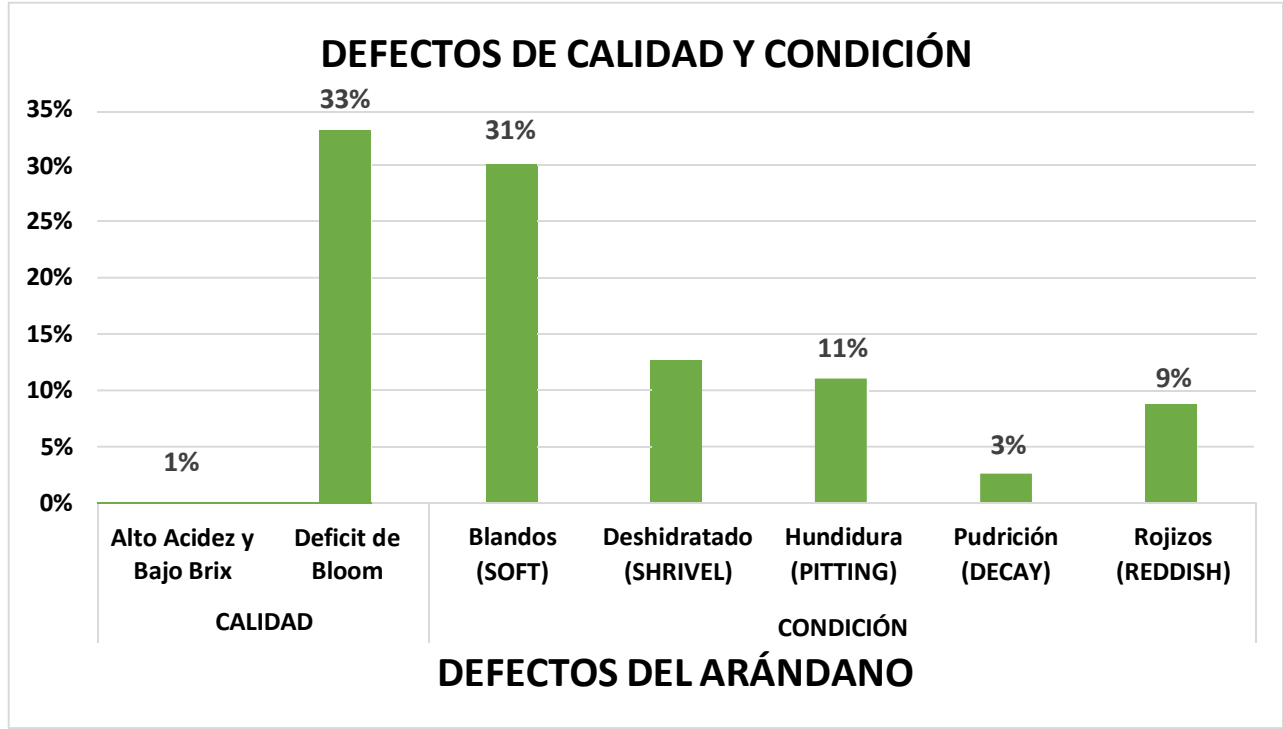


Figura 8: Defectos de calidad y condición

En el gráfico se puede observar los % de defectos de condición que se presentaron durante una campaña de arándanos siendo los defectos más predominantes son Déficit de Bloom 33% y Blandos 31%, según los reclamos obtenidos durante la campaña los defectos son Pudrición 3% ya que este defecto es imposible de ser consumido por el cliente.

4.4 Plan de mejora

4.4.1 Alta acidez y bajo BRIX

MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD			
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE MATERIA PRIMA - ARÁNDANO FRESCO			
CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS	
		Asia*	Convencional
FISICOQUÍMICO	Los arándanos son frutas pertenecientes a la especie <i>Vaccinium corymbosum</i> L, <i>Vaccinium virgatum</i> y todas sus cultivares híbridos, sus frutos son de forma y color (rojo-púrpura o Azul oscuro) característico a la variedad, cubiertos de una capa cerosa llamada pruina.		
	Calibre (mm.) °brix %Acidez Índice de Madurez	STD: 12 - 15.9 JB: 16 - 17.9 SJB: ≥ 18 ≥ 11° 0.9 - 1.2% ≥ 9	STD: 12 - 15.9 JB: 16 - 17.9 SJB: ≥ 18 ≥ 7° Min 0.9% -

En los reclamos producidos por los clientes por alta acidez se realizó un análisis de los requerimientos de los clientes según su requerimiento que ellos exigen en la fruta dentro los cuales especifican las características Fisicoquímico donde se detallalos calibres, Brix y Acidez.

Para cumplir con lo requerido por el cliente se implementó una cartilla donde se especifican los calibres y el índice de madures solicitados por los diferentes mercados.

4.4.2 Rojizos, déficit de BLOOM

Para poder minimizar los defectos en empaque se implementó un cuadro de tolerancias por materia prima y producto terminado donde se realizó un estudio de los defectos encontrados en destino en conjunto con otras áreas involucradas (IDI-PR-AC) y así poder tener un parámetro de calidad donde al cliente le llegue fruta de buena calidad.

Cuadro 01: Definición de colores en materia prima

DEFINICIÓN POR CALIFICACIÓN			
CALIFICACIÓN	DEFINICIÓN	ESTADO	DIRECCIONAMIENTO
EXCELENTE	Aceptado: Excelente calidad o condición	Dentro de norma	Direccionamiento para todos destinos. Ninguna restricción de uso.
BUENO	Aceptado: Buena Calidad o condición aceptable	Dentro de norma	Sigue proceso de selección, direccionamiento para todos destinos. Ninguna restricción de uso.
REGULAR	Aceptado: Calidad o condición suficiente	Tolerancia de la Norma	Requiere proceso de selección especializada Direccionamiento para todos los destinos excepto Asia.
POBRE	Objetado: Calidad o condición fuera de norma (Posible rechazo)	Fuera de norma	Lote debe ser remuestreado. Requiere proceso de selección especializada. Para los casos con defectos de Exudación y tierra, se tomará decisión de destino con Gerencia Central Decisión para determinar si continua proceso de exportación.

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se aprecia la definición por cada color y su direccionamiento de la materia prima que llega al packing y poder ser procesada según el requerimiento de producción.

Cuadro 02: Definición de colores en producto terminado

DEFINICIÓN POR CATEGORÍA			
CALIFICACIÓN	DEFINICIÓN	ESTADO	DIRECCIONAMIENTO
EXCELENTE	Aceptado: Excelente calidad o condición	Dentro de norma	Direccionamiento para todos destinos. Direccionamiento exclusivo para ASIA Ninguna restricción de uso.
BUENO	Aceptado: Buena Calidad o condición aceptable	Dentro de norma	Direccionamiento para todos los destinos Direccionamiento opcional ASIA
BUENO BULK	Aceptado: Buena Calidad o condición aceptable	Dentro de norma	Direccionamiento para destinos USA, Europa
REGULAR	Aceptado: Calidad o condición suficiente	Tolerancia de la Norma	Direccionamiento para envíos aéreos destinos cercanos Autorización por Gerencia Central para envíos marítimos
POBRE	Objetado: Calidad o condición fuera de norma	Fuera de norma	Sin condiciones para proceso de exportación. Rechazo del producto

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se aprecia la definición por cada color y su direccionamiento del producto terminado según el destino a exportar.

Cuadro 03: Tolerancias de materia prima

DEFECTOS		TOLERANCIAS DE CALIFICACIÓN EN LA MATERIA PRIMA- COSECHA CONVENCIONAL				
		EXCELENTE	BUENO	REGULAR	POBRE	
DEFECTOS CALIDAD	Frutos verdes	≤3	≤5	≤10	>10	
	Frutos rojizos	≤3	≤6	≤15	>15	
	Falta de bloom	≤5	≤10	≤20	>20	
	Cicatrices	≤3	≤5	≤15	>15	
	Daño por insecto	≤3	≤4	≤15	>15	
	Restos florales	≤2	≤4	≤15	>15	
	Pedículo	≤2	≤5	≤12	>12	
	Deformes	≤3	≤5	≤15	>15	
	Bajo Calibre	≤5	≤10	≤15	>15	
	Polvo/Tierra	≤5	≤10	≤15	▶ >15-20%	
	Otros defectos de calidad	≤5	≤8	≤15	>15	
SUMA DE DEFECTOS CALIDAD		≤6	≤10	≤20	>20	
DEFECTOS CONDICIÓN	Blandos	≤4	≤6	≤8	>8	
	Machucón	≤4	≤6	≤8	>8	
	Desgarros	≤2	≤4	≤6	>6	
	Deshidratados	≤2	≤4	≤6	>6	
	Exudación de jugo	≤2	≤2	≤3	▶ >=4-6%	
	Heridas abiertas	≤1	≤2	≤4	>4	
	Reventados	0	0	≤1	>1	
	Presencia Plaga	0	0	0	>0	
	Pudrición	0	0	0	>0	
	Hongo	0	0	0	>0	
	Otros defectos de condición	≤4	≤6	≤8	>8	
	SUMA DE DEFECTOS CONDICIÓN		≤4	≤6	≤12	>12
	SUMA DE DEFECTOS TOTALES		≤10	≤16	≤25	>25
*Sensibles		≤8	≤10	≤15	>15	
*Deshidratado leve		≤8	≤10	≤15	>15	

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro se puede observar los parámetros establecidos según revisión en origen para poder cumplir las necesidades de producción según la planificación y cliente a empacar donde la calificación se basa a una sumatoria total de defectos de calidad y condición.

Cuadro 04: Tolerancias de producto terminado

DEFECTOS		* TOLERANCIAS DE CALIFICACIÓN EN EL PRODUCTO TERMINADO					
		EXCELENTE	BUENO	BUENO BULK	REGULAR	POBRE	
DEFECTOS CALIDAD	Frutos verdes	0	≤3	≤5	≤8	>8	
	Frutos rojizos	≤2	≤5	≤8	≤8	>8	
	Falta de bloom	≤6	≤8	≤12	≤15	>15	
	Cicatrices	≤4	≤5	≤8	≤8	>8	
	Daño por insecto	≤2	≤4	≤8	≤8	>8	
	Restos florales	≤2	≤4	≤8	≤8	>8	
	Pedículo	≤4	≤5	≤8	≤8	>8	
	Deformes	≤4	≤5	≤8	≤8	>8	
	Bajo Calibre	≤2	≤5	≤10	≤12	>12	
	Polvo/Tierra	≤4	≤5	≤10	≤12	>12	
	Otros defectos de calidad	≤4	≤5	≤8	≤8	>8	
	SUMA DE DEFECTOS CALIDAD		≤6	≤8	≤12	≤15	>15
	DEFECTOS CONDICIÓN	Blandos	≤2	≤4	≤6	≤8	>8
Machucón		≤2	≤4	≤6	≤8	>8	
Desgarros		≤1	≤2	≤4	≤6	>6	
Deshidratados		≤2	≤3	≤4	≤6	>6	
Exudación de jugo		0	≤1.5	≤2	≤3	>3	
Heridas abiertas		0	≤1.5	≤2	≤3	>3	
Reventados		0	0	0	0	>0	
Presencia Plaga		0	0	0	0	>0	
Pudrición		0	0	0	0	>0	
Hongo		0	0	0	0	>0	
Otros defectos de condición		≤2	≤4	≤6	≤8	>8	
SUMA DE DEFECTOS CONDICIÓN		≤2	≤4	≤6	≤8	>8	
SUMA DE DEFECTOS TOTALES		≤8	≤10	≤12	≤15	>15	
**Sensibles		≤4	≤8	≤10	≤15	>15	
***Deshidratado leve		≤4	≤8	≤10	≤10	>10	

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro se observa los parámetros establecidos según la revisión en origen para cumplir los estándares de calidad de los clientes, cabe mencionar que la calificación se basa a una sumatoria de defectos de calidad y condición donde la calificación que se toma en cuenta es la de condición ya que estos defectos son los que evolucionan con el tiempo

BAYAS HUNDIDAS

Para los reclamos por bayas hundidas se realizó un análisis de causas quedando que este defecto se generó por equipos de proceso. Dada la incidencia de reclamos se realizó una revisión en origen para detectar la causa y poder realizar una mejora junto con el equipo de producción se elaboró un Check list de las líneas de proceso de Arándano Fresco, en la cual se indicará la conformidad del acondicionamiento óptimo de la línea de proceso, con este chek list se podrá detectar la parte de los equipos que generan los hundimientos y se podrá corregir.

PUDRICIÓN

Para los reclamos por pudrición se realizó un análisis en origen y se concluyó que la incidencia de esos defectos fueron parámetros de temperaturas que no se tenían establecidas, debido a esto se solicitó una asesoría con un profesional experto lo cual no diremos su identidad por seguridad, donde nos recomendó establecer parámetros por cada etapa de proceso donde la fruta pueda cumplir la cadena de frío en origen.

Cuadro 05: Parámetros de temperatura en empaque

T° AMBIENTE			
ETAPA	L.I.	L.S.	OBSERVACIONES
Camara de almacenamiento de MP	4.5 °C	5.5 °C	-
Sala de proceso	4.5 °C	5.5 °C	-
Zona de Sellado	- 0.5 °C	0.5 °C	-
Camara de almacenamiento de PT 1	- 0.5 °C	0.5 °C	-
Camara de almacenamiento de PT 2	- 0.5 °C	0.5 °C	-
Camara de despachos de PT	- 0.5 °C	0.5 °C	-
T° PULPA			
ETAPA	L.I.	L.S.	OBSERVACIONES
Pre enfriamiento MP	4.5 °C	5.5 °C	-
Camara de almacenamiento de MP	4.5 °C	5.5 °C	-
Sala de proceso	4.5 °C	5.5 °C	-
Enfriamiento PT	- 0.5 °C	0.5 °C	-
Camara de almacenamiento de PT	- 0.5 °C	0.5 °C	-
Camara de despachos de PT	- 0.5 °C	0.5 °C	-
TEMPERATURAS DELTRANSPORTE			
DESTINO	Setting de reefer despacho marítimo	DETALLE	
USA	- 0.5	Carga solo arándano	
EUROPA	- 0.5	Carga solo arándano	
ASIA	- 0.5	Carga solo arándano	
DESTINO	Setting de termoking despacho aéreo	DETALLE	
USA	0.0	Carga solo arándano	
EUROPA	0.0	Carga solo arándano	
ASIA	0.0	Carga solo arándano	
DESTINO	Setting de termoking despacho aéreo- Consolidado	DETALLE	
USA	2.0 °C	Consolidado con esparrago	
EUROPA	2.0 °C	Consolidado con esparrago	
ASIA	2.0 °C	Consolidado con esparrago	
Humedad Relativa referencial en zonas refrigeradas 80 - 95 %HR.			

Fuente: Elaboración propia

Para el control de temperaturas se implementó parámetros desde la recepción hasta despacho ya que por ende la fruta fresca necesita la cadena de frío adecuada para mantener la calidad de la materia prima y producto terminado.

BLANDOS

Para los reclamos por defecto de blandos se realizó un análisis de causas donde se concluyó que este defecto se generó por exceso de tiempo de la fruta en cada etapa de proceso, esto genera que la fruta a mayor tiempo expuesta a temperaturas elevadas respire más y comienza a generar blandos en su textura de la baya, según la revisión con el equipo de IDI nos detalló que debe implementar parámetros de tiempo por cada etapa y así la fruta no genere tanto blando en origen.

Cuadro 06: Tiempo de retención de materia prima y producto terminado

TIEMPOS DE RETENCIÓN POR ETAPA		
ETAPA	Descripción	Límite Máximo
Tiempo en campo	Tiempo desde a cosecha, la recolección hasta el cierre del viaje	1.5-2.0 horas
Tiempo tránsito	Tiempo del tránsito desde el cierre del viaje hasta la garita de planta	0.5-1.0 horas
Tiempo Planta	Tiempo de la entrada a la planta, espera y descarga	0.5 horas
Tiempo de Gasificado	Tiempo de inyección, gasificación y ventilación del SO2	16 minutos
Tiempo de espera Gasificado-Enfriado	Tiempo de término gasificado hasta inicio del enfriamiento de la materia prima	0.5 horas
Tiempo en cámara MP	Tiempo de almacenamiento en cámara de materia prima	48 horas
Tiempo de empaque- Enfriado	Tiempo desde el lanzado hasta el cierre del pallet del producto terminado e ingreso a enfriamiento de producto termiando	4 horas
Tiempo enfriado-sellado	Tiempo de espera del enfriado hasta el sellado bolsa AM	24 horas
Tiempo en cámara PT	Tiempo de almacenamiento en cámara de producto terminado	120 horas (5 días)

Fuente: Elaboración propia

Se describen todos los tiempos operativos en el proceso lo cual la materia prima debe tener como frecuencia FIFO y un tiempo de retención 48 horas (2 días) para poder ser procesado y el producto terminado debe tener una frecuencia de FIFO y un tiempo de retención de 120 horas (5 días), pasados estos parámetros se deberá evaluar la condición de la materia prima y producto terminado y tomar decisiones con la Jefatura /Gerencia de calidad y operaciones.

También se mejoró con la tecnología Kato 260 para mejorar la selección en el proceso de empaque, para el defecto de Arándano blando, entre otros.

DESHIDRATACIÓN

Para los reclamos de deshidratación se realizó un análisis de causas y se concluyó que este defecto se generó por falta de tecnología en los embalajes utilizados para exportación, lo cual se buscó asesoría externa con diferentes proveedores de tecnologías de bolsas con atmósfera modificada, esta tecnología sirve para disminuir la tasa respiratoria de la fruta y conservar más tiempo de vida útil durante los días de tránsito hasta llegar a su destino.



Figura 9: Caja de arándano con bolsa atmósfera modificada

Uso de embalajes (bolsas) y tecnologías de atmósfera controlada y modificada que ayude a mantener la condición de la fruta (Bloom en la fruta) en tránsito.

V. DISCUSIÓN

1. Se logró obtener la información de reclamos obtenidos en el periodo 2019- 2020, con respecto a la exportación de arándanos, donde se encontró la condición el defecto con mayor incidencia es pudrición 38.70% y bayas hundidas con 17.50%, estos defectos con mayor incidencia, la empresa recibió un gran % de penalización monetaria a la empresa en estudio (FAOSTAT, 2013).
2. Se logró determinar la causa raíz de los reclamos presentados, estas causas fueron mostrados en el diagrama causa-efecto, donde se encontró, temperaturas elevadas durante las etapas de proceso, desviaciones en los tiempos de retención de la fruta en el flujo de proceso y el desconocimiento de las tolerancias de calidad y exigencias del mercado asiático (ARANDANOS, 2015).
3. Se logró identificar un total de 8 defectos de calidad y condición durante la campaña de arándanos de la empresa en estudio, siendo los defectos más predominantes: Déficit de Bloom 33% y Blandos 31%, según los reclamos obtenidos durante la campaña los defectos es Pudrición es el 3% de lo exportado, por otro lado el machucón es el defecto con una depresión del fruto, causado por un apretón en cosecha o por golpes durante el tránsito y proceso (ARANDANOS, 2015).

4. Se logró proponer una propuesta de Plan de mejoras a partir de las causas raíz identificada; aplicó el ciclo de Deming, conocido por sus siglas como PHVA es una metodología de uso exclusivo en el desarrollo de propuestas de mejoras continuas en calidad, (LOBOS, 2016).

VI. CONCLUSIONES

Se confirma, que el defecto de calidad con mayor incidencia es alto acidez y bajo brix con 10.80% y en condición el defecto con mayor incidencia es pudrición 38.70% y bayas hundidas con 17.50%.

Se confirma, que en la campaña de arándanos los defectos más predominantes son Déficit de Bloom 33% y Blandos 31%, según los reclamos obtenidos durante la campaña los defectos son Pudrición 3% ya que este defecto es imposible de ser consumido por el cliente.

Se concluye, con la efectividad del plan de mejora, implementando una especificación de materia prima y producto terminado para cumplir con los estándares de calidad y organolépticos de la fruta exigida por los mercados.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda trabajar de una manera conjunta, entre todas áreas de planta (Packing), para brindarle un mejor cuidado a la fruta, disminuyendo el % de defectos de calidad y condición y que el producto terminado cumpla los estándares de calidad que requiere el cliente.

Se recomienda, capacitar constantemente a los encargados de las áreas de proceso, para que brinde capacitaciones al personal, de esta manera la fruta se encuentre en mejor estado.

Se recomienda, una mejor planificación de tiempos, para evitar que el arándano obtenga defectos de calidad y condición, al momento de exportar a mercados extranjeros.

REFERENCIAS:

- Arándanos, Comité de. 2015.** Defectos de arándanos. [En línea] 2015. https://comitedearandanos.cl/wp-content/uploads/2015/08/06_DANOS_d.pdf.
- Arvensis. 2014.** Importancia grados Brix en la fruta. [En línea] Marzo de 2014. <https://www.arvensis.com/blog/que-importancia-tienen-los-grados-brix-en-la-fruta-y-que-son-los-grados-brix/>.
- CHEA, Sinath, et al.** Preharvest β -aminobutyric acid treatment alleviates postharvest deterioration of 'Bluecrop' highbush blueberry fruit during refrigerated storage. *Scientia Horticulturae*, 2019, vol. 246, p. 95-103.
- CHEN, Yihui, et al.** Effects of acidic electrolyzed oxidizing water on retarding cell wall degradation and delaying softening of blueberries during postharvest storage. *LWT*, 2017, vol. 84, p. 650-657.
- CHU, Wenjing, et al.** Effects of cuticular wax on the postharvest quality of blueberry fruit. *Food Chemistry*, 2018, vol. 239, p. 68-74.
- comite, blueberry. 2012.** Técnicas de manejo de cosecha . [En línea] Julio de 2012. https://comitedearandanos.cl/wp-content/uploads/2015/08/Manual_de_tecnicas_de_Manejo_de_Cosecha_y_Postcosecha_en_arandanos.pdf.
- El Arándano en el Perú y el Mundo: producción, comercio y perspectivas 2016. **Balcázar, Mercedes. 2016.** 2016.
- Frutícola. **GROUP, YENTZEN -. 2016.** Las Condes, Santiago : s.n., 2016.
- Gestión por Factores Críticos de Éxito. **Villegas, Gladis. 2005.** 105, s.l. : Revista EAFIT , 2005.
- Gonzales, Franciso Miranda. 2017.** INTRODUCCIÓN A LA GESTION DE LA CALIDAD. Luarca : Delta Publicaciones , 2017. pág. 257. ISBN: 84-96477-64-9.
- González, JF Miranda. 2012.** Introducción a la gestión de calidad. s.l. : Delta Publicaciones, 2012. 8496477649 .
- Guerrero, Jaime. 2017.** Red agrícola. [En línea] Marzo de 2017. <https://www.redagricola.com/cl/enfermedades-la-madera-problema-fitosanitario-mas-importante-arandano/>.
- Guía técnica fotográfica de cosecha: como identificar defectos y daños en arándanos. **Frutícola. 2016.** Las Condes, Santiago : s.n., 2016.

Hansen Bertrand, Ghare Prabhakar. 1989. CONTROL DE LA CALIDAD. s.l. : Ediciones Díaz de Santos, 1989. pág. 564. ISBN: 9788487189319.

LEIVA-VALENZUELA, Gabriel A.; AGUILERA, José Miguel. Automatic detection of orientation and diseases in blueberries using image analysis to improve their postharvest storage quality. *Food Control*, 2013, vol. 33, no 1, p. 166-173.

LOBOS, Gustavo A., et al. Within-plant variability in blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.): maturity at harvest and position within the canopy influence fruit firmness at harvest and postharvest. *Postharvest Biology and Technology*, 2018, vol. 146, p. 26-35.

LOBOS, T. E.; RETAMALES, J. B.; HANSON, E. J. 2016 Early preharvest calcium sprays improve postharvest fruit quality in 'Liberty' highbush blueberries. *Scientia Horticulturae*, vol. 277, p. 109790.

LIU, Binghua, et al. Changes in fruit firmness, quality traits and cell wall constituents of two highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) during postharvest cold storage. *Scientia Horticulturae*, 2019, vol. 246, p. 557-562.

Macedo, Parodi. 2017. Factores clave para asegura el desarrollo del cultivo de arándanos en el Perú. [En línea] 21 de 11 de 2017. <https://arandanosperu.files.wordpress.com/2017/11/factores-claves-en-el-manejo-y-desarrollo-de-los-arandanos-nov-2017-5bmodo-de-compatibilidad5d.pdf>.

Manejo de cosecha y poscosecha en arándano. **Defilippi, Bruno. 2013.** s.l. : Undurraga, P. & Vargas, S. Manual de Arándano. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Instituto de Investigaciones Agropecuarias-INIA, Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile, 2013.

MANNOZZI, Cinzia, et al. Study on the efficacy of edible coatings on quality of blueberry fruits during shelf-life. *LWT-Food Science and Technology*, 2017, vol. 85, p. 440-444.

medición, Instrumentos de. 2015. Instrumentos de medición PCE. [En línea] 2015. https://www.pce-instruments.com/peru/instrumento-medida/medidor/refractometro-kat_70145.htm.

Miguel, Pablo Alcalde San. 2009. CALIDAD. s.l. : CopyRight, 2009. pág 243. ISBN: 978-84-9732-542-4.

MINAGRI. 2016. El arándano el Perú y en Mundo. [En línea] 2016. http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/el_arandano.pdf.

MOGGIA, Claudia, et al. Fruit characteristics and cuticle triterpenes as related to postharvest quality of highbush blueberries. *Scientia Horticulturae*, 2016, vol. 211, p. 449-457.

Pinedo, Lidia. 2019. La Vanguardia. [En línea] Marzo de 2019. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20180710/45783544503/arandanos-frutas-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>.

Procesamiento de arandanos frescos (*Vaccinium* sp.). **Carrasco, Reyes.** 2019 : s.n.

ROFRIGUEZ, ING.FRANCISCO JAVIER. JUNIO 1991. INDICADORES DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA. VENEZUELA : NUEVOS TIEMPOS, JUNIO 1991. 95

ROKAYYA, Sami, et al. Application of Nano-Titanium Dioxide Coating on Fresh Highbush Blueberries Shelf Life Stored Under Ambient Temperature. LWT, 2020, p. 110422.

SAITO, Seiya; OBENLAND, David; XIAO, Chang-Lin. Influence of sulfur dioxide-emitting polyethylene packaging on blueberry decay and quality during extended storage. Postharvest Biology and Technology, 2020, vol. 160, p. 111045.

San Miguel, Pablo Alcalde. 2007. Calidad. s.l. : Editorial Paraninfo, 2007. 8497325427.

TAN, Kezhu, et al. Recognising blueberry fruit of different maturity using histogram oriented gradients and colour features in outdoor scenes. Biosystems engineering, 2018, vol. 176, p. 59-72.

Villa, Pastor Emilio Pérez. 2007. Reflexiones para implementar un sistema de gestión de calidad (ISO 9001: 2000) en cooperativas y empresas de economía solidaria. s.l. : U. Cooperativa de Colombia, 2007. 9588325293.

ZANG, Yun-Xiang, et al. Effect of gibberellic acid application on plant growth attributes, return bloom, and fruit quality of rabbiteye blueberry. Scientia Horticulturae, 2016, vol. 200, p. 13-18.

ANEXOS
ANEXO 01

Variable 1:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
Índice de reclamos	Expresión de un cliente oralmente o por escrito, su oposición, inconformidad o disgusto por un asunto que considera injusto o insatisfactorio (El Arándano en el Perú y el Mundo: producción, comercio y perspectivas 2016, 2016).	Calcular en base a contenedores enviados / contenedores enviados totales para determinar el % de envíos penalizados	Indicador de reclamos	# de contenedores enviados penalizados / # contenedores enviados totales 2019 = %IR	Razón

Variables 2:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
Factores críticos	Efecto de gerenciar y administrar la organización con base en los elementos que determinan si se alcanza o no un resultado (Gestión por Factores Críticos de Éxito, 2005)	Todos aquellos factores que intervienen en el índice de reclamos que son calculados con los kg de defectos encontrados entre los kg totales.	Factores críticos de mayor incidencia	Causa de penalización	Nominal
			Factores críticos de mayor incidencia económica	Costo de penalización por motivo / envió	Razón

ANEXO 02

Instrumento de recolección de datos

Nº	CONTENEDOR	CLIENTE	DESTINO	NAVIERA.	FUNDO	VARIEDAD	MODULO	PRESENTACIÓN	FECHA COSECHA	SEM COSECHA	FECHA PRODUCCIÓN	SEM PRODUCCIÓN	DIAS COSECHA - EMPAQUE	DIAS / COSECHA - SALIDA	DIAS / SALIDA - DESTINO	DIAS / COSECHA - DESTINO	DIAS / COSECHA - INSPECCION	DIAS/ ETA REAL - INSPECCION	RESUMEN DEL RECLAMO	COMENTARIOS DE CLIENTE

ANEXO 03
Recursos y presupuesto

CLASIFICADOR DE GASTOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	APORTE MONETARIO	APORTE NO MONETARIO
Recursos Humanos:				
2. 1. 1 1. 1 5	PERSONAL CON CONTRATO A PLAZO FIJO (REGIMEN LABORAL PRIVADO)			
	Supervisor de calidad planta	1 und		1500.00
	Supervisor de calidad campo	1 und		1500.00
	Operario de producción	1 und		120.00
Equipos y bienes duraderos				
2. 3. 1 5	MATERIALES Y UTILES			
	Refractómetro digital ATAGO	1 und		1300.00
	Durómetro BAXLO	1 und		800.00
Materiales e insumos:				
2.3.15.1.2	Papelería en General, Útiles y Materiales de Oficina			
	Papel bond A4	2.00 Mill		45.00
	Lapiceros	1/2 docena		3.00
	Lápices	1/2 docena		4.00
	Corrector	1 und		3.00
	Resaltador	1 und		2.00
	Engrapador	1 und		25.00
	Perforador	1 und		25.00
	Memoria USB	1 und		80.00
2.3.2.1.2.99	Otros Gastos			
	Movilidad Local			200.00
2.3.22.2.3	Servicio de Internet			
	Internet			100.00
2. 3. 2 2. 2 1	SERVICIO DE TELEFONÍA MOVIL			
	Celular	1		200,00

2.3.22.4.4	Servicios de Impresiones, Encuadernación y Empastado			
	Impresiones	500 und		40.00
	Empastado	3 und		30.00
Asesorías especializadas y servicios				
2. 6. 7 1. 5 3	GASTOS OBTENIDOS POR LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS			
	Asesor post cosecha arándano	1 und		400.00
Gastos operativos:				
2. 1. 1 8	PERSONAL OBRERO			
	Operario de producción	5 und		180.00
S/. TOTAL			1500.00	6557,00

ANEXO 04
Financiamiento

ENTIDAD FINANCIADORA	MONTO	PORCENTAJE
Autofinanciado	1500.00	22.8%
UCV	500.00	7.6%
Empresa	4557.00	69.6%

ANEXO 05

Cronograma de ejecución

N	ACTIVIDADES	AÑO 2020				
		S1	S2	S3	S4	S16
1	Aprobación del proyecto	X	X			
2	Revisión de Bibliografía		X	X		
3	Pruebas experimentales			X		
4	Evaluación e interpretación de resultados			X		
5	Redacción y corrección del informe				X	
6	Redacción del artículo Científico				X	
7	Presentación y sustentación					X

ANEXO 06

Cuadro resumen del plan de mejora

FACTORES		CAUSAS	ACCIONES DE MEJORA
DEFECTOS DE CALIDAD	Alta acidez y bajo brix	- Desconocimiento de las características organolépticas exigidas por los clientes asiáticos, y por ende un mal direccionamiento de la fruta.	- Implementación de una cartilla especificación técnica de materia prima - arándano fresco.
	Rojizos	- Desconocimiento de la tolerancia de defectos en frutos rojizos exigidas por el mercado. - Incumplimiento del umbral de frutos no cosechados	- Implementación de cartilla de calificación de materia prima y producto terminado.

	Déficit de Bloom	- Desconocimiento de las exigencias del mercado Asia en el requerimiento de Bloom de la fruta	
DEFECTOS DE CONDICIÓN	Bayas hundidas	- Exceso de golpes en las líneas de proceso	- Implementación de un chek list para la validación de líneas de proceso.
	Pudrición	- °T elevadas durante el las etapas de proceso	Implementación de una cartilla de parámetros de temperatura por etapa de proceso.
	Blandos	- Desviaciones en los tiempos de retención de la fruta en el flujo de proceso - Deficiencia en la tecnología de selección 2019	- Implementación de una cartilla de retención de materia y producto terminado
	Deshidratación	- Fruta sin Bloom, es susceptible a mayor deshidratación - Deficiencia tecnología en los embalajes	Uso de bolsas con atmósfera modificada para todo destino.

ANEXO 07

VALIDACIÓN DE BASE DE DATOS

1. IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Dilke Lezama Lozano

DNI- 46725269 PROFESION: Ing. Agroindustrial

LUGAR DE TRABAJO: Danper Trujillo SAC.

CARGO QUE DESEMPEÑA: Supervisor de Aseguramiento Calidad

DIRECCION: Los Cedros 750 la Esperanza

MOVIL: 982 577 033

DIRECCION ELECTRONICA: dilker.55@gmail.com

FECHA DE EVALUACIÓN: 01/10/2020

FIRMA DEL EXPERTO:



2. PLANILLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

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:

OBSERVACIONES:

JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

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

OBSERVACIÓN:

Es suficiente.

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

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

OBSERVACIÓN:

Es suficiente.

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

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

OBSERVACIÓN:

Es suficiente.

- El instrumento diseñado es:
Es suficiente.

ANEXO 08

VALIDACIÓN DE BASE DE DATOS

1. IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Piero Antonio Jiménez Vílchez

DNI- 46725269 PROFESION: Ing. Agroindustrial

LUGAR DE TRABAJO: Danper Trujillo SAC.

CARGO QUE DESEMPEÑA: Jefe de producción Arándano

DIRECCION: Urb. Santa Margarita Mz D, Lote 20, La Victoria Chiclayo

MOVIL: 949 558 822

DIRECCION ELECTRONICA: pjvilchez1980@gmail.com

FECHA DE EVALUACIÓN: 01/10/2020

FIRMA DEL EXPERTO:



2. PLANILLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

CRITERIOS	APRECIACIÓN 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:

OBSERVACIONES:

JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

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

OBSERVACIÓN:

Es suficiente.

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

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

OBSERVACIÓN:

Es suficiente.

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

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

OBSERVACIÓN:

Es suficiente.

- El instrumento diseñado es:
Es suficiente.

ANEXO 9

VALIDACIÓN DE BASE DE DATOS

3. IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Lucy Valery Claros Campos

DNI: 41019479 **PROFESION:** Ing. Industrial

LUGAR DE TRABAJO: Universidad César Vallejo

CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente a tiempo parcial

DIRECCION: Mz. R' Edificio VII Dpto. 404 Monserrate IV Etapa

MOVIL: 949370000

DIRECCION ELECTRONICA: valeryclaros@gmail.com

FECHA DE EVALUACIÓN: 02/09/2020

FIRMA DEL EXPERTO:



4. PLANILLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

CRITERIOS	APRECIACIÓN 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			

APRECIACIÓN CUALITATIVA:

OBSERVACIONES:

JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

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

OBSERVACIÓN:

Es suficiente.

Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

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

OBSERVACIÓN:

Es suficiente.

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

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

OBSERVACIÓN:

Es suficiente.

- El instrumento diseñado es:
Es suficiente.