

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

Carrera de Ingeniería Industrial

# **“DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA VIVERO LA MARTOZA, CAJAMARCA 2022”**

Tesis para optar el título profesional de

Ingeniera Industrial

**Autoras:**

Heidy Jhamileth Tambo Rodriguez

Angie Jhajaira Elizabeth Vasquez Salcedo

**Asesor:**

Mg. Fanny Emelina Piedra Cabanillas

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre y a mi padre, por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional en todo este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados de ser profesional.

Terminar este proyecto no hubiera sido posible sin el apoyo profesional de mi asesora la Ing. Fanny Piedra Cabanillas, quien con paciencia encauso mi trabajo con sus conocimientos, con el firme propósito de conseguir un producto comunicacional de alto nivel.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis familiares y amigos, por apoyarme cuando más lo necesite, por extenderme su mano en momentos difíciles por el amor brindado cada día. Todos en conjunto me hicieron ver, que sin importar cuanto tiempo me tome, todo se puede si de verdad se quiere, de verdad mil gracias y siempre los llevo en mi corazón.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi gratitud a Dios, por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merece reconocimiento especial mis Padres que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dio el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Por ende algún día me convierta en su fuerza para que puedan seguir avanzando en su camino.

De igual forma, agradezco a mi Asesor de Tesis, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A los Docentes que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

En conclusión, quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a toda, mi familia, mis amigos que de una u otra manera me brindaron su apoyo y se involucraron en este proyecto.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES</b> .....	<b>8</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
1.1. Realidad problemática.....	10
1.2. Formulación del problema .....	15
1.3. Objetivos.....	15
1.4. Hipótesis .....	15
<b>CAPITULO II. METODOLOGÍA</b> .....	<b>16</b>
2.1. Tipo de investigación .....	16
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos) .....	16
2.3. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	17
2.4. Procedimiento .....	18
2.5. Aspectos éticos de la información .....	20
2.6. Matriz de Operacionalización de variables.....	21
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b> .....	<b>22</b>
3.1. Información general de la empresa .....	22
3.2. Diagnóstico de la variable independiente: Lean Manufacturing.....	23
3.3. Diagnóstico de la variable dependiente: Productividad.....	46
3.4. Matriz de Operacionalización de Variables con Resultados diagnóstico.....	50
3.5. Diseño de mejora de variable Independiente Lean Manufacturing.....	51
3.6. Diseño de mejora de variable dependiente Productividad .....	93
3.7. Análisis económico/financiero .....	98
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>104</b>
4.1. Discusión .....	104
4.2. Conclusiones.....	107
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>110</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>114</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnica de recolección de datos .....	18
Tabla 2 Instrumento de recolección de datos.....	18
Tabla 3 Matriz de Operacionalización de Variables .....	21
Tabla 4 Área del proyecto de Vivero la Martoza S.A.C. ....	23
Tabla 5 Resultados del cuestionario Lean Manufacturing .....	23
Tabla 6 Cuestionario 5S´ .....	27
Tabla 7 Tiempo de las actividades de cosecha .....	33
Tabla 8 Tiempo de las actividades del envasado .....	36
Tabla 9 Tiempo de actividades de etiquetado.....	38
Tabla 10 Demora del proceso de cosecha.....	39
Tabla 11 Demora del proceso de envasado .....	39
Tabla 12 Demora del proceso de etiquetado.....	40
Tabla 13 Capacitaciones .....	45
Tabla 14 Tiempo de ciclo de acuerdo a cada estación .....	46
Tabla 15 Cálculo de producción de acuerdo a cada estación .....	46
Tabla 16 Datos para cálculo del ritmo de producción (TAKT TIME) producción .....	47
Tabla 17 Cálculo del ritmo de producción (takt time) producción .....	48
Tabla 18 Matriz de Operacionalización de Variables con Resultados Diagnóstico .....	50
Tabla 19 Elementos, equipos y herramientas necesarias .....	54
Tabla 20 Elementos, equipos y herramientas innecesarias .....	55
Tabla 21 Tiempo de ciclo de la cosecha .....	84
Tabla 22 Tiempo de ciclo de envasado y etiquetado .....	86
Tabla 23 Tiempo de espera de la cosecha .....	87
Tabla 24 Tiempo de espera en el envasado y etiquetado .....	88
Tabla 25 Cronograma de capacitaciones .....	91
Tabla 26 Personal capacitado .....	92
Tabla 27 Tiempo de ciclo de acuerdo a la propuesta de implementación .....	93
Tabla 28 Cálculo de la producción de acuerdo a la propuesta de implementación .....	93
Tabla 29 Datos para cálculo del Ritmo de producción (takt time).....	94
Tabla 30 Cálculo de ritmo de producción.....	94
Tabla 31 Operacionalización de variables con resultados de diagnóstico de la propuesta.....	97
Tabla 32 Costo por procedimientos (maquinaria, equipos y herramientas) .....	98
Tabla 33 Costos en capacitaciones semestrales .....	99
Tabla 34 Implementos.....	99
Tabla 35 Costos por incurrir en el proceso .....	100
Tabla 36 Beneficio de indicadores .....	103
Tabla 37 Ingresos proyectados .....	103
Tabla 38 Flujo de caja neto proyectado .....	103
Tabla 39 Indicadores de evaluación .....	103

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Área de la producción del Vivero la Martoza.....	22
Figura 2 Mapa de flujo de valor .....	25
Figura 3 Diagrama Ishikawa pérdidas de producción.....	26
Figura 4 Diagrama de Ishikawa para el desperdicio tiempo de espera .....	28
Figura 5 Toma de Tiempos del área de producción.....	29
Figura 6 Diagrama de análisis de operaciones cosecha .....	31
Figura 7 Leyenda diagrama de operaciones cosecha .....	32
Figura 8 Diagrama de análisis de operaciones envasado .....	34
Figura 9 Leyenda diagrama de operaciones envasado.....	35
Figura 10 Diagrama de análisis de operaciones etiquetado .....	37
Figura 11 Leyenda diagrama de operaciones etiquetado .....	37
Figura 12 Diagrama ishikawa de movimientos innecesarios .....	41
Figura 13 Clasificación de movimientos Therblig.....	43
Figura 14 Mapa de flujo de valor mejorado .....	52
Figura 15 Herramientas para la producción de arándano.....	53
Figura 16 Almacenamiento de herramientas .....	54
Figura 17 Tarjeta Roja para SEIRI.....	56
Figura 18 Ambientes de la empresa .....	57
Figura 19 Jabas de recolección del fruto .....	59
Figura 20 Agregados para las plantaciones .....	59
Figura 21 Técnica para organizar .....	60
Figura 22 Limpieza realizada en la empresa .....	62
Figura 23 Lista de chequeo para la conformidad de limpieza.....	63
Figura 24 Auditoria de 5S Vivero La Martoza .....	64
Figura 25 Ciclo Deming.....	66
Figura 26 Materia prima.....	68
Figura 27 Productos .....	68
Figura 28 Guion de producción.....	69
Figura 29 Suministros .....	69
Figura 30 Gastos derivados de suministros .....	70
Figura 31 Planificación y control de producción.....	70
Figura 32 Control de producción (Semáforo).....	71
Figura 33 Ventas ejecutadas a todo tipo de clientes .....	71
Figura 34 Nivel de producción.....	72
Figura 35 Producción meta y producción real (Semáforo) .....	72
Figura 36 Stock de materia prima .....	73
Figura 37 Stock de productos.....	73
Figura 38 Flujo de caja: Resultados financieros y margen de contribución.....	73
Figura 39 Comportamiento de producción .....	74
Figura 40 Comportamiento de stock .....	75
Figura 41 Comportamiento de ingresos y salidas de efectivo / flujo de caja .....	76
Figura 42 Tarjetas Kanban .....	77
Figura 43 Informes Kanban.....	78
Figura 44 Cosecha actual y mejorado.....	79
Figura 45 Recolección del fruto y adecuación de las bandejas de forma práctica .....	80

Figura 46 Toma de tiempos de la área de producción mejorado.....	80
Figura 47 Diagrama de análisis de operaciones mejorado en la cosecha .....	82
Figura 48 Leyenda de diagrama de operaciones mejorado de cosecha .....	83
Figura 49 Diagrama de análisis de operaciones mejorado .....	85
Figura 50 Leyenda de diagrama de operaciones mejorado de envasado.....	85
Figura 51 Análisis y categorización de mejora de los movimientos Therblig .....	89
Figura 52 Hoja de verificación de parámetros del rendimiento de arándanos " Vivero la Martoza" .....	96
Figura 53: Área de la producción del Vivero la Martoza.....	115
Figura 54 Flujo de materiales .....	116
Figura 55 Respiración del fruto de arándano a diferente temperatura .....	117
Figura 56 Color de la fruta para la cosecha .....	119
Figura 57 Recolección del fruto de arándano .....	119
Figura 58 Los siete desperdicios más el valor agregado.....	121

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Número de observaciones .....	30
Ecuación 2 Tiempo de ciclo total .....	30
Ecuación 3 Tiempo de espera.....	38
Ecuación 4 Movimientos eficientes.....	44
Ecuación 5 Empleados capacitados .....	45
Ecuación 6 Producción.....	46
Ecuación 7 Ritmo de Producción .....	47
Ecuación 8 Productividad de mano de obra.....	48
Ecuación 9 Productividad de materiales .....	49

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la empresa Vivero la Martoza S.A.C., en los procesos de producción, envasado y etiquetado; con el objetivo de incrementar la productividad de la empresa con el diseño de implementación de las herramientas Lean Manufacturing, la investigación tuvo las etapas de diagnóstico, la propuesta de mejora y la viabilidad económica, donde se identificó 3 desperdicios: tiempos de espera, movimientos y capital humano, lo que afecta a la productividad. La metodología utilizada fue una investigación aplicada, pre experimental de tipo inductivo-deductivo, y las técnicas que utilizaron fueron la observación, entrevista, encuesta y análisis documental. Tras el estudio realizado se concluyó que esta investigación permite incrementar la productividad en la empresa, en un 50% en lo que llega hacer la mano de obra, empleados capacitados en un 54.55%, teniendo una producción de 63 bandejas por cada cosecha realizada. Además, los indicadores económicos son favorables: VAN de S/84,727.58 proyectado a 5 años, TIR de 86% y un IR de 2.65, siendo esta información un criterio de apoyo para la implementación de la propuesta.

**Palabras clave:** Lean Manufacturing, proceso, producción, desperdicios, productividad

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En el sector agroindustrial en el Perú, la producción del arándano en los últimos años se ha concentrado en mejorar su competitividad interna con el objetivo de incrementar los niveles de producción de un producto de calidad, exportación y acentuar su participación en el mercado tanto local, nacional e internacional con un producto de alta calidad y a costos competitivos; así mismo, su carácter de transversalidad en la economía y en la integración con otras industrias en el país, el potencial de producto orgánico y la exportación de este a grandes países. (Ghezzi & Stein, 2021)

La producción del arándano en el Perú se da todo el año, en la sierra la producción del arándano se aprovecha en todos los tamaños: grande, mediano, pequeño y flor, lo que nos permite tener una producción contantemente, gracias al clima y al manejo de la plantación, ya que a comparación con la costa producen un producto con adecuadas características, mediante los buenos cuidados que se ofrece a las plantaciones, entre ellos la poda y otros manejos como la fertilización y el cuidado mediante la proporción de insumos que requiera la planta. (APD, 2019)

Actualmente la necesidad de optimizar los procesos productivos en todas las actividades económicas ha convertido a la productividad en factor determinante para la sostenibilidad de los negocios debido a la alta competitividad reinante, es así que, las empresas que logran aprovechar, con mayor efectividad sus recursos; tienden a obtener mayores márgenes de ganancia, gracias a la optimización de ellos. En consecuencia, el impacto de la productividad en las empresas se percibe en todos los niveles como factor fundamental del ahorro de costos y tiempo, por lo tanto, es necesario implementar nuevas herramientas que mejoren la identificación de las

demoras y en donde se ocasionan, para así mejorar la entrega del producto en un tiempo requerido. (Silva, Baker, Shepherd, Jenane, & Medina, 2013)

Actualmente en las industrias y grandes empresas tienen el reto de la mejora continua, implementando una competencia entre sí, que permita implementar nuevas técnicas para gestionar sus procesos y producción, y así tener cifras más altas en su utilidad, con el fin de aumentar su competitividad y productividad a nivel local, nacional e internacional. Además, enfrentar nuevos desafíos que se presentan mediante el camino que la empresa recorre, los problemas que aquejan, en donde estos pueden ocasionar fallas en la calidad del producto y servicio que ofrece. (Andino, 2019)

Para Madariaga (2013), Lean Manufacturing es un nuevo modelo de organización y gestión del sistema de fabricación que persigue la mejor calidad, menor lead time y el menor coste mediante la eliminación continua del despilfarro (p. 25).

Es necesario saber que el modelo de Lean Manufacturing enfoca en minimizar las pérdidas de los sistemas de manufactura al mismo tiempo que maximiza la creación de valor en los procesos que se requiere para el producto que llega al cliente final, aumentando la productividad.

Para Ballesteros & Ibarra 2017 en su investigación, menciona que en la actualidad todas las empresas tienen como objetivo principal reducir los costos y aumentar la competitividad. Esto se debe al aumento de las exigencias de los clientes en mercados más estrictos, ya que la competitividad que hay frecuentemente es mayor cada año, por ello, se requieren productos con estándares altos que se ajusten a las necesidades específicas de cada consumidor, así como entregas más frecuentes, rápidas y de buena calidad que satisfagan a estos.

Aranibar (2017), en su investigación menciona que las herramientas de lean manufacturing, sirve para mejorar rápidamente el sistema de trabajo y hacerlo de forma sostenible. Al eliminar sistemáticamente los desperdicios de la organización, se reducirá el consumo de recursos y aumentará la capacidad de la organización (Aranibar, 2016, p.5). “Uno de los impactos más claros de las nuevas tecnologías en la productividad laboral se da en la optimización de procesos”. (Casella, 2017, p.2)

Para Córdova (2012), concluye que los defectos fueron detectados en puestos de trabajo puntuales que generan un despilfarro. Pero, es necesario aclarar la importancia de analizar y comprender el funcionamiento del proceso en forma integral. Esto con el fin de entender que los defectos son el resultado de un conjunto de situaciones que se presentan a lo largo del proceso de producción y no como un factor aislado y/o particular de algunos de los puestos de trabajo, para luego verificarlo y así poder mejorar nuestras zonas de trabajos.

De la misma manera el autor Alfonso Arce (2017), en su investigación Mediante el análisis estadístico se demostró que la aplicación de la manufactura esbelta intervino significativamente en la productividad total en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín-2017; por consiguiente, se asegura que se logró aumentar la productividad total en la empresa de estudio en un 36% en el periodo de octubre 2016 a marzo 2017.

Salazar (2017), concluye que la implementación de la herramienta Lean Manufacturing- 5S afecta los tiempos empleados durante la fabricación de cabina cerrada reduciendo el tiempo en 68 minutos, también para asegurar mayor rapidez realizó la compra de un carrito en el cual se transportarían las planchas de acero entre las áreas. Además, enfoca en minimizar las pérdidas de los sistemas de

manufactura al mismo tiempo que maximiza la creación de valor, eliminando actividades innecesarias mejoraría los tiempos empleados en un 32% donde se obtuvo que la implementación de la herramienta Lean Manufacturing- 5S afecta la distancia recorrida reduciendo en 29 metros, en donde, también se realizaba una nueva distribución de planta en función de la secuencia que se toma del DAP. Se concluyo, que la nueva distribución más el orden y limpieza del tránsito entre las áreas si mejoraría en un 47%. Obtuvieron una mejor producción y organización de los espacios de trabajo.

Correa & Huamán (2016), en su investigación propuso la implementación de las Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar significativamente los niveles de productividad en la línea de producción de panela orgánica. Las Herramientas de Manufactura Esbelta implementadas fueron: 5'S. Mantenimiento Autónomo, Tarjeta Kanban. Con la propuesta de implementación de la Herramienta 5'S se planteó eliminar la distancia de transporte al unir operaciones. Observando tomamos en cuenta que la herramienta de 5S disminuyo los tiempos de ocio y así poder generar más utilidades. Mejorando las condiciones y todo lo relacionado con la seguridad y salud laboral.

Para Corral (2019), toda empresa se debe en su mayoría a la productividad que se refleje en sus procesos, todo sistema cuenta con una entrada, procesamiento y una salida, y es la etapa del proceso la más crucial de todas, sin dejar de lado la importancia que tienen también los buenos materiales en su etapa de entrada, así como el resultado final o salida que cumpla con todas las especificaciones requeridas. Sin embargo, las ineficiencias en los procesos se reflejan plenamente al momento de realizar los análisis para buscar los mejores resultados que se derivaran en mayores ganancias para las empresas.

La microempresa Agroindustria Vivero la Martoza S.A.C. Es una empresa dedicada a la producción y cultivo de arándano, siendo esto un producto de mucho valor por mercado internacional de Ecuador, entre locales y nacionales, que adquieren el producto por su calidad del fruto que se ofrece en esta parte del país.

Esta empresa en todo su tiempo de funcionamiento ha presentado diversos problemas en los procesos de producción y entrega del producto, que afectan a la productividad, producción y rentabilidad de la misma. Además a ello, los trabajadores realizan movimientos innecesarios al momento que realizan la cosecha, así mismo, cuando ellos se dirigen al almacén del fruto es una pérdida de tiempo, un control más adecuado en las área de producción, ya que generan mayor tiempo en la mano de obra, por lo que se desarrollara métodos de evaluación de unidades al mes, productividad de mano de obra, ritmo de producción y productividad de materiales; para generar una buena productividad y calidad del producto en el mercado.

Por no contar con una metodología para reducir los movimientos innecesarios, eliminar los desperdicios que no agregan valor en la producción, los trabajadores no cuentan con una capacitación adecuada para la solución de problemas, falta de señalización, orden y limpieza de las distintas áreas, falta de control y supervisión; por lo cual se implementara las herramientas de 5S, balance de línea, consecuente a esto tener beneficios en el área de producción y eliminar los desperdicios en la empresa.

## **1.2. Formulación del problema**

¿En qué medida el diseño de implementación de herramientas lean manufacturing incrementará la productividad de arándanos en la empresa Vivero la Martoza, Cajamarca 2022?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Diseñar implementación de herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Vivero la Martoza SAC.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Analizar la situación actual de las herramientas Lean Manufacturing de la empresa Vivero la Martoza SAC en el área de producción.
- Diseñar e implementar las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Vivero la Martoza SAC.
- Medir la productividad después del diseño de la implementación de las herramientas lean en la empresa Vivero la Martoza SAC.
- Realizar una evaluación económica para evaluar la viabilidad de la empresa Vivero la Martoza SAC.

## **1.4. Hipótesis**

El diseño de implementación de herramientas Lean Manufacturing incrementará considerablemente la productividad en la empresa Vivero la Martoza.

## **CAPITULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de investigación**

#### **Enfoque**

El enfoque es considerado para la presente investigación es cuantitativa ya que utiliza información medible. Consiguiente a esto se realizan preguntas específicas de modo que se pueda extraer información. (Monje, 2011)

#### **Diseño**

En la presente investigación su diseño es pre-experimental, en donde se toma data de un mismo año para su estudio y tiene como propósito describir y analizar su incidencia. (Chávez, Esparza, & Ríosvelasco, 2019)

#### **Tipo**

La investigación es de tipo correlacional cuantitativa puesto que Hernández et al., (2014), comenta que es en donde se utilizan dos variables (dependiente e independiente) donde se analizan la causa y el efecto.

### **2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)**

#### **Unidad de estudio**

La unidad de estudio será el área de producción de arándanos en la empresa Vivero la Martoza.

#### **Población**

La población está conformada por todas las áreas de la empresa que se realizan en la producción de arándanos hasta su comercialización en la empresa Vivero la Martoza.

#### **Muestra**

La población está conformada por todas las áreas de la empresa que se realizan en la producción de arándanos hasta su comercialización en la empresa Vivero la Martoza, la muestra llega hacer la misma que la población.

### **2.3. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

Para la recolección de datos se realizan entrevistas con el jefe de la empresa Vivero la Martoza y se revisaron contenidos e informes del área de producción para tener un amplio marco de la situación actual de la empresa.

#### **Métodos**

##### **a. Método inductivo-deductivo**

Según Pita & Pértegas (2002) nos menciona que el método deductivo está asociado frecuentemente con la investigación cuantitativa, la investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre las variables. Por medio del presente método se obtendrá conocimientos de lo general a lo particular y viceversa; es decir que se analizara cada variable involucrada con el objetivo de nuestra investigación para evaluar generalidades con relevancia científica que permitan sustentar afirmaciones en relación a nuestra hipótesis.

##### **b. Método hermenéutico**

Mediante este método específico, se busca interpretar y comprender de manera sistematizada las teorías que fundamentan la siguiente presentación.

## Técnicas

**Tabla 1**

*Técnica de recolección de datos*

Métodos	Fuente	Técnica
Cuantitativo	Primaria	Encuesta
Cualitativo	Primaria	Entrevista
	Secundaria	Análisis de contenido
Cuantitativo	Primaria	Observación directa

## Instrumentos

**Tabla 2**

*Instrumento de recolección de datos*

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicación en:
Encuesta	Ver los datos reales de los problemas de la empresa.	Cuestionario	Trabajadores de la empresa.
Entrevista	Obtener información importante de la empresa.	Guía de entrevista	Jefe del área de administración general de la empresa.
Análisis de contenido	Ver la situación actual de la empresa.	Guía de análisis, hojas de verificación.	Registros y base de datos.
Observación	Verificar los problemas visibles de la empresa.	Guía de observación	Área de producción.

## 2.4. Procedimiento

### Entrevista

- Objetivo: Identificar la problemática en los procesos de producción.
- Preparación: Planificar la entrevista, las preguntas estructuradas para obtener la información pendiente que se realizará al dueño de la empresa, para obtener los datos que sea correspondiente para un estudio del trabajo.

- Desarrollo: Realizaremos la entrevista al encargado de la administración de esta para entrar más en confianza y así poder lograr nuestro objetivo propuesto.

### **Encuesta**

- Objetivo: Realizar un estudio mediante una encuesta al personal involucrado en el área de producción y ver desde ese punto los problemas que tiene la empresa.
- Preparación: Realizar las preguntas correspondientes a esta área, para localizar los problemas latentes.
- Desarrollo: Se visitará a la empresa y se procederá a realizar las preguntas estructuradas para obtener información de los problemas que surgen el área de producción.

### **Recolección de datos y observación directa**

- Objetivo: Identificar los problemas dentro del proceso de producción y evaluar las posibles soluciones que podemos brindar.
- Preparación: Realizaremos un seguimiento a toda la producción desde el cuidado de la planta del arándano hasta su comercialización, para su posterior análisis.
- Desarrollo: Observaremos y tomaremos nota de todo lo ocurrido mientras se realiza los trabajos adecuados en el área de producción para luego examinarlos.

### **De procesamiento de Información**

- Microsoft Excel
- Microsoft Word

## **2.5. Aspectos éticos de la información**

Se están citando a todas las fuentes que han sido consultadas y consideradas en esta investigación, también contamos con la autorización de la empresa en estudio para recolectar la información necesaria, dicha información será usada sólo con fines académicos, basándonos en el método científico y sin dejar de lado valores que un investigador debe observar, todos los datos se presentan sin alterar datos reales.

## 2.6. Matriz de Operacionalización de variables

**Tabla 3**

*Matriz de Operacionalización de Variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING</b>	Maraniaga (2013), nos menciona que el objetivo final de Lean manufacturing es generar una cultura de la mejora basada en la comunicación y en el trabajo en equipo; para ello es indispensable adaptar el método a cada caso concreto, No da nada por sentado y busca continuamente nuevas formas de hacer las cosas de manera más ágil, flexible y económica.	Tiempo de espera	Tiempo de ciclo
		Movimientos	Tiempo de espera % Movimientos eficientes
		Talento Humano	% Movimientos ineficientes Empleados capacitados
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	Sevilla (2017), El objetivo de la productividad es medir la eficiencia de producción por cada factor o recurso utilizado, entendiéndose por eficiencia el hecho de obtener el mejor o máximo rendimiento utilizando un mínimo de recursos. Es decir, cuantos menos recursos sean necesarios para producir una misma cantidad, mayor será la productividad y por tanto, mayor será la eficiencia.	Producción	Eficiencia física Unidades al mes Velocidad de producción
		Productividad	Productividad de MO Productividad de Materiales

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Información general de la empresa

Agroindustria Vivero la Martoza S.A.C., es una empresa cajamarquina dedicada a la producción, cosecha y comercialización de los frutos de arándanos pertenecientes al género *Vaccinium*, de la familia de las Ericáceas. Fue fundada en 2014 por Milton Ebert Cárdenas Ramírez, Julio Cesar Cárdenas Ramírez y Walter Gerardo Cárdenas Silva. Iniciamos nuestras operaciones de cosecha en noviembre de 2018, desde entonces con arduo esfuerzo hemos logrado el posicionamiento como una empresa líder en la producción de arándano en Cajamarca.

Actualmente, tenemos una plantación de 5000 plantas de arándano, con una producción de 1 tonelada de arándano mensuales, los que nos lleva cada vez a logramos metas de exportar nuestro producto a países de Europa.

A continuación, se muestra el área ubicada del Vivero la Martoza S.A.C.

#### **Figura 1**

*Área de la producción del Vivero la Martoza*



Fuente: Google Maps

A continuación, se muestra el área donde está ubicado el Vivero la Martoza.

**Tabla 4**

*Área del proyecto de Vivero la Martoza S.A.C.*

Localidad	Centro Poblado Chuco Bajo - Distrito de Jesús - Provincia de Cajamarca
Sector	Agropecuario
Extensión de área de proyecto	8000 m <sup>2</sup>
Distribución del área	5000 plantas

### 3.2. Diagnóstico de la variable independiente: Lean Manufacturing

En el diagnóstico de la variable Lean Manufacturing se logró identificar cuatro desperdicios: (filosofía 5S, movimientos, capital humano, tiempo de espera); en la empresa Vivero la Martoza S.A.C. específicamente en el área de producción.

#### Resultado del cuestionario Lean Manufacturing

Para determinar los conocimientos que poseen los trabajadores del área de producción sobre la filosofía Lean Manufacturing y sus herramientas, se aplicó una encuesta dividida en cinco secciones para recolectar la data requerida. El instrumento se aplicó a once personas.

**Tabla 5**

*Resultados del cuestionario Lean Manufacturing*

Área	Preguntas	Puntaje	Promedio
Lean Manufacturing	11	265	2
5S´	13	238	3
Trabajo estandarizado	7	206	2
Mejora continua	7	197	2
Proceso de producción	7	202	3

El máximo puntaje a obtener son 2475 puntos considerados que fueron once personas encuestadas, y que el máximo puntaje por pregunta es de cinco puntos. De

la tabla 5 se puede determinar que el puntaje obtenido por el grupo encuestado fue de 1108 puntos. En este sentido, se determina que el personal encuestado presentó un conocimiento sobre la filosofía lean de un 44.76%.

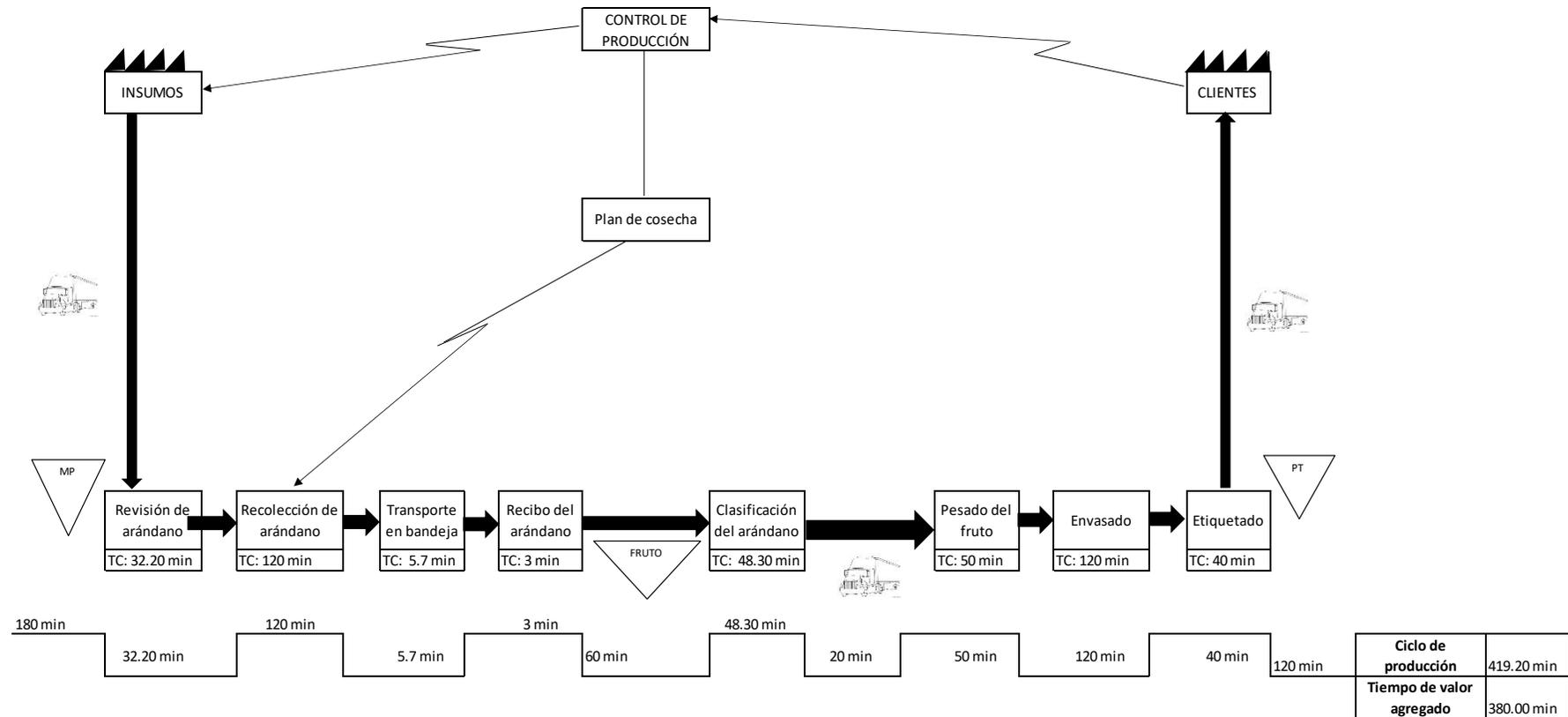
Como se puede observar en los resultados de la tabla, los conocimientos de los trabajadores del área de producción sobre Lean Manufacturing y sus herramientas es limitado. Estos datos implican la necesidad de aplicar un plan de capacitación como elemento fundamental previo y/o en paralelo a la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en la empresa, teniendo en cuenta el Anexo N° 3.

### **3.2.1. Diagnóstico de VSM (Mapa de Flujo de Valor)**

Para este punto se utilizó la detección para de los desperdicios en los procesos, en el VSM actual presentado en la figura 2, se puede observar el proceso de cosecha de la empresa productora de arándano, el cual está conformado por un supervisor, cinco operarios haciendo la recolección de la fruta, un operario como guía de traslado de bandejas que se transporta hacía el almacén, y por último un operario que almacena el arándano de manera provisional hasta el proceso de postcosecha. En total son 8 operarios que trabajan 8 horas, desde 7 a.m. hasta 4 p.m. Con base al estudio de tiempos, se recolectan diarias 36 bandejas en un promedio de 419.20 minutos, de los cuales 39.2 minutos representan tiempo que no agrega valor al proceso.

**Figura 2**

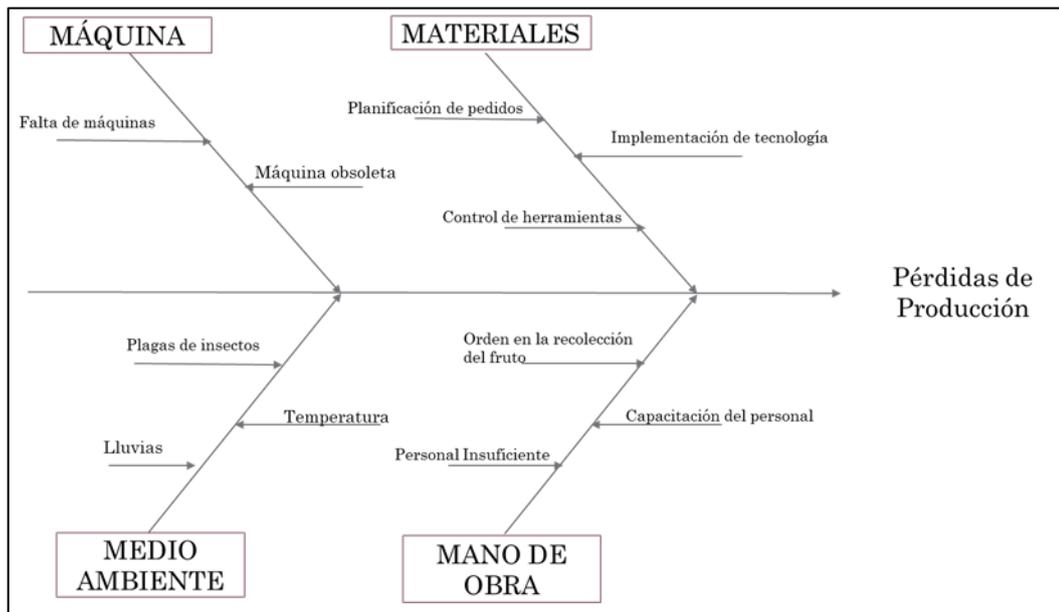
*Mapa de flujo de valor*



Para este punto se utilizó lo encontrado en la encuesta aplicada al personal de la empresa además en el diagrama de Ishikawa.

**Figura 3**

*Diagrama Ishikawa pérdidas de producción*



- **Máquina**

Existe pérdidas ya que la empresa no cuenta con máquinas en la producción y todo lo realiza artesanalmente, donde tenemos la planificación de los pedidos y a veces se retrasan.

- **Materiales**

Al no tener tecnología en las herramientas para la recolección del fruto y posterior a su procesamiento, no tienen una ficha donde impregnen sus pedidos para que sean satisfechos y no cuentan con las herramientas necesarias como hojas de verificación.

- Mano de Obra

No presentan un orden específico a la recolección del fruto y las cosechadoras se cruzan y causan cuellos de botella, a causa de esto es porque no están capacitados para una mejor selección y cosecha del fruto de arándano.

- Medio Ambiente

A causa de las lluvias la cosecha no se hace a tiempo y se demora, tenemos plagas que no se pueden combatir a tiempo por algunos desbalances de temperatura.

Para determinar los conocimientos que poseen los trabajadores del área de producción sobre la filosofía 5S' y sus herramientas, se aplicó una encuesta dividida en cinco secciones para recolectar la data requerida. El instrumento se aplicó a once personas.

**Tabla 6**

*Cuestionario 5S'*

Herramienta	Preguntas	Puntaje	Promedio
5S'	13	238	3

El máximo puntaje a obtener son 715 puntos considerados que fueron once personas encuestadas, y que el máximo puntaje por pregunta es de cinco puntos. De la tabla 6 se puede determinar que el puntaje obtenido por el grupo encuestado fue de 238 puntos. En este sentido, se determina que el personal encuestado presentó un conocimiento sobre la filosofía lean de un 33.29%.

Como se puede observar en los resultados, los conocimientos de los trabajadores del área de producción sobre 5S' y sus herramientas es limitado. Estos datos implican la necesidad de aplicar un plan de capacitación como elemento

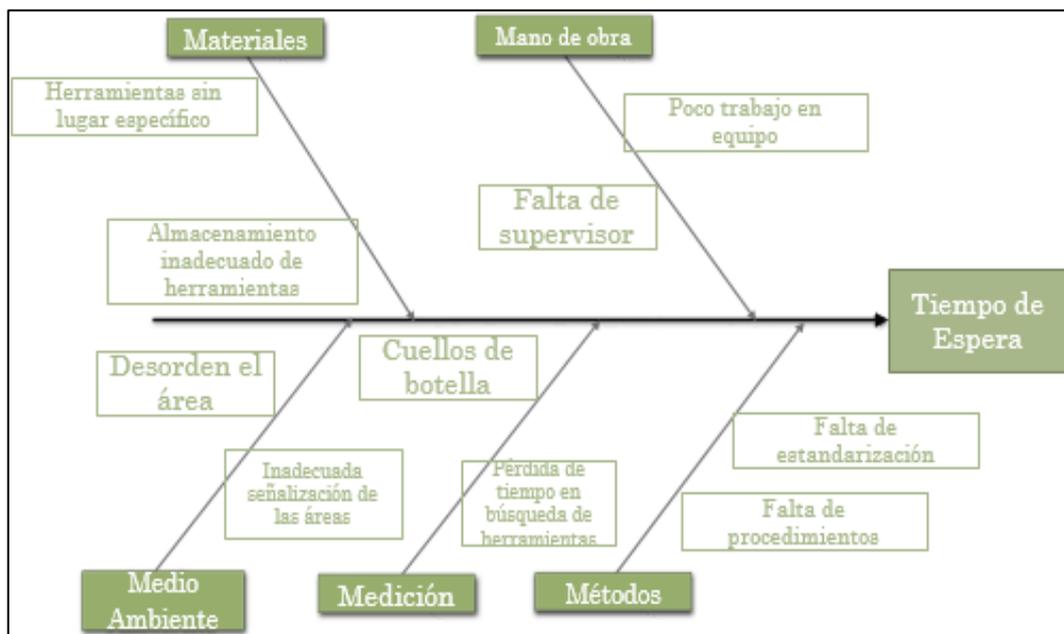
fundamental previo y/o en paralelo a la aplicación de herramientas 5S' en la empresa.

### 3.2.2. Diagnóstico de la dimensión: Tiempo de espera

Para identificar las causas que se ocasionan en este desperdicio también se tomó en cuenta un diagrama de Ishikawa.

**Figura 4**

*Diagrama de Ishikawa para el desperdicio tiempo de espera*



- Materiales

Existen tiempos de espera y demoras por el inadecuado trabajo en equipo, por la búsqueda de herramientas que no tienen un lugar específico y no están disponibles por falta de orden, lo que origina que los trabajadores no sepan donde se encuentran sus herramientas y equipos, provocando tiempos ociosos.

- Mano de Obra

Demora del personal por falta de supervisión.

- Medición

Cuellos de botella por los tiempos de demora que se tiene en algunos procesos.

Pérdida de tiempo en la búsqueda de las herramientas.

- Medio ambiente

En el área de producción se observa la falta de señalización y la inadecuada ubicación de las áreas.

El tiempo de espera son los tiempos muertos o perdidos identificados en una determinada área, en el estudio se tomó una toma de tiempos en el momento de la cosecha del fruto, la clasificación y posterior a esto el envasado y la etiqueta. Además, en la toma de tiempos se identificó esperas de operarios por paradas no planificadas, pérdidas de tiempo por falta de organización.

Para la toma de tiempos se tomó en cuenta la cantidad de producto que se puede cosechar por cada operario en un tiempo determinado.

**Figura 5**

*Toma de Tiempos del área de producción*

TOMA DE TIEMPOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN						
<b>Empresa:</b>	Vivero la Martoza S.A.C.					
<b>Área:</b>	Producción					
<b>Observador:</b>	Heidy Tambo Rodriguez / Angie Vásquez Salcedo					
<b>N° De Observaciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>x</b>
Cosecha por surco (fila de producción de arándano)	15.00	16.40	17.98	20.30	14.95	16.93
Transporte al área de selección de producto	1.20	0.98	1.03	1.00	0.95	1.03
Selección de producto	30.00	25.87	35.08	32.25	28.50	30.34
$\Sigma$	47.20	45.25	57.09	57.55	49.40	48.30
$\Sigma^2$	2227.84	2047.56	3259.27	3312.00	2440.36	13287.03
<b>Promedio</b>						51.30

Para comprobar si el número de observaciones es suficiente se empleó el método estadístico, y se utilizó un nivel de confianza del 95.45% y un margen de error del 5%. En la figura 4, se muestra el número de observaciones preliminares (n') que se han realizado para obtener los siguientes resultados y aplicarlos en la ecuación:

**Ecuación 1** *Número de observaciones*

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

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

$\sum$  = Suma de los valores

X = Valor de las observaciones

40 = Valor de A (constante para un nivel de confianza de 95.45%)

En la toma de tiempos se identificó esperas de operarios por paradas no planificadas, pérdidas de tiempo por falta de organización. Debido a esto, los desperdicios que se generan son innecesarios lo cual podemos evitarlo y tener más producción en menos tiempo.

**Indicador: Tiempo de Ciclo**

**Ecuación 2** *Tiempo de ciclo total*

$$\text{Tiempo de ciclo total} = \text{Tiempo}(1) + \text{Tiempo}(2) + \dots + \text{Tiempo}(n)$$

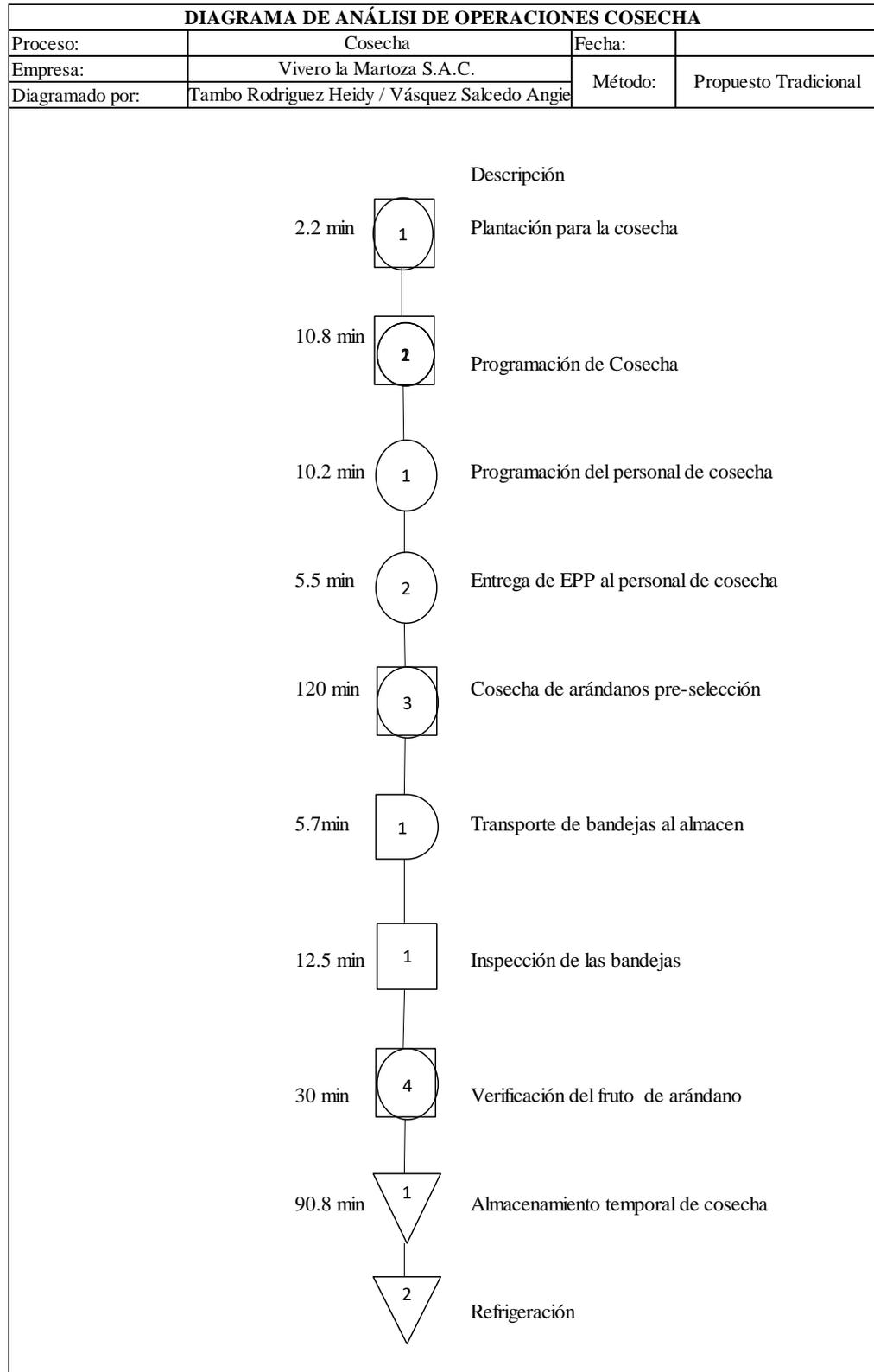
**Diagrama de análisis de operaciones**

Los siguientes diagramas de proceso de cosecha muestra las actividades a realizar desde la plantación del fruto hasta su comercialización.

**Cosecha**

**Figura 6**

*Diagrama de análisis de operaciones cosecha*



**Figura 7**

*Leyenda diagrama de operaciones cosecha*

LEYENDA		
Símbolo	Significado	Cantidad
	Operación combinada	4
	Inspección	1
	Operación	1
	Transporte	0
	Demora	1
	Almacén	2
<b>Total</b>		9

La figura 5 muestra el diagrama de operaciones del proceso de cosecha, en los cuales observamos que se tiene un total de once actividades.

El proceso de cosecha se inicia con la plantación del fruto, luego la programación de la cosecha cuando el fruto está listo para ser recolectado; una vez teniendo en cuenta las fechas que se realizará la cosecha se hace la programación del personal que se encarga de ese trabajo; luego de esto la entrega de los EPP a nuestros operarios; para luego seguir con el trabajo de pre-selección del fruto y recolección, posterior a esto el transporte de las bandejas de arándanos al almacén, donde tienen una inspección y verificación del fruto para ver que este en buen estado; consiguiente ha esto tenemos el almacenamiento temporal y por finalizar la refrigeración de nuestro fruto.

En el diagrama de análisis de operaciones cosecha también observamos en el cuadro de resumen, las actividades que pertenecen al tipo de: operación combinada, inspección, operación, transporte, demora y almacén.

Lo cual podemos mejorar disminuyendo los tiempos de cada operación, analizando estrategias para mejorar la producción y ser más eficientes.

### a. Tiempo de ciclo: Cosecha

**Tabla 7**

*Tiempo de las actividades de cosecha*

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Plantación para la cosecha	2.2
Programación de Cosecha	10.8
Programación del personal de cosecha	10.2
Entrega de EPP al personal de cosecha	5.5
Cosecha de arándanos pre-selección	120
Transporte de bandejas al almacén	5.7
Inspección de las bandejas	12.5
Verificación del fruto de arándano	30
Almacenamiento temporal de cosecha	90.8
Refrigeración	
<b>Tiempo de ciclo</b>	<b>287.7</b>

Tiempo de ciclo = 2.2 min + 10.8 min + 10.2 min + 5.5 min + 120 min + 5.7 min + 12.5 min + 30 min + 90.8 min

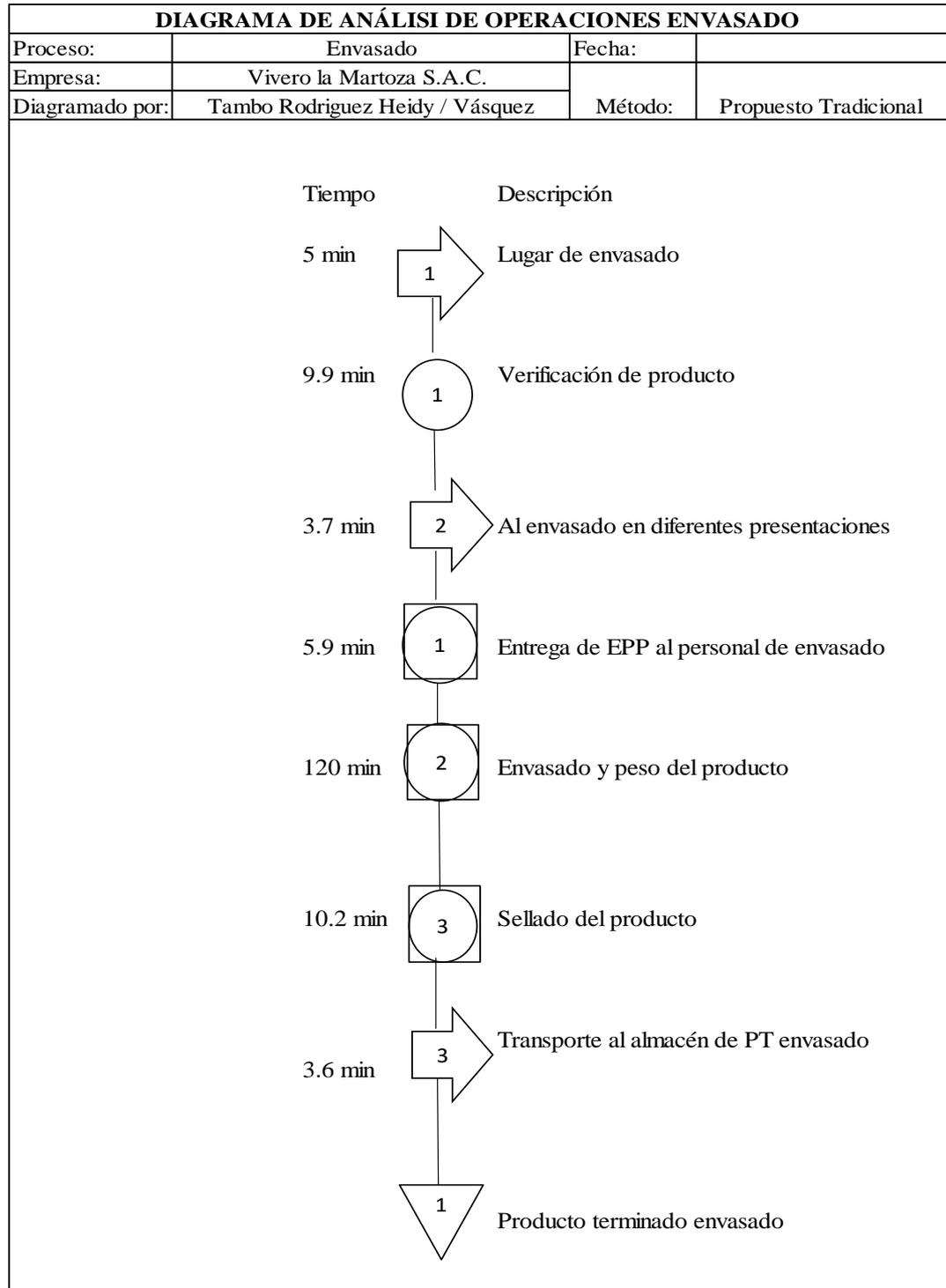
Tiempo de ciclo = 287.7 min

Para la obtención del tiempo de ciclo, se consideró las actividades del proceso de cosecha, luego de la toma de tiempos de las mismas, obteniéndose un tiempo de ciclo de 287.7 minutos para la cosecha.

## Envasado

**Figura 8**

*Diagrama de análisis de operaciones envasado*



**Figura 9**

*Leyenda diagrama de operaciones envasado*

LEYENDA		
Símbolo	Significado	Cantidad
	Operación combinada	3
	Inspección	0
	Operación	1
	Transporte	1
	Demora	0
	Almacén	1
Total		6

La figura 7 muestra el diagrama de operaciones del proceso del envasado, en los cuales observamos que se tiene un total de ocho actividades.

El proceso de envasado se inicia con el traslado al lugar donde se realiza el envasado del producto, luego la verificación del fruto de acuerdo a diámetro que se requiere para su distribución, posterior a esto verificamos los envases en donde se produce el envasado, brindamos los EPP necesarios a nuestro personal que se encarga del envasado, posterior a esto, está el peso y envasado en diferentes presentaciones del fruto de arándano, para finalizar tenemos el sellado y traslado del producto terminado al área de etiquetado.

En el diagrama de análisis de operaciones cosecha también observamos en el cuadro de resumen, las actividades que pertenecen al tipo de: operación combinada, inspección, operación, transporte, demora y almacén.

## b. Tiempo de ciclo: Envasado

**Tabla 8**

*Tiempo de las actividades del envasado*

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Lugar de envasado	5
Verificación de producto	9.9
Al envasado en diferentes presentaciones	3.7
Entrega de EPP al personal de envasado	5.9
Envasado y peso del producto	120
Sellado del producto	10.2
Transporte al almacén de PT envasado	3.6
Producto terminado envasado	
<b>Tiempo de ciclo</b>	<b>158.3</b>

Tiempo de ciclo = 5 min + 9.9 min + 3.7 min + 5.9 min + 120 min + 10.2 min + 3.6 min

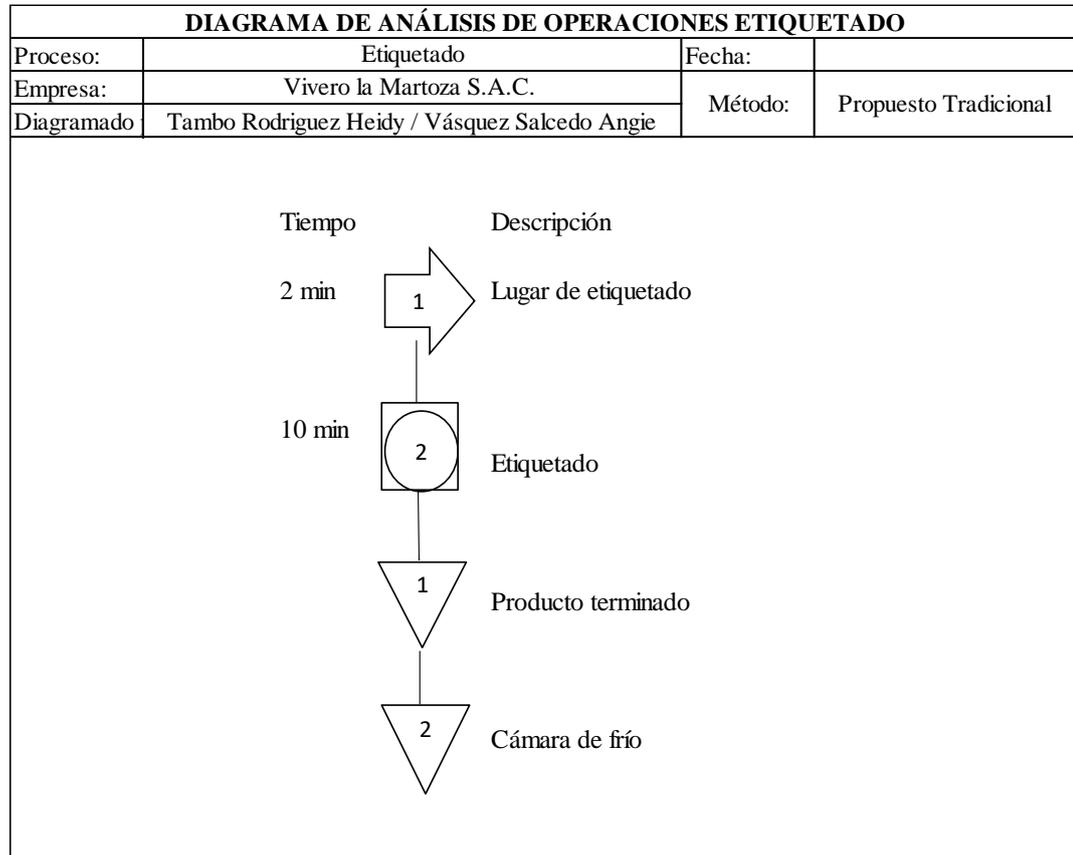
$$\text{Tiempo de ciclo} = 158.3 \text{ min}$$

Para la obtención del tiempo de ciclo, se consideró las actividades del proceso de envasado, luego de la toma de tiempos de las mismas, obteniéndose un tiempo de ciclo de 158.3 minutos para el envasado.

## Etiquetado

**Figura 10**

*Diagrama de análisis de operaciones etiquetado*



**Figura 11**

*Leyenda diagrama de operaciones etiquetado*

LEYENDA		
Símbolo	Significado	Cantidad
	Operación combinada	1
	Transporte	1
	Almacén	2
TOTAL		4

La figura 9 muestra el diagrama de operaciones del proceso del etiquetado, en los cuales observamos que se tiene un total de cuatro actividades.

El proceso de etiquetado se inicia con el transporte del producto al lugar de etiquetado, luego la verificación de las etiquetas, para su posterior etiquetado y

almacenamiento del producto terminado en refrigeración y finalizar con la comercialización del producto.

En el diagrama de análisis de operaciones cosecha también observamos en el cuadro de resumen, las actividades que pertenecen al tipo de: operación combinada, inspección, operación, transporte, demora y almacén.

### c. Tiempo de ciclo: Etiquetado

**Tabla 9**

*Tiempo de actividades de etiquetado*

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Lugar de etiquetado	5
Etiquetado	135
Producto terminado	3
Cámara de frío	
<b>Tiempo de ciclo</b>	<b>143</b>

Tiempo de ciclo = 5 min + 135 min + 3 min

Tiempo de ciclo = 143 min

Para la obtención del tiempo de ciclo, se consideró las actividades del proceso de etiquetado, luego de la toma de tiempos de las mismas, obteniéndose un tiempo de ciclo de 143 minutos para el etiquetado.

### Indicador: Tiempo de espera por cada área

**Ecuación 3** *Tiempo de espera*

***Tiempo de espera***

= *Demora (1) + Demora (2) + Demora (3) + ... + Demora (n)*

### a. Tiempo de espera: Cosecha

**Tabla 10**

*Demora del proceso de cosecha*

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Plantación para la cosecha	0
Programación de Cosecha	5
Programación del personal de cosecha	2.5
Entrega de EPP al personal de cosecha	2
Cosecha de arándanos pre-selección	0
Transporte de bandejas al almacén	3
Inspección de las bandejas	6
Verificación del fruto de arándano	15
Almacenamiento temporal de cosecha	0
Refrigeración	0
<b>Tiempo de ciclo</b>	<b>33.5</b>

Tiempo de espera = 5 min + 2.5 min + 3 min + 6 min + 15 min

Tiempo de espera = 33.5 min

El tiempo de espera en el proceso de la cosecha, se considera el tiempo de demora, pues es en este proceso se encuentra paralizado cuando verificamos el fruto y en espera para dar la orden que se siga el proceso, teniendo 33.5 min de tiempo de espera. El tiempo de espera para esta área es demasiado, ya que podemos reducir los tiempos de espera por diferentes desperdicios y ser más eficientes.

### b. Tiempo de espera: Envasado

**Tabla 11**

*Demora del proceso de envasado*

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Lugar de envasado	2
Verificación de producto	10
Al envasado en diferentes presentaciones	0

Entrega de EPP al personal de envasado	3
Envasado y peso del producto	0
Sellado del producto	10.2
Transporte al almacén de PT envasado	3.6
Producto terminado envasado	
<b>Tiempo de ciclo</b>	<b>28.8</b>

Tiempo de espera = 2 min + 10 min + 3 min + 10.2 min + 3.6 min

Tiempo de espera = 28.8 min

El tiempo de espera en el proceso del envasado, se considera el tiempo de demora, pues es ente proceso se encuentra paralizado cuando verificamos el fruto y en espera para dar la orden que se siga el proceso, teniendo 28.8 min de tiempo de espera. Los tiempos no son los adecuados, tenemos muchos desperdicios de tiempo en cosas innecesarias.

### c. Tiempo de espera: Etiquetado

**Tabla 12**

*Demora del proceso de etiquetado*

Actividades	Tiempo (min)
Lugar de etiquetado	5
Etiquetado	0
Producto terminado	3
Cámara de frío	
<b>Tiempo de ciclo</b>	<b>8</b>

Tiempo de espera = 5 min + 3 min

Tiempo de espera = 8 min

El tiempo de espera en el proceso del etiquetado, se considera el tiempo de demora, pues es ente proceso se encuentra paralizado cuando verificamos el fruto y en espera

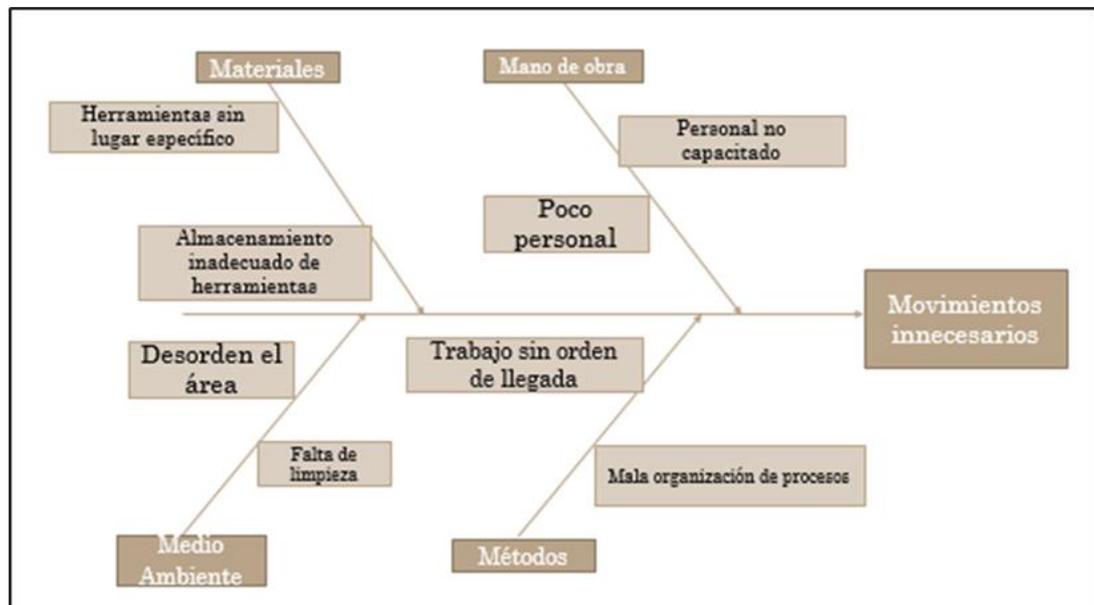
para dar la orden que se siga el proceso, teniendo 8 min de tiempo de espera. El tiempo de espera no es el correcto ya que se hace paradas en cosas innecesarias.

### 3.2.3. Diagnóstico de la dimensión: Movimientos

Para identificar las causas que se ocasionan en este desperdicio se tomó en cuenta la herramienta de ishikawa que se muestra a continuación:

**Figura 12**

*Diagrama ishikawa de movimientos innecesarios*



- Materiales:

Existen demoras y movimientos innecesarios e ineficientes porque hay procesos que no se ejecutan por falta de orden en los lugares de trabajo, lo que origina que los trabajadores no sepan donde se encuentran sus herramientas y equipos, provocando demoras al momento de utilizarlos. Además, la falta e inadecuado uso de los EPP.

- Mano de Obra

Poco personal y personal no capacitado en ocasiones cuando hay mucha cosecha, lo que ocasiona movimientos y tiempos ociosos al momento de realizar sus actividades.

- Métodos:

Trabajo sin orden de llegada, los trabajadores muchas veces mezclan las operaciones y no se da un previo control en las operaciones, por lo cual existe una mala organización en los mismos.

- Medio Ambiente

En el área de producción se puede observar el desorden, polvo y desechos que son arrojados al suelo y se encuentran dispersos, así mismo el material que se emplea para poder realizar las actividades propuestas.

### **Clasificación de movimientos Therblig**

Para identificar las causas que se ocasionan en este desperdicio se tomó en cuenta la herramienta Therblig que son los 17 movimientos en los que se puede subdividir cualquier tarea laboral para estudiar la productividad.

A continuación, se muestra la tabla Therblig aplicado en el área de producción.

**Figura 13**
*Clasificación de movimientos Therblig*

N°	EVIDENCIAS	THERBLIG	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	TIPO	
					EFICIENTE	INEFICIENTE
1		Seleccionar	SE	Selecciona un instrumento entre las distintas que se encuentran en el área de trabajo.	x	
2		Buscar	S	El operario utiliza ojos y manos para buscar una herramienta para el trabajo.		x
3		Preposicionar	PP	El operario orienta al objeto durante su trabajo, para el posterior utilización.	x	
4		Inspeccionar	I	El operario comprara el fruto con el estandar requerido para la comercialización.	x	
5		Mover	M	Movimientos de todo el desperdicio de la poda.		x
6		Inspeccionar	I	El operario compara si las herramientas se encuentran en buen estado para ser utilizados.	x	
7		Inspeccionar	I	El operario comprara las deficiencias del área de sembrado para la rectificación de estas.		x
8		Buscar	S	El operario utiliza ojos y manos para verificar las herramientas de trabajo.	x	
9		Buscar	S	El operario utiliza ojos y manos para comparar las herramientas de trabajo.		x
10		Seleccionar	SE	El operario selecciona las cosas en su lugar adecuado.		x

**Indicador: % Movimientos Eficientes**

**Ecuación 4** *Movimientos eficientes*

$$\text{Movimientos eficientes} = \frac{\sum \text{Movimientos eficientes}}{\sum \text{Total de movimientos}} * 100$$

$$\text{Movimientos eficientes} = \frac{5}{10} * 100$$

$$\text{Movimientos eficientes} = 50 \%$$

Del estudio realizado en el análisis y categorización de movimientos therblig en el área de producción se identifica un 50 % de movimientos eficientes. Lo que nos quiere dar a entender que no es del tanto muy adecuado para la producción del arándano.

**Indicador: % Movimientos Ineficientes**

**Ecuación 5** *Movimientos Ineficientes*

$$\text{Movimientos eficientes} = \frac{\sum \text{Movimientos ineficientes}}{\sum \text{Total de movimientos}} * 100$$

$$\text{Movimientos eficientes} = \frac{5}{10} * 100$$

$$\text{Movimientos eficientes} = 50 \%$$

Del estudio realizado al análisis y categorización de movimientos therblig en el área de producción se identifica un 50% de movimientos ineficientes. Lo que nos quiere decir que tenemos que mejorar la capacidad y los ambientes del trabajador, para obtener más rendimiento.

### 3.2.4. Diagnóstico de la dimensión: Capital Humano

Para identificar las causas que se ocasionan en este desperdicio se tomó en cuenta la encuesta elaborada para la empresa en donde obtuvimos los siguientes resultados.

**Tabla 13**

*Capacitaciones*

N°	Cargo de empleados	Capacitación	
		SI	NO
1	Gerente general	X	
2	Gerente financiero	X	
3	Gerente de producción	X	
4	Trabajador 1 área de cosecha		X
5	Trabajador 2 área de cosecha		X
6	Trabajador 3 área de cosecha		X
7	Trabajador 4 área de vigilancia		X
8	Trabajador 5 área de selección		X
9	Trabajador 6 área de envasado	X	
10	Trabajador 7 área de envasado		X
11	Trabajador 8 área de etiquetado	X	

Fuente: Vivero la Martoza

En la tabla 13, presenta los diversos empleados con los que cuenta la empresa Vivero la Martoza, en cuanto se observa que los empleados que reciben capacitación anual son los siguientes: gerente general, gerente financiero, gerente de producción, trabajador 6 y el trabajador 8.

#### **Indicador: Empleados capacitados**

##### **Ecuación 5 Empleados capacitados**

$$\text{Empleados Capacitados} = \frac{N^{\circ} \text{ de empleados capacitados}}{\text{Número total de empleados}} * 100$$

$$\text{Empleados Capacitados} = \frac{5 \text{ empleados capacitados}}{11 \text{ empleados}} * 100$$

*Empleados Capacitados = 45.45%*

En los resultados nos menciona que el 45.45 % de los empleados están capacitados, lo cual no es adecuado, ya que, tenemos que tener más del 80% de nuestro personal capacitado para obtener más utilidades.

### 3.3. Diagnóstico de la variable dependiente: Productividad

#### 3.3.1. Diagnóstico de la dimensión: Producción

**Indicador: Unidades producidas**

**Ecuación 6 Producción**

$$Producción = \frac{Tb}{Ciclo}$$

**Tabla 14**

*Tiempo de ciclo de acuerdo a cada estación*

<b>Estaciones</b>	<b>Tiempo de Ciclo</b>
Producción	284 min
Envasado	156 min
Etiquetado	143 min

Para el cálculo de la producción mensual, se toma en cuenta el tiempo de ciclo de acuerdo al nivel de estación calculado anteriormente.

**Tabla 15**

*Cálculo de producción de acuerdo a cada estación*

<b>Estaciones</b>	<b>Tiempo Base</b>	<b>Tiempo de Ciclo</b>	<b>Producción</b>	<b>Unidades</b>
<b>Producción</b>	60 min*8h*20d=9600 min	284	33.80	33 bandejas
<b>Envasado</b>	60min*8h*20d=9600 min	156	61.54	62 envases
<b>Etiquetado</b>	60min*8h*20d=9600 min	143	67.13	67 envases

La producción mensual en la estación de producción es de 33 bandejas, en la estación de envasado 62 envases (presentaciones de medio kilo de arándanos) y 67 envases en la estación de etiquetado, calculándose a partir de los datos del tiempo de ciclo. Lo cual podemos mejorar aprovechando la máxima capacidad de nuestros empleados, y así poder obtener más productividad que beneficiara a la empresa.

### Indicador: Ritmo de producción

#### Ecuación 7 Ritmo de Producción

$$\text{Ritmo de producción} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Demanda por período}}$$

Ritmo de producción cosecha

**Tabla 16**

*Datos para cálculo del ritmo de producción (TAKT TIME) producción*

<b>Ritmo de producción (takt time)</b>		
Jornada Laboral	8	Horas/turno
Jornada Laboral en min	480	min/turno
Tiempo de descansos	60	min/turno
Número de turnos	2	turno/día
Días hábiles por mes	20	Días / mes
Demanda mensual	1000	Kg

Fuente: Vivero la Martoza

**Tabla 17**
*Cálculo del ritmo de producción (takt time) producción*

<b>Tiempo Disponible</b>	<b>(480 min/turno) - (60 min/turno)</b> (420 min/turno) *(2 turno/día) *(60 s/min)	<b>420</b> 50400	<b>min/ día</b> s/ día
<b>Demanda Diaria</b>	(1000 kg/mes) / (20 días/mes)	50	kg/día
<b>TAKT TIME</b>	Tiempo disponible/ Demanda diarias	1008	S/kg
	(1008 s/kg) *(1min/60s)	16.8	min/kg
	(16.8 min/kg) *(1h/60min)	0.28	h/kg
	(0.28 h/und) *(1día/8h)	0.035	días/kg

Para satisfacer la demanda en el área de producción, se debe finalizar el trabajo de cada operario en 1008 segundos (0.035 días/kg), para luego ser entregado al proceso de envasado. Lo cual tenemos que mejorar siendo más eficientes, y poder lograr la demanda requerida por nuestros clientes.

### 3.3.2. Diagnóstico de la dimensión: Productividad

#### Indicador: Productividad de mano de obra

**Ecuación 8** *Productividad de mano de obra*

$$Productividad\ de\ MO = \frac{Unidades\ producidas}{HH}$$

$$Productividad\ de\ MO = \frac{1000\ kg\ mensuales}{20Días * 8h * 4\ operarios}$$

$$Productividad\ de\ MO = 1.56$$

Por cada Hora-Hombre se recolecta 1.56 kg. de arándanos en un mes. Siendo esto una meta que tenemos que satisfacer para obtener más productividad.

### **Indicador: Productividad de materiales**

#### *Ecuación 9 Productividad de materiales*

$$\text{Productividad de materiales} = \frac{\text{Servicios brindados}}{\text{Recursos utilizados}}$$

$$\text{Productividad de materiales} = \frac{5\,000 \text{ plantaciones}}{355 \text{ lt}}$$

$$\text{Productividad de materiales} = 14.08$$

Por cada servicio brindado se utiliza 14.08 lt de insumos para el riego. Lo cual no es del muy adecuado, ya que tenemos que tener unos 20 lt de insumos por cada riego, para obtener los beneficios del fruto y este sea de la calidad que el mercado requiere.

### 3.4. Matriz de Operacionalización de Variables con Resultados diagnóstico

**Tabla 18**

*Matriz de Operacionalización de Variables con Resultados Diagnóstico*

Variable	Dimensión	Indicadores	Actual		
			Cosecha	Envasado	Etiquetado
<b>Variable independiente: lean manufacturing</b>	Tiempo de espera	Tiempo de ciclo	287.7 min	158.3 min	143 min
		Tiempo de espera	33.5 min	28.8 min	8 min
	Movimientos	% Movimientos eficientes		50%	
		% Movimientos ineficientes		50%	
		Talento Humano	Empleados capacitados		45.45%
<b>Variable dependiente: productividad</b>	Producción	Unidades al mes	33 bandejas	62 envases	67 envases
		Ritmo de producción		1008 segundos	
	Productividad	Productividad de MO		1.56 kg/ hh	
		Productividad de Materiales		14.08 Plantaciones/ litro	

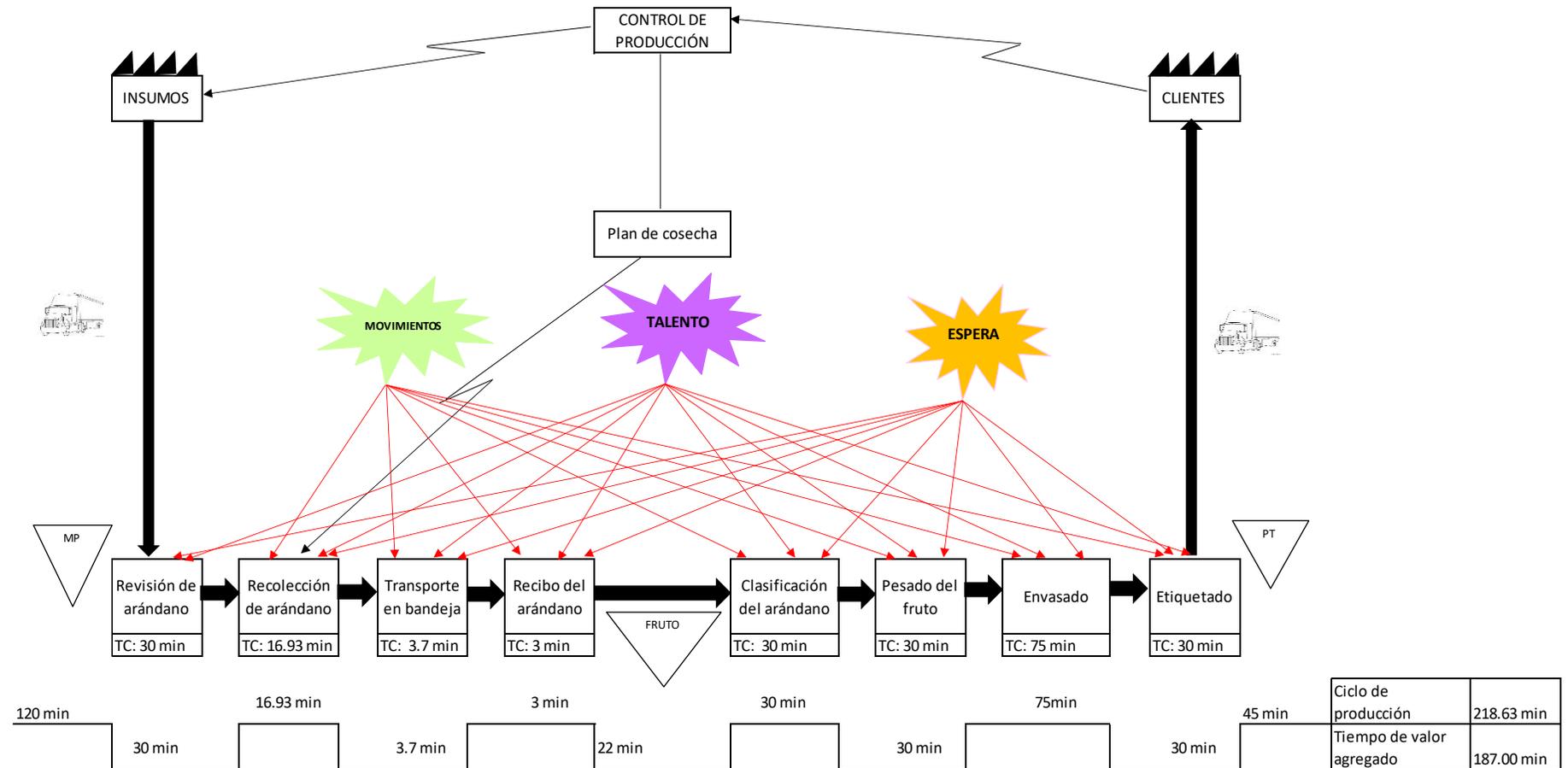
### **3.5. Diseño de mejora de variable Independiente Lean Manufacturing**

#### **3.5.1. Diseño de mejora de VSM (Mapa de flujo de valor )**

En la Figura 14 se puede observar como la primera mejora al establecer es la ejecución de Movimientos en la actividad de recolección de arándanos por parte de operarios, la cual busca reducir los desperdicios mejorando la capacitación de los trabajadores. La segunda mejora efectuada es la aplicación de las 5's en la actividad de organización del arándano en el almacén por parte del operario, con la que se disminuye el exceso de manipulación de la fruta. La tercera mejora que se sugiere es la implementación de Talento y verificación de los tiempos de espera en la actividad de clasificación, pesado, envasado y etiquetado del arándano para la próxima distribución, la cual examina la falta de capacitaciones y nuevas tecnologías para una óptima mejoraría del desempeño de la compañía.

**Figura 14**

*Mapa de flujo de valor mejorado*



### 3.5.1.1. Diseño de mejora de la dimensión: Filosofía 5S

Al iniciar la propuesta de diseño de las 5S se observa que la empresa tiene una distribución ineficiente de equipos, falta de orden y clasificación en el área de trabajo y un control deficiente en sus procesos, la falta de disciplina que se tiene que otorgar a nuestros trabajadores, debido a ello la metodología propuesta tendrá la finalidad de mitigar los movimientos innecesarios y adecuar cada herramienta en su lugar.

#### a. Seiri (clasificar)

En la empresa Vivero la Martoza en el área de producción existen varios objetos y herramientas innecesarias y fuera de lugar, entre las principales se encuentran tierra, la poda que se realiza a las plantas, cartones, herramientas entre otros (figura 13). Los operarios, son los encargados de realizar los diferentes trabajos de cosecha y selección del arándano. Dichas operaciones se ven obstaculizadas debido a la demora para encontrar las herramientas necesarias para su trabajo, ya que no tienen un lugar y buena clasificación de herramientas y equipo tanto en el área de trabajo como también en el área de almacén.

#### **Figura 15**

*Herramientas para la producción de arándano*



**Figura 16**

*Almacenamiento de herramientas*



*Propuesta de implementación*

En el primer paso para la implementación de la primera S, la agrupación o eliminar los elementos que no sean necesarios para realizar las actividades en el lugar de trabajo, es decir, diferenciar entre elementos necesarios (Tabla 19) y los innecesarios para poder descartar estos últimos (Tabla 20).

**Tabla 19**

*Elementos, equipos y herramientas necesarias*

N°	Elemento	Clasificación
1	Wencos	Necesario
2	Tijeras de poda	Necesario
3	Guantes	Necesario
4	Carretilla	Necesario
5	Fertilizantes	Necesario
6	Palas	Necesario
7	Azada	Necesario
8	Asadin	Necesario
9	Horquilla	Necesario
10	Rastrillo	Necesario
11	Tenaza	Necesario

12	Hoz	Necesario
13	Bandejas	Necesario
14	Mesa	Necesario
15	Balanza	Necesario
16	Mandiles	Necesario

**Tabla 20**

*Elementos, equipos y herramientas innecesarias*

<b>N°</b>	<b>Elemento</b>	<b>Clasificación</b>
1	Cartones	Innecesario
2	Hoz en mal estado	Innecesario
3	bandejas	Innecesario
4	Plásticos	Innecesario
5	Malla	Innecesario
6	Poda	Innecesario
7	Tierra	Innecesario
8	Mantos	Innecesario
9	Costales	Innecesario
10	tarros	Innecesario

Se clasificó los elementos necesarios de los innecesarios, lo que tomamos por conveniente es el uso de tarjetas rojas para determinar el uso final que tendrá dicho elemento innecesario, ya sea por defectuoso, innecesario, sobrante, desconocido y otro, como se muestra a continuación:

**Figura 17**

*Tarjeta Roja para SEIRI*

TARJETA ROJA		
Nombre del elemento:		Cantidad:
CATEGORÍA	Materia prima	
	Productos en proceso	
	Productos terminados	
	Máquinas y equipos	
	Herramientas y suministros	
	Útiles y plantillas	
	Mobiliaria	
	Productos químicos	
	Equipos de seguridad	
Otro (especifique)		
ESTADO Y/O MOTIVO DE RETIRO	Material sobrantes	
	Defectuoso o deteriorado	
	Contaminante o peligroso	
	Obsoleto o Vencido	
	Reduce espacio	
	Otro (especifique)	
Evaluador:		
Área identificada:		
Fecha de notificación:		
Propuesta sugerida:		
Supervisor:		
Disposición final:		
Observaciones:		

Fuente: Velezmoro, Paucar, & Róger (2014).

**b. Seiton (ordenar)**

En la parte de SEITON se busca organizar los elementos que se quedan después de Seiri, con el objetivo de agilizar su búsqueda. Consecuente a esto puede influir de manera directa en los tiempos de búsqueda de herramientas y materiales de trabajo, gracias a ello se puede eliminar los minutos de desperdicios.

Parar ello debemos considerar:

- Practicidad
- Seguridad
- Flujo de personal y herramientas.

Organizando técnicas simples como:

- Aclarar las señalizaciones de las áreas de trabajo
- Implementación de señalización
- Implementación de tachos de basura según su clasificación

El orden es un valor que no se cumple en un 100% en la empresa.

### **Figura 18**

*Ambientes de la empresa*





Lo que no se tiene en la empresa es la señalización adecuada de la planta, es una condición insegura que se podría presentar al no mejorar la visualización y señalización es que los operarios no se sientan en un área de trabajo segura y como resultado crear un riesgo de trabajo.

*Propuesta de implementación:*

Tenemos la organización de las herramientas, guardar las herramientas utilizadas con más frecuencia en un lugar adecuado junto al lugar de trabajo, tenemos que definir el lugar de cada herramienta para así poder eliminar el

tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio adecuado y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados.

**Figura 19**

*Jabas de recolección del fruto*



**Figura 20**

*Agregados para las plantaciones*



**Figura 21**

*Técnica para organizar*



Fuente: Imágenes Google

**Figura**

*Organización de las herramientas empleadas*



Fuente: Imágenes de galería

En esta etapa de organización, se busca la clasificación de las herramientas en el espacio de trabajo con el objetivo de evitar las pérdidas de tiempo y de energía, con esto tenemos en cuenta de todos los materiales e insumos en un lugar adecuado.

### **c. Seiso (limpieza)**

La limpieza es la acción y efecto de eliminar la suciedad de una superficie mediante métodos físico, limpieza significa inspección, ya que ello cuando limpian equipos y máquinas se puede ir verificando su funcionamiento para evitar averías y daños futuros. Así mismo, los ambientes más acogedores para que el trabajador se sienta a gusto.

Limpieza es una inspección, tenemos que poner de acuerdo un compromiso desde el gerente para poder aplicar la tercera S.

- Se define zonas y responsabilidades.
- Se realizará una charla sobre la importancia del aseo personal, del hogar y como los trabajadores pueden aplicar esta rutina en el área de trabajo.
- Todos los días se tendrá en cuenta la limpieza en el trabajo, más en el área de envasado y etiquetado.
- Para más practicidad se tendrá en cuenta las señalizaciones de cada área y la limpieza de estas de acuerdo al orden que se requiere.

La jornada de limpieza consiste en eliminar toda la suciedad, descubrir como poder evitarla, diseminación de la suciedad.

### **Figura 22**

*Limpieza realizada en la empresa*



Fuente: Imágenes de galería

**Figura 23**

*Lista de chequeo para la conformidad de limpieza*

FORMATO DE CONFORMIDAD DE LIMPIEZA																						
Fecha:		Operarios:																				
Turno:																						
Hora:																						
Comentarios:																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CUMPLE</th> <th rowspan="2">ACTIVIDADES</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Piso limpio</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Herramientas en el lugar adecuado</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Equipos limpios</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Basura clasificada</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Herramientas a disposición</td> </tr> </tbody> </table>			CUMPLE		ACTIVIDADES	SI	NO			Piso limpio			Herramientas en el lugar adecuado			Equipos limpios			Basura clasificada			Herramientas a disposición
CUMPLE		ACTIVIDADES																				
SI	NO																					
		Piso limpio																				
		Herramientas en el lugar adecuado																				
		Equipos limpios																				
		Basura clasificada																				
		Herramientas a disposición																				

Esto se realizará a través de un formato donde se definirán parámetros, métodos, metas y roles de limpieza en las diferentes áreas de trabajo y de toda la empresa para llevar a cabo el seguimiento adecuado.

Como propuesta de implementación se dispone el siguiente cronograma de actividades de limpieza para la empresa Vivero la Martoza S.A.C.

La implementación de las herramienta de 5S tenemos los siguientes resultados que fue dada al Gerente General de la empresa.

Figura 24

Auditoria de 5S Vivero La Martoza

AUDITORIA A LA EMPRESA VIVERO LA MARTOZA S.A.C.					
Nombre del auditor: Vasquez Salcedo Angie		AUDITORIA		CLASIFICACIÓN	
Fecha: 5/11/2021		5S		86.36% 85.00% 95.00%	
Tema: 5S					
CLASIFICAR	ORDENAR	LIMPIAR			
Ante la duda deseche	Cada cosa en su lugar y un sitio para cada cosa	Mejor que limpiar es no ensuciar			
ZONA DE TRABAJO					
Puertas, paredes, techos y ventanas se encuentran en buen estado, incluyendo un sistema de iluminación. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las vías de circulación de las personas están despejadas, diferenciadas y señalizadas. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los suelos y perimetro que corresponde a la zona se encuentran limpios y libres de desechos y desperdicios. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>			
Los cables eléctricos y de comunicación están en buen estado. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las distintas zonas de trabajo están ordenadas, demarcadas y debidamente rotuladas y pintadas. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los ambientes, el techo y el sistema de iluminación están limpios y mantenidos de forma eficiente. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>			
La información publicada, documentos ISO, horarios, avisos, ect. En la zona son vigentes. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las mesas de trabajo están ordenadas, identificadas y señaladas en lugares correspondientes. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las mesas de trabajo están limpias y manteniendo de forma eficiente, así como los extintores. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>			
Todo tienen un lugar específico. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Puertas, paredes, techos y ventanas se encuentran libre de polvo y acumulación de materiales. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>			
RESIDUOS					
Los tachos o contenedores empleados para residuos son los autorizados y están en buen estado. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los tachos o contenedores están ubicados en sitios debidamente señalizados. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los tachos o contenedores están limpios y cuando corresponde, poseen bolsas para la recepción de los residuos. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>			
Los residuos están siendo depositados según la clasificación establecida. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los tachos o contenedores están debidamente identificados al igual que los utiles de limpieza y se encuentra en su lugar correspondiente. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Se evita el rebose de los tachos o contenedores. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input checked="" type="checkbox"/>			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO					
Los equipos de protección personal ( gorras, huantes, mascarilla, protector facial, ect.) y su respectivo estante se encuentran en buen estado. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los equipos de protección están correctamente hubicados en los lugares identificados para ello. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los estantes y casilleros de cada personal se encuentran limpios. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input checked="" type="checkbox"/>			
La ropa de trabajo y su casilleros personal se encuentra completo y en buen estado. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	La ropa de trabajo es llevado correctamente o guardada en lugares específicos. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input checked="" type="checkbox"/>	Los equipos de protección personal al igual que la ropa de trabajo se encuentran limpios. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>			
MATERIALES Y HERRAMIENTAS					
Todas las herramientas, instrumentos y documentación se están utilizando, no hay elementos innecesarios. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Herramientas, instrumentos y documentación están ordenados, agrupados identificados y señalizados en lugares definidos. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Herramientas e instrumentos se encuentran libres de polvo y sin filtración de agua u otras sustancias. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>			
Las herramientas, instrumentos y documentación están en buen estado. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Están en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosos, en mal estado u oxidadas. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input checked="" type="checkbox"/>	Documentación se encuentra libre de polvo. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>			
Los materiales, repuestos y cosas de escritorio están en buenas condiciones ( se retiraron los elementos innecesarios). 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las áreas de almacenamiento de materiales, y cosas de escritorio se encuentran señalizados y pintadas. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los materiales y cosas de escritorio se encuentran limpios. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>			
No se tienen almacenados materiales y repuestos nuevos. A excepción de algunas herramientas . 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input checked="" type="checkbox"/>	Materiales, repuestos y cosas de escritorio están apilados en un sitio específico sin invadir zonas de paso y debidamente identificados. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los materiales y cosas de escritorio están ubicados con seguridad y apilados de forma limpia. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>			
1ra. S = 86.36%		2 da. S = 85.00%		3 ra. S = 95.00%	

N.A. : No Aplicable

$$\% \text{ CUMPLIMIENTO} = \frac{\text{Suma de puntos}}{12 - (\text{N}^\circ \text{ N.A.})} \times 100$$

Como se muestra en la figura 21. Es la evaluación de las 5S que se implementó en la empresa Vivero la Martoza, la clasificación de la primera S (clasificar) fue de 86.36%, mientras de la segunda S (ordenar) se encuentra en 85% y la tercera S (limpiar) llegó al 95%. El promedio general de las 5S fue de un 89% lo cual significa que le falta 6% para llegar al 95% de confiabilidad.

#### **d. Seiketsu (estandarización)**

Ya una vez establecida la forma adecuada de organización del área de trabajo, esta debe de ser utilizada como modelo, donde la ubicación de las herramientas y los materiales de trabajo deben quedar claramente establecidos como la correcta para los operarios.

Durante la implementación de Seiketsu se diseñó lo siguiente: Ver Anexo N° 07 y N° 08.

- Asignar trabajos y responsabilidades
- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- Manual de limpieza.
- Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implementada.
- Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina.

#### **e. Shitsuke (autodisciplina)**

La disciplina es convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para el orden y la limpieza en el lugar de trabajo. Implica el desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa.

La estimulación a cada uno de los integrantes de la empresa aplique el Ciclo Deming en cada una de las actividades diarias.

**Figura 25**

*Ciclo Deming*



Fuente: Equipoaltran

Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

### **3.5.2. Diseño de mejora de la dimensión: Tiempo de espera**

#### **Propuesta de control visual de producción / Andon**

La palabra “Andon” proviene de la palabra japonesa para un tipo de lámpara. Toyota adoptó el término para su tablero Andon, un letrero gigante que cuelga en el piso de la fábrica y muestra el estado de cada parte de la línea de montaje.

En el presente estudio, se propone esta señal visual, debido a su importancia puesto que se puede interpretar rápidamente; con la placa Andon, los problemas se comunican instantáneamente y no se pierde tiempo esperando a que alguien note un problema de producción.

Se creó un sistema ANDON, basado en la simbología del semáforo, para Vivero la Martoza, el cual está compuesto bajo el siguiente esquema:

#### **Paso 1: Producción**

Como primera paso, se registrará toda la materia prima en conjunto con el producto final, que en este caso es el arándano en sus diversas presentaciones.

1. Materia prima

**Figura 26**

*Materia prima*

MATERIA PRIMA		GESTIÓN DE VENTAS	PCP	GESTIÓN DE VENTAS
MATERIA PRIMA		PRODUCTOS	GUIÓN DE PRODUCCIÓN	
Materia prima	Unidad de medida	Stock Mínimo	Costo promedio por unidad	
Arándano	Kg	1,000	S/15.00	

2. Productos

**Figura 27**

*Productos*

PRODUCCIÓN		GESTIÓN DE COMPRAS	PCP	GESTIÓN DE VENTAS	
MATERIA PRIMA		PRODUCTOS	GUIÓN DE PRODUCCIÓN		
Productos	Tiempo para ser producido	Materia prima requerida 1	Cantidad 1	Materia prima requerida 2	Cantidad 2
Arándano 1/4	8	Arándano	1306		
Arándano 1/2	8	Arándano	1446		
Arándano 1kg	8	Arándano	1486		

### 3. Guion de producción

**Figura 28**

*Guion de producción*

VIVERO LA MARTOZA		PRODUCCIÓN	GESTIÓN DE COMPRAS	PCP	GESTIÓN DE VENTAS	INFORMES	DASHBOARDS
		MATERIA PRIMA	PRODUCTOS	GUIÓN DE PRODUCCIÓN			
producto	Tiempo de producción (horas)	Cantidad producida esperada por producción	La producción media por hora	Costo de producción	Costo promedio por producto terminado		
Arándano 1/4	8	83	10	S/155.63	S/1.88		
Arándano 1/2	8	96	12	S/180.00	S/1.88		
Arándano 1kg	8	91	11	S/170.63	S/1.88		

### Paso 2: Gestión de compras

Compras de materias primas y los gastos de explotación se publicarán aquí.

#### 1. Suministros

**Figura 29**

*Suministros*

VIVERO LA MARTOZA		PRODUCCIÓN	GESTIÓN DE COMPRAS	PCP	GESTIÓN DE VENTAS	INFORMES	DASHBOARD
		VENTAS	GASTOS				
Materia prima	Unidad de medida	fecha de compra	cantidad	Valor unitario	descuentos	valor final	
Arándano	Kg	10/01/2021	1,000	S/12.00	S/5.00	S/11,995.00	

## 2. Gastos derivados de suministros

**Figura 30**

*Gastos derivados de suministros*

gastos	PRODUCCIÓN		GESTIÓN DE COMPRAS		PCP	GESTIÓN DE VENTAS		INFORMES	DASHBOARDS		INSTRUCCIÓN		
	COMPRAS	GASTOS											
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	total
operacional	S/1,087.00												S/1,087.00
mercadeo		S/1,594.00											S/1,594.00
Recursos humanos			S/1,497.00										S/1,497.00
financiero				S/1,657.00									S/1,657.00
Otros gastos					S/1,759.00								S/1,759.00
<b>total</b>	<b>S/1,087.00</b>	<b>S/1,594.00</b>	<b>S/1,497.00</b>	<b>S/1,657.00</b>	<b>S/1,759.00</b>	<b>S/0.00</b>	<b>S/0.00</b>	<b>S/0.00</b>	<b>S/0.00</b>	<b>S/0.00</b>	<b>S/0.00</b>	<b>S/0.00</b>	<b>S/7,594.00</b>

## Paso 3: PCP / Planificación y control de producción

Se llevará a cabo el registro, control y la planificación de la producción.

### 1. Planificación de producción

**Figura 31**

*Planificación y control de producción*

productos finales	PRODUCCIÓN		GESTIÓN DE COMPRAS		PCP	GESTIÓN DE VENTAS		INFORMES	DASHBOARDS		INSTRUCCIÓN		
	PLANIFICACIÓN	CONTROL	ORDEN DE PRODUCCIÓN										
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	total
Arándano 1/4	1,133	1,376	1,252	1,124	1,233	1,424	1,281	1,443	1,176	1,124	1,227	1,160	14,953
Arándano 1/2	1,184	1,352	1,333	1,330	1,176	1,287	1,281	1,449	1,320	1,130	1,455	1,355	15,652
Arándano 1kg	1,374	1,167	1,252	1,487	1,123	1,335	1,275	1,201	1,274	1,345	1,304	1,219	15,356

## 2. Control de producción (Semáforo)

**Figura 32**

*Control de producción (Semáforo)*

PRODUCCIÓN		GESTIÓN DE COMPRAS		PCP	GESTIÓN DE VENTAS		INFORMES	DASHBOARDS	INSTRUC
PLANIFICACIÓN			CONTROL		ORDEN DE PRODUCCIÓN				
fecha prevista	producto	Las horas de operación	cantidad prevista producido	fecha de entrega prevista	estatus	rendimiento	eficiencia de la producción	El costo promedio por unidad producida	
10/01/2019	Arándano 1/4	8	78	10/01/2019	Producido	70	89.74%	S/1.88	
11/02/2019	Arándano 1/2	8	90	11/02/2019	En Producción	85	94.44%	S/1.88	
12/03/2019	Aránando 1kg	8	94	12/03/2019	Esperando	90	95.74%	S/1.88	

## Paso 4: Gestión de ventas

Registro de ventas realizadas de los arándanos en sus distintas presentaciones.

### 1. Ventas ejecutadas a todo tipo de clientes

**Figura 33**

*Ventas ejecutadas a todo tipo de clientes*

PRODUCCIÓN		GESTIÓN DE COMPRAS		PCP	GESTIÓN DE VENTAS		INFORMES
GESTIÓN DE VENTAS							
producto	Fecha de Venta	cantidad	Valor unitario	descuentos	valor final		
Arándano	10/01/2021	500	S/12.00	S/3.00	S/5,997.00		
Producto 1	11/01/2021	300	S/15.00	S/0.00	S/4,500.00		
Producto 1	12/01/2021	200	S/15.00	S/0.00	S/3,000.00		

## Paso 5: Informes

Descripción y gráficos de producción, existencias y flujo de caja, derivados de la producción y venta de arándanos.

### 1. Nivel de producción

**Figura 34**

*Nivel de producción*

producto	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	total
	Arándano 1/4	40	10	20	20	0	30	20	70	30	20	70	70
Arándano 1/2	20	70	20	70	0	40	30	80	30	30	20	20	430
Arándano 1kg	80	0	50	0	20	80	50	40	40	0	20	0	380
													1,210

### 2. Producción meta y producción real (Semáforo)

**Figura 35**

*Producción meta y producción real (Semáforo)*

Seleccione un producto: <input type="text" value="producto 1"/>													
índices	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	total
meta	1,480	1,265	1,418	1,282	1,442	1,484	1,321	1,298	1,426	1,440	1,425	1,427	16,708
la producción real	1,380	1,165	1,318	1,182	1,342	1,384	1,221	1,198	1,326	1,340	1,325	1,327	15,508
diferencia	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-1,200
eficiencia	93.24%	92.10%	92.95%	92.20%	93.06%	93.26%	92.43%	92.30%	92.99%	93.06%	92.98%	92.99%	1113.56%

### 3. Stock de materia prima

**Figura 36**

*Stock de materia prima*

PRODUCCIÓN		GESTIÓN DE COMPRAS		PCP	GESTIÓN DE VENTAS	INFORMES	D
PRODUCCIÓN	COMPARACION	STOCK M.P.		STOCK PRODUCTOS	FLUJO DE CAJA		
Materia prima	entrada	salida	Stock	Stock Mínimo	estatus		
Arándano	1,000	0	1,000	1,000	Stock Cómodo		

### 4. Stock de productos

**Figura 37**

*Stock de productos*

PRODUCCIÓN		GESTIÓN DE COMPRAS		PCP	GESTIÓN DE VENTAS	INFORMES
PRODUCCIÓN	COMPARACION	STOCK M.P.		STOCK PRODUCTOS	FLUJO DE CAJA	
producto	entrada	salida	Stock			
Arándano 1/4	1,200	1,000	200			
Arándano 1/2	1,000	1,200	-200			
Arándano 1kg	1,300	1,200	100			

### 5. Flujo de caja: Resultados financieros y margen de contribución

**Figura 38**

*Flujo de caja: Resultados financieros y margen de contribución*

PRODUCCIÓN		GESTIÓN DE COMPRAS		PCP	GESTIÓN DE VENTAS	INFORMES	DASHBOARDS	INSTRUCCIÓN					
PRODUCCIÓN	COMPARACION	STOCK M.P.		STOCK PRODUCTOS	FLUJO DE CAJA								
índice	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	total
recetas	S/13,497.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/13,497.00
costes	S/11,995.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/11,995.00
Margen de contribución	S/1,502.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,502.00
gastos	S/1,473.00	S/1,849.00	S/1,525.00	S/1,842.00	S/1,125.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/7,814.00
Resultados financieros	S/29.00	-S/1,849.00	-S/1,525.00	-S/1,842.00	-S/1,125.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	-S/6,312.00

## Paso 6: Informes gráficos

A continuación, evidenciaremos un resumen y gráficos de producción, inventario y flujo de caja.

### 1. Comportamiento de producción

**Figura 39**

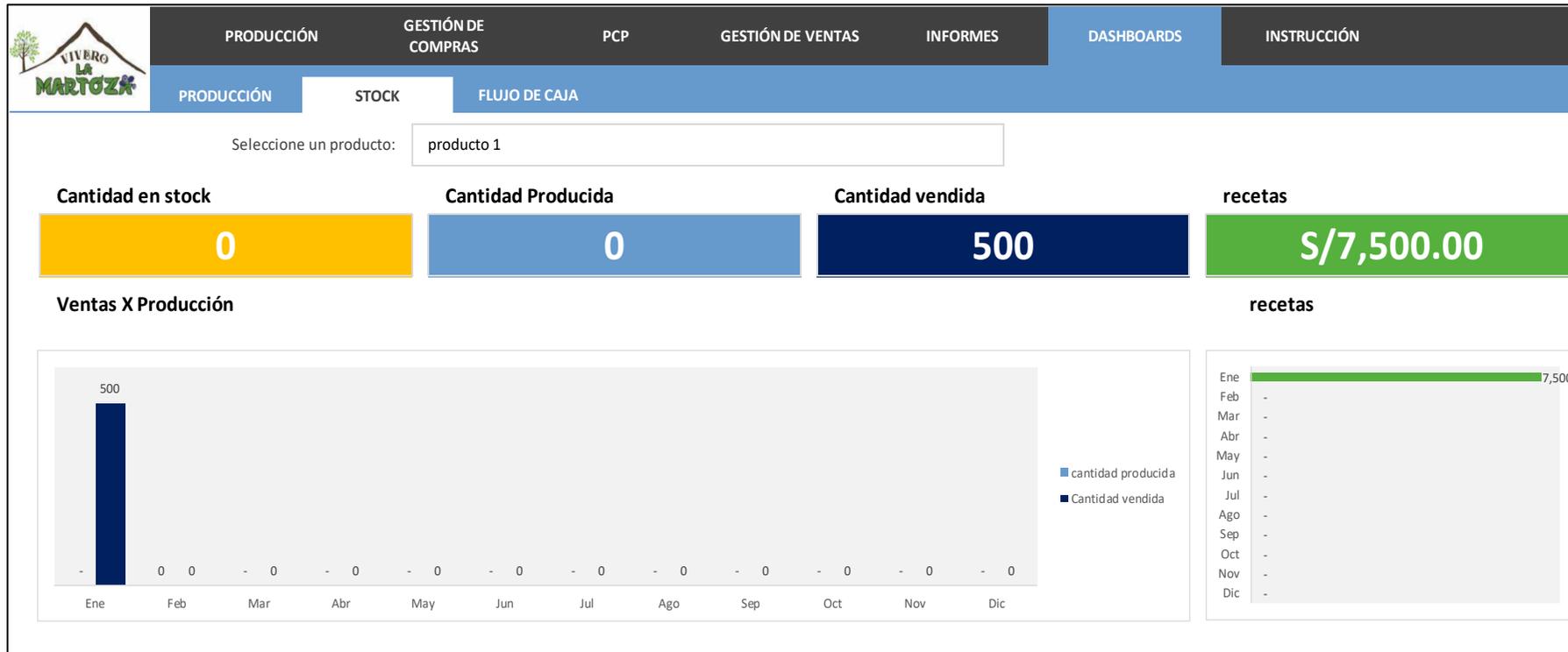
*Comportamiento de producción*



2. Comportamiento de stock

**Figura 40**

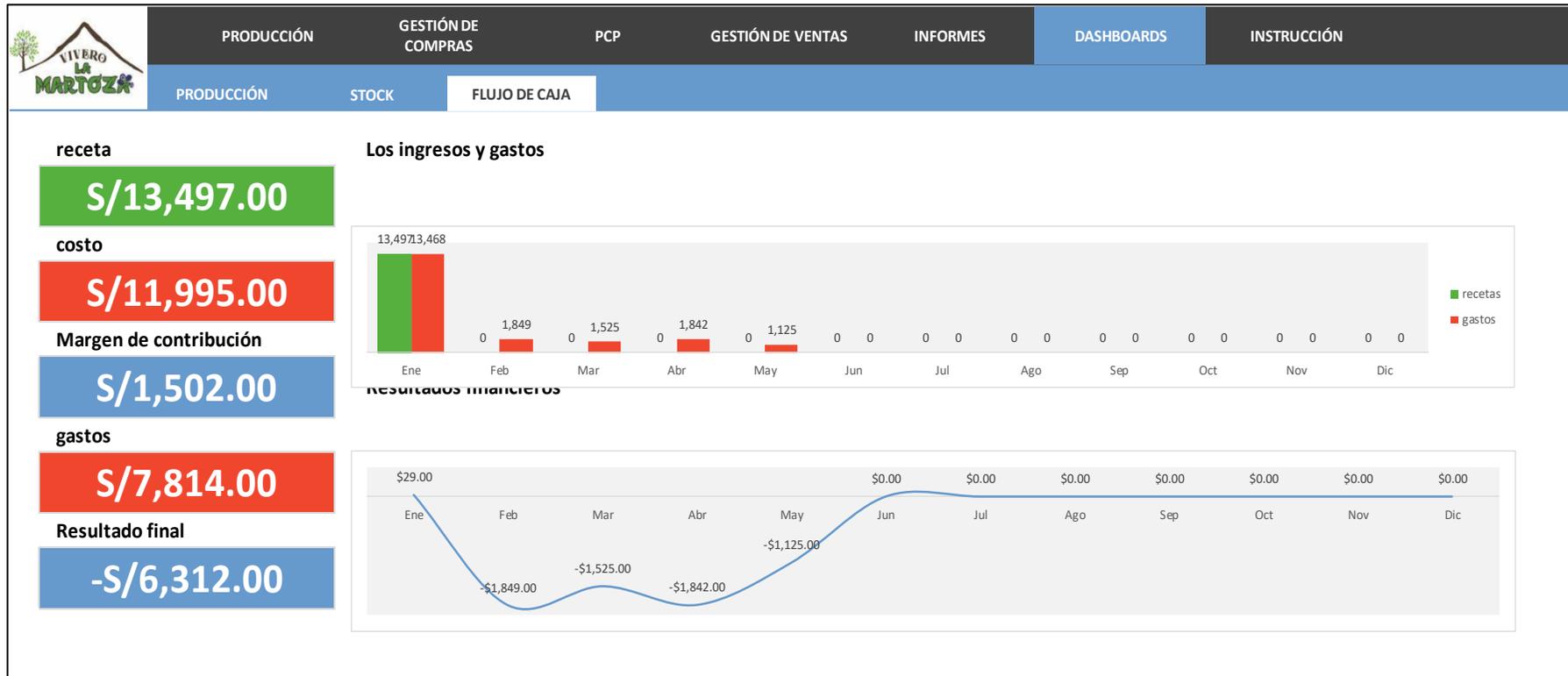
*Comportamiento de stock*



4. Comportamiento de ingresos y salidas de efectivo / flujo de caja

**Figura 41**

*Comportamiento de ingresos y salidas de efectivo / flujo de caja*



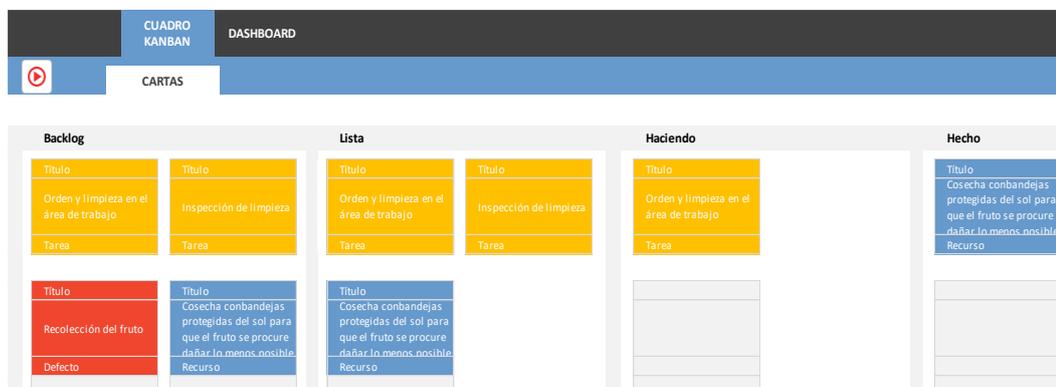
## Kanban

Kanban, que en japonés significa “signo”, es un método para gestionar el trabajo a través de tarjetas visuales. Algunos lo consideran como un sistema de información, porque lo asocian como un conjunto de componentes interrelacionados, Kanban se asocia principalmente con el mundo de la manufactura esbelta y también como una metodología ágil. Ambos enfoques parten de un mismo concepto, el de gestionar el trabajo a través de mecanismos visuales; por ello se propone como herramienta de mejora para Vivero La Martoza.

1. Tarjetas: Se debe agregar tarjetas con clasificación de tareas, características o defectos para cada uno de los 4 pasos (atraso, lista, haciendo, hecho) del tablero kanban. En la siguiente figura mostrada a continuación, se tiene dos tarjetas amarillas las que representan a tareas, la tarjeta celeste a recurso y la tarjeta roja a algún defecto que se está presentando, por ello una vez que se registran las actividades vamos ordenándolas en Backlog, que representarían a la lista completa de tareas; en Lista, ordenaremos por prioridad aquellas actividades; en Haciendo, veremos el avance de cada actividad y finalmente, en Hecho tendremos la certeza de que la actividad fue completada.

**Figura 42**

*Tarjetas Kanban*



- Informe: En este registro, se analizará cuántas tarjetas fueron creadas bajo sus distintas clasificaciones, y además se podrá dar seguimiento a cada actividad registrada.

**Figura 43**

*Informes Kanban*



**Indicador: Tiempo de Espera**

El tiempo de espera para disminuir el desperdicio de las diferentes áreas, se ha creído conveniente proponer la optimización de procesos y utilizar nuevas técnicas de cosecha para así poder agilizar los procesos.

Se tomó en cuenta la capacitación del personal de trabajo con nuevos métodos de cosecha y la ergonomía del personal de trabajo, adecuando nuevas herramientas y mejorando su calidad de trabajo.

**Figura 44**

*Cosecha actual y mejorado*



Fuente: Vivero la Martoza Fuente: Manual de manejo agronómico del arándano

Como se observa en la figura 41 la cosecha se realiza con bandejas en el suelo y el personal de trabajo tiene que estar de una manera no adecuada para la recolección del fruto. Al contrario, optando por la manera de recolección como se muestra, nuestro personal de trabajo se sentirá más a gusto con la recolección y no sufrirá de alguna lesión en el futuro. Gracias a ello los desperdicios o tiempos muertos se disminuirán en un porcentaje notorio, así como el proceso.

**Figura 45**

*Recolección del fruto y adecuación de las bandejas de forma práctica*



Fuente: Vivero la Martoza Fuente: Manual de manejo agronómico del arándano

Como podemos observar en la figura 42 las bandejas están a un costado del operario que no puede ser un poco ético, ya que se tiene que tener un cuidado especial con el fruto. Al contrario, la implementación de mejora sería lo que se muestra en la figura, que son las bandejas protegidas del sol para que el fruto se procure dañar lo menos posible. Esto nos traerá los desperdicios de transporte que se debe de realizar hasta llevarlo al almacén, gracias a esto tenemos una reducción de tiempo.

**Figura 46**

*Toma de tiempos de la área de producción mejorado*

TOMA DE TIEMPOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN						
Empresa:	Vivero la Martoza S.A.C.					
Área:	Producción					
Observador:	Heidy Tambo Rodriguez / Angie Vásquez Salcedo					
N° De Observaciones	1	2	3	4	5	x
Cosecha por surco (fila de producción de arándano)	14.50	15.40	16.20	16.20	15.00	15.46
Transporte al área de selección de producto	1.00	0.95	0.78	1.00	0.84	0.91
Selección de producto	20.00	25.87	30.28	29.54	26.70	26.48
$\Sigma$	36.50	44.22	50.26	50.74	47.54	42.85
$\Sigma^2$	1332.25	1955.41	2526.07	2574.55	2260.05	10648.33
<b>Promedio</b>						45.85

La diferencia es notoria, se mejora la toma de tiempos, en donde los operarios realizan su trabajo con más comodidad, y nos trae menos tiempos ociosos. De un promedio de 51.30 minutos a 45.85 minutos, con una diferencia de 5.45 minutos.

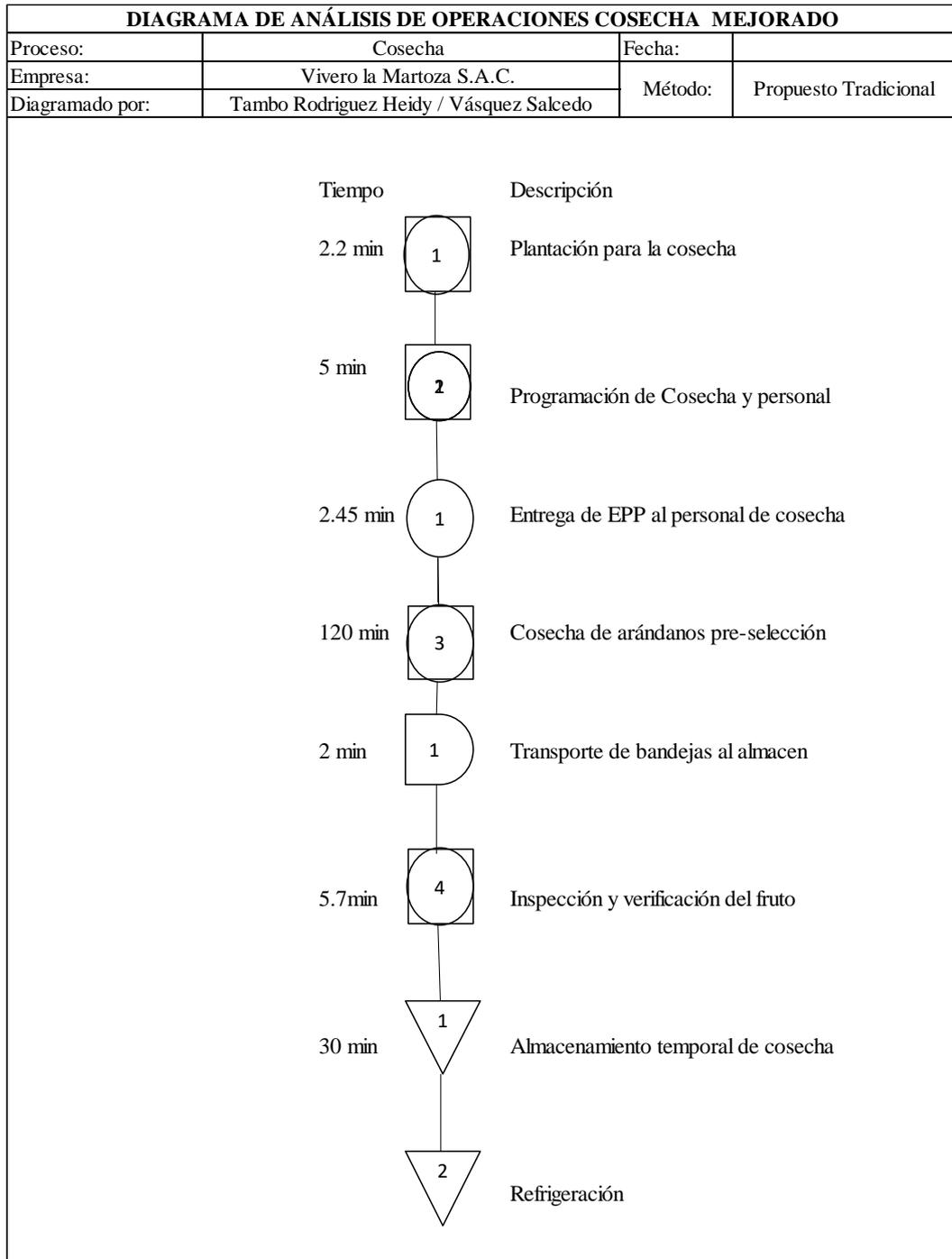
**Indicador: Tiempo de ciclo**

**Diagrama de análisis de operaciones mejorado**

Los siguientes diagramas de proceso del producto terminado muestra las actividades a realizar desde envasado y etiquetado que se realice en un solo lugar y sea un solo proceso.

**Figura 47**

*Diagrama de análisis de operaciones mejorado en la cosecha*



**Figura 48**

*Leyenda de diagrama de operaciones mejorado de cosecha*

<b>LEYENDA</b>		
<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Cantidad</b>
	Operación combinada	4
	Inspección	1
	Operación	1
	Transporte	0
	Demora	1
	Almacén	2
<b>Total</b>		<b>9</b>

En la figura 44, se muestra el diagrama de flujo mejorado de la cosecha, gracias a las buenas prácticas y propuestas implementadas en el área de cosecha; en lo cual solo observamos nueve actividades.

El proceso de cosecha se inicia con la plantación del fruto, luego la programación de la cosecha cuando el fruto está listo para ser recolectado; una vez teniendo en cuenta las fechas que se realizará la cosecha se hace la programación del personal que se encarga de ese trabajo; luego de esto la entrega de los EPP a nuestros operarios; para luego seguir con el trabajo de pre-selección del fruto y recolección, posterior a esto el transporte de las bandejas de arándanos al almacén, donde tienen una inspección y verificación del fruto para ver que este en buen estado; consiguiente ha esto tenemos el almacenamiento temporal y por finalizar la refrigeración de nuestro fruto.

En el diagrama de análisis de operaciones cosecha también observamos en el cuadro de resumen, las actividades que pertenecen al tipo de: operación combinada, inspección, operación, transporte, demora y almacén.

**Tabla 21**

*Tiempo de ciclo de la cosecha*

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Plantación para la cosecha	2.2
Programación de Cosecha y personal	5
Entrega de EPP al personal de cosecha	2.45
Cosecha de arándanos pre-selección	120
Transporte de bandejas al almacén	2
Inspección y verificación del fruto	5.7
Almacenamiento temporal de cosecha	30
Refrigeración	
<b>Tiempo de ciclo</b>	<b>167.35</b>

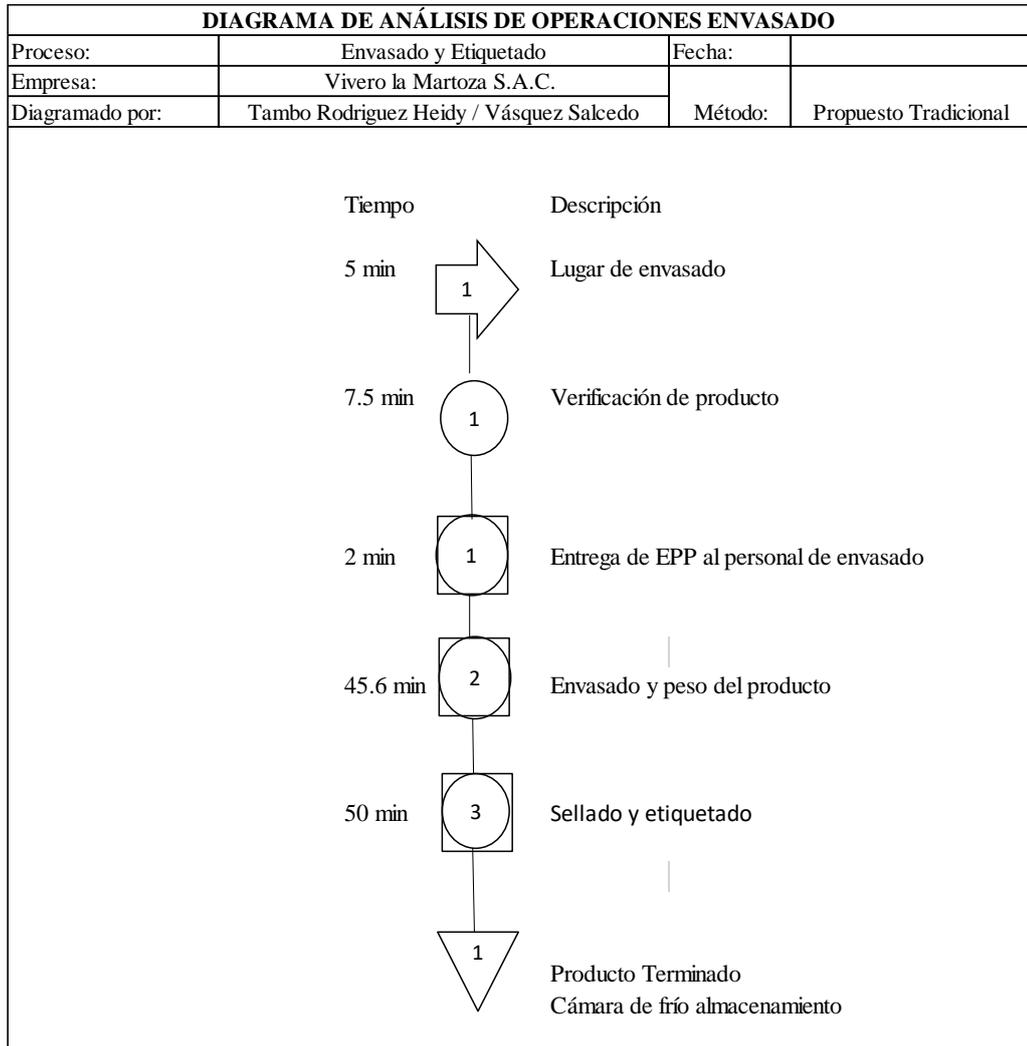
Tiempo de ciclo = 2.2 min + 5 min + 2.45 min + 120 min + 2 min + 5.7 min + 30 min

Tiempo de ciclo = 167.35 min

Para la obtención del tiempo de ciclo, se consideró las actividades del proceso de cosecha mejorado, luego de la toma de tiempos de las mismas, obteniéndose un tiempo de ciclo de 167.35 minutos para la cosecha. Así mejorando la productividad y el tiempo muerto que teníamos en estas áreas. La producción se aceleró y trae muchos beneficios.

**Figura 49**

*Diagrama de análisis de operaciones mejorado*



**Figura 50**

*Leyenda de diagrama de operaciones mejorado de envasado*

LEYENDA		
Símbolo	Significado	Cantidad
◻◉	Operación combinada	3
◻	Inspección	0
◯	Operación	1
➡	Transporte	1
◐	Demora	0
▽	Almacén	1
Total		6

La figura 45 muestra el diagrama de operaciones del proceso del envasado que lo unimos con el etiquetado, en los cuales observamos que se tiene un total de seis actividades.

El proceso de envasado se inicia con el traslado al lugar donde se realiza el envasado del producto, luego la verificación del fruto de acuerdo a diámetro que se requiere para su distribución, posterior a esto verificamos los envases en donde se produce el envasado, brindamos los EPP necesarios a nuestro personal que se encarga del envasado, posterior a esto, está el peso y envasado en diferentes presentaciones del fruto de arándano, para finalizar tenemos el sellado y etiquetado traslado del producto terminado al área de almacén y refrigeración.

En el diagrama de análisis de operaciones de envasado y etiquetado también observamos en el cuadro de resumen, las actividades que pertenecen al tipo de: operación combinada, inspección, operación, transporte, demora y almacén.

Gracias a la unión de estas dos actividades realizadas en diferentes lugares, tenemos un diagrama más eficiente que ayuda a la empresa a no tener muchos desperdicios.

### **Tiempo de ciclo: Envasado y etiquetado**

**Tabla 22**

*Tiempo de ciclo de envasado y etiquetado*

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Lugar de envasado	5
Verificación de producto	7.5
Entrega de EPP al personal de envasado	2
Envasado y peso del producto	45.6
Sellado y etiquetado del producto	50
Producto terminado	

---

**Tiempo de ciclo**

110.1

---

$$\text{Tiempo de ciclo} = 5 \text{ min} + 7.8 \text{ min} + 2 \text{ min} + 45.6 \text{ min} + 50 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo de ciclo} = 110.1 \text{ min}$$

Para la obtención del tiempo de ciclo, se consideró las actividades del proceso de envasado y etiquetado, luego de la toma de tiempos de las mismas, obteniéndose un tiempo de ciclo de 110.1 minutos para el envasado y etiquetado. Así mejorando la productividad y el tiempo muerto que teníamos en estas áreas. La producción se aceleró y trae muchos beneficios.

### 3.5.3. Dimensión: Tiempo de espera

**Tabla 23**

Tiempo de espera de la cosecha

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Plantación para la cosecha	0
Programación de Cosecha y personal	0
Entrega de EPP al personal de cosecha	0
Cosecha de arándanos pre-selección	0
Transporte de bandejas al almacén	0
Inspección y verificación del fruto	0
Almacenamiento temporal de cosecha	0
Refrigeración	
<b>Tiempo de ciclo</b>	<b>0</b>

$$\text{Tiempo de espera} = 0 \text{ min} + 0 \text{ min} + 0 \text{ min} + 0 \text{ min} + 0 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo de espera} = 0 \text{ min}$$

El tiempo de espera en el proceso de la cosecha, se considera el tiempo de demora, pues en este proceso se encuentra paralizado cuando verificamos el fruto y en

espera para dar la orden que se siga el proceso, teniendo 0 min de tiempo de espera.

Mejorando la capacidad porque en ambos procesos su demora era de 33.5 min y en este proceso de 0 min respectivamente.

**Tabla 24**

*Tiempo de espera en el envasado y etiquetado*

<b>Actividades</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Lugar de envasado	0
Verificación de producto	0
Entrega de EPP al personal de envasado	0
Envasado y peso del producto	0
Sellado y etiquetado del producto	0
Producto terminado	
<b>Tiempo de ciclo</b>	<b>0</b>

$$\text{Tiempo de espera} = 0 \text{ min} + 0 \text{ min} + 0 \text{ min} + 0 \text{ min} + 0 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo de espera} = 0 \text{ min}$$

El tiempo de espera en el proceso del envasado y etiquetado, se considera el tiempo de demora, pues es ente proceso se encuentra paralizado cuando verificamos el fruto y en espera para dar la orden que se siga el proceso, teniendo 0 min de tiempo de espera. Mejorando la capacidad porque en ambos procesos su demora era de 18 min y en este proceso de 0 min respectivamente.

### **3.5.4. Diseño de mejora de la dimensión: Movimientos**

Luego de la propuesta de mejora de las 5S y el diseño que se otorga a la empresa evaluamos los movimientos Therblig, donde se puede observar que aumenta significativamente los movimientos eficientes.

**Figura 51**
*Análisis y categorización de mejora de los movimientos Therblig*

N°	EVIDENCIAS	THERBLIG	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	TIPO	
					EFICIENTE	INEFICIENTE
1		Seleccionar	SE	Sellecciona un instrumento entre las distintas que se encuentran en el área de trabajo.	x	
2		Alcanzar	RE	El operario encuentra los instrumentos de trabajo en el lugar adecuado.	X	
3		Preposicionar	PP	El operario orienta al objeto durante su trabajo, para el posterior utilización.	x	
4		Inspeccionar	I	El operario comprara el fruto con el estandar requerido para la comercialización.	x	
5		Mover	M	Movimientos de todo el desperdicio de la poda.		x
6		Inspeccionar	I	El operario compara si las herramientas se encuentran en buen estado para ser utilizados.	x	
7		Inspeccionar	I	El operario comparara las deficiencias del área de sembrado para la rectificación de estas.		x
8		Alcanzar	RE	El operario verifica cada objeto en el lugar correspondiente	X	
9		Alcance	RE	El operario hubica las herramientas en su lugar adecuado.	X	
10		Seleccionar	SE	El operario selecciona las cosas en su lugar adecuado.		x

**Indicador: % de movimientos eficientes**

$$\text{Movimientos eficientes} = \frac{7}{10} * 100$$

$$\text{Movimientos eficientes} = 70\%$$

Del estudio realizado en el análisis y categorización de movimientos therblig en el área de producción se identifica un 70 % de movimientos eficientes. Lo que nos quiere dar a entender que se ha mejorado en un 20% después de la aplicación de la metodología de 5S.

**Indicador: % Movimientos ineficientes**

$$\text{Movimientos eficientes} = \frac{3}{10} * 100$$

$$\text{Movimientos eficientes} = 30 \%$$

Del estudio realizado al análisis y categorización de movimientos therblig en el área de producción se identifica un 30% de movimientos ineficientes. Lo que nos quiere decir que tenemos que mejorar la capacidad y los ambientes del trabajador, para obtener más rendimiento, a pesar que se disminuyó un 20%.

**3.5.5. Diseño de mejora de la dimensión: Capital Humano**

En el capital humano para la eliminación de desperdicios, se propone un programa de capacitaciones mensual o cada vez que se va a tener la cosecha de arándanos, enfocados en Lean Manufacturing, como se muestra:

**Programación de Capacitaciones**

La programación de capacitaciones se basa en el aprovechamiento de la creatividad y capital humano de nuestros trabajadores, es una herramienta muy importante que puede traer muchas mejoras a la empresa, es por ello que se tiene en cuenta todos los detalles necesarios que se puedan presentar para la empresa lo tome en cuenta.

**Tabla 25**

*Cronograma de capacitaciones*

Actividades a desarrollar	Día	Hora	Duración	Meses															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
<b>Introducción de Lean Manufacturing</b>				X															
<b>MÓDULO 1</b>	Historia de Lean Manufacturing	Lunes	7 am - 11 am	4h	X														
	Principios				X														
	Introducción a las Herramientas Lean				X														
<b>Los 8 tipos de desperdicios</b>									X										
<b>MÓDULO 2</b>	Cuáles son y en qué consisten	Lunes	7 am - 11 am	4h					X										
	Causas de sus existencias							X											
	Técnicas para eliminar desperdicios							X											
<b>Desarrollo de la Metodología</b>															X				
<b>MÓDULO 3</b>	Herramientas para eliminar desperdicios en el trabajo	Lunes	7 am - 11 am	4h											X				
	Cómo eliminar los desperdicios																X		
	Beneficios de eliminar desperdicios																X		

El cronograma muestra los temas a desarrollar en cada módulo, así como el día de la semana que se va a realizar, la cual se ha considerado el día lunes, pues es un día en el que todos los trabajadores se encuentran en el trabajo, con una duración de 4 h, y los meses de acuerdo a cuando la empresa decida o no, implementar este plan de capacitación.

**Tabla 26**

*Personal capacitado*

N°	CARGO DE EMPLEADOS	CAPACITACIÓN	
		SI	NO
1	Gerente general	X	
2	Gerente financiero	X	
3	Gerente de producción	X	
4	Trabajador 1 área de cosecha	X	
5	Trabajador 2 área de cosecha	X	
6	Trabajador 3 área de cosecha	X	
7	Trabajador 4 área de vigilancia	X	
8	Trabajador 5 área de selección	X	
9	Trabajador 6 área de envasado	X	
10	Trabajador 7 área de envasado	X	
11	Trabajador 8 área de etiquetado	X	

En la tabla 26, presenta los diversos empleados con los que cuenta la empresa Vivero la Martoza, en cuanto se observa que los empleados están capacitados en referencia a las herramientas Lean Manufacturing, así mismo, esto nos trae el aumento de la productividad en la empresa.

**Indicador: Empleados Capacitados**

$$\text{Empleados Capacitados} = \frac{11 \text{ empleados capacitados}}{11 \text{ empleados}} * 100$$

*Empleados Capacitados = 100%*

En los resultados nos menciona que el 100 % de los empleados están capacitados, lo cual es adecuado, ya que, tenemos más del 80% de nuestro personal capacitado para obtener más utilidades.

### 3.6. Diseño de mejora de variable dependiente Productividad

#### 3.6.1. Diseño de mejora de la dimensión: Producción

**Indicador: Unidades al mes**

**Tabla 27**

*Tiempo de ciclo de acuerdo a la propuesta de implementación*

<b>Estaciones</b>	<b>Tiempo de Ciclo</b>
<b>Producción</b>	167.35 min
<b>Envasado y Etiquetado</b>	110.1 min

En este indicador se logra aumentar gracias a la disminución de tiempo en los desperdicios identificados, el tiempo de ciclo que se muestra en la tabla 28 que se obtiene por la aplicación de lean manufacturing.

**Tabla 28**

*Cálculo de la producción de acuerdo a la propuesta de implementación*

<b>Estaciones</b>	<b>Tiempo Base</b>	<b>Tiempo de Ciclo</b>	<b>Producción</b>	<b>Unidades</b>
<b>Producción</b>	60min*8h*15d=7200 min	167.35	43.02	43 bandejas
<b>Envasado y Etiquetado</b>	60min*8h*15d=7200 min	110.1	65.40	66 envases

La producción mensual con un nivel de producción se incrementa en 10 bandejas de recolección de fruto y a 7 envases en lo que llega ser etiquetado y envasado, mejorando los tiempos y evitando tener tiempos muertos; calculándose a partir de los nuevos datos del tiempo de ciclo.

## Indicador: Ritmo de Producción

### Ritmo de producción de la Cosecha

**Tabla 29**

*Datos para cálculo del Ritmo de producción (takt time)*

<b>RITMO DE PRODUCCIÓN (TAKT TIME)</b>		
Jornada Laboral	8	Horas/turno
Jornada Laboral en min	480	min/turno
Tiempo de descansos	60	min/turno
Número de turnos	1	turno/día
Días hábiles por mes	15	Días / mes
Demanda mensual	1500	Kg

**Tabla 30**

*Cálculo de ritmo de producción*

<b>Tiempo Disponible</b>	(480 min/turno) -(60 min/turno) (420min/turno) *(2 turno/día) *(60s/min)	420 25200	min/ día s/ día
<b>Demanda Diaria</b>	(1000 kg/mes) / (15 días/mes)	66.6667	kg/día
<b>TAKT TIME</b>	Tiempo disponible/ Demanda diarias	378	S/kg
	(378 s/kg) *(1min/60s)	6.3	min/kg
	(6.3 min/kg) *(1h/60min)	0.105	h/kg
	(0.105 h/und) *(1día/8h)	0.01313	días/kg

Para satisfacer la demanda en el área de producción, se debe finalizar el trabajo de cada operario en 25200 segundos (0.01313 días/kg), para luego ser entregado al

proceso de envasado y etiquetado. Gracias a esto satisfacemos la demanda requerida por nuestros clientes.

### **3.6.2. Diseño de mejora de la dimensión: Productividad**

Este indicador se logró aumentar gracias a los tiempos mejorados en los procesos de cosecha, producción, etiquetado y envasado.

#### **Indicador: Productividad de Mano de Obra**

$$Productividad\ de\ MO = \frac{1500\ kg\ mensuales}{15Días * 8h * 4\ operarios}$$

$$Productividad\ de\ MO = 3.125$$

Por cada Hora-Hombre se recolecta 3.125 kg. de arándanos en un mes. Siendo esto una mejora evidente, gracias a todas las estrategias propuestas para mejorar la cosecha del fruto.

#### **Indicador: Productividad de Materiales**

##### **Hojas de verificación**

Implementación de hojas de verificación de todo el procesos o recolección del fruto que cada operario realiza, para tener en cuenta toda la producción, y de qué manera, poder ayudar a nuestro operario a que sea más eficiente y tener una buena organización de trabajo conjunto.

Se muestra las hojas de verificación para ver cuál es el problema específico que se tiene y así poder lograr una mejor producción de arándanos en nuestra empresa con eficiencia y eficacia.

**Figura 52**

*Hoja de verificación de parámetros del rendimiento de arándanos " Vivero la Martoza"*

HOJA DE VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS DEL RENDIMIENTO DE ARÁNDANO " VIVERO LA MARTOZA"				
PROCESO:		FECHA:		
PERIODO DE VERIFICACIÓN:		LUGAR:		
DESCRIPCIÓN:				
SUPERVISOR:				
N°	Componentes de rendimientos	Fórmula de medición	Planta de arándano	
			Elliot	Legacy
1	N° de yemas / planta	Rendimiento esperado: (n° plantas/ ha * n°frutos/yema frutal * peso prom. Frutos (kg)/ 0.8 )		
2	N° de frutos / yema	Ramillas sobre 20 cm, con mínimo 6 yemas reproductivas		
3	Rendimiento total	En función al n° de yemas/ planta		
4	Producción por planta	Frutos/ planta = Rendimiento esperado (kg) / n° plantas / ha Peso promedio de frutos (kg)		
5	Producción por planta	Gramos/ planta		
6	Peso promedio del fruto	Gramos/ fruto		

En la hoja de verificación de Parámetros del rendimiento de arándanos, se muestra cómo debe de ser verificada para así obtener una mejor producción del fruto con la calidad que se requiere para ser aceptada por el mercado, esto nos ayudara a tener en cuenta con más minuciosidad toda la producción y los procesos que se tiene que tener, para el cuidado de la plantación.

$$Productividad\ de\ materiales = \frac{5\ 000\ plantaciones}{250\ lt}$$

$$Productividad\ de\ materiales = 20$$

Por cada servicio brindado se utiliza 20 lt de insumos para el riego. De acuerdo a la aplicación de las hojas de verificación en cada proceso y cuidado de la plantación logramos obtener el cuidado muy adecuado, ya que tenemos que tener unos 20 lt de insumos por cada riego, para obtener los beneficios del fruto y este sea de la calidad que el mercado requiere.

Resultados requeridos después de la implementación de mejora en la empresa Vivero la Martoza

Tabla 31

Operacionalización de variables con resultados de diagnóstico de la propuesta

Variable	Dimensión	Indicadores	Actual			Propuesta			Variación			Interpretación
			Cosecha	Envasado	Etiquetado	Cosecha	Envasado	Etiquetado	Cosecha	Envasado	Etiquetado	
VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN MANUFACTURING	Tiempo de espera	Tiempo de ciclo	287.7 min	158.3 min	143 min	167.35 min	110.1 min	120.35 min	191.2 min		El tiempo de ciclo de la cosecha se redujo en 120.35 min, del envasado y etiquetado en 191.2 min.	
		Tiempo de espera	33.5 min	28.8 min	8 min	0 min	0 min	33.5 min	36.8 min		El tiempo de espera de la cosecha se redujo en 33.5 min, del envasado y etiquetado en 36.8 min.	
	Movimientos	% Movimientos eficientes		50%			70%		20%		Con la propuesta se tendrá un 70% de movimientos eficientes, lográndose incrementar en un 20%.	
		% Movimientos ineficientes		50%			30%		20%		Con la propuesta tendrá un 30% de movimientos ineficientes, lográndose reducir en un 20%.	
	Talento Humano	Empleados capacitados		45.45%			100.00%		54.55%		Los empleados capacitados anualmente con la propuesta será en un 100%, incrementándose en un 54.55%.	
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Producción	Unidades al mes	33 bandejas	62 envases	67 envases	44 bandejas	66 envases	11 bandejas	63 envases		La producción mensual se incrementará en el área de cosecha es de 11 bandejas, en el área de envasado y etiquetado en 63 envases.	
		Ritmo de producción		1008 segundos			378 segundos		630 segundos		Para satisfacer la demanda en toda el área de producción debe de finalizar cada operario en su labor en 630 segundos	
	Productividad	Productividad de MO		1.56 kg. / hh			3.125 kg. / hh		1.56 kg/hh		Se logrará aumentar 1.56 kg en un mes por cada hora-hombre	
		Productividad de Materiales		14.08 Plantaciones/ litro			20 plantaciones/ litro		5.92 Plantaciones/litro		Por cada servicio brindado se utiliza 20 lt de insumos para el riego. Teniendo una mejora de 5.92 lt. Por plantación.	

### 3.7. Análisis económico/financiero

A continuación, se detalla los costos de la implementación esperados de la aplicación del Lean Manufacturing en la empresa Vivero la Martoza S.A.C.

#### 4.7.1. Costo por procedimientos (maquinaria, equipos y herramientas)

**Tabla 32**

*Costo por procedimientos (maquinaria, equipos y herramientas)*

ÍTEM	CANTIDAD INICIAL	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL, INVERSIÓN
<b>ÚTILES DE ESCRITORIO</b>				
Memoria USB	1	Unidad	S/.40.00	S/.40.00
Papel A4	1	millar	S/.50.00	S/.50.00
Lapiceros	2	Caja	S/.20.00	S/.40.00
Cinta de embalaje	1	Caja	S/.32.00	S/.32.00
Plumón indeleble	2	Unidad	S/.3.00	S/.6.00
Archivadores	4	Unidad	S/.6.80	S/.27.20
Perforador	1	Unidad	S/.8.00	S/.8.00
Engrampadora	1	Unidad	S/.8.00	S/.8.00
<b>EQUIPOS DE OFICINA</b>				
Pc de escritorio	1	Unidad	S/.3,500.00	S/.3,500.00
Impresora	1	Unidad	S/.400.00	S/.400.00
Escritorio	2	Unidad	S/.250.00	S/.500.00
Tarjetas KANBAN	20	Unidad	S/.20.00	S/.400.00
<b>MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN</b>				
Escoba	2	Unidad	S/.7.00	S/.14.00
Trapo industrial	3	Unidad	S/.5.00	S/.15.00
Desinfectante 1L	2	Unidad	S/.20.00	S/.40.00
Tacho de basura	1	Unidad	S/.18.00	S/.18.00
Recogedor	1	Unidad	S/.7.00	S/.7.00
Guantes	2	Caja	S/.50.00	S/.100.00
Mascarillas	2	Caja	S/.75.00	S/.150.00
Alcohol 1L	2	Unidad	S/.25.00	S/.50.00
Canastillas	15	Unidad	S/.30.00	S/.450.00
Útiles de escritorio	1	Unidad	S/.30.00	S/.30.00
Señalizaciones	8	Unidad	S/.5.00	S/.40.00
Mesas para estaciones	1	Unidad	S/.70.00	S/.70.00

Vitrina de vidrio	1	Unidad	S/.150.00	S/.150.00
Gorros para la cosecha	15	Unidad	S/.15.00	S/.225.00
Estantes para almacén	3	Unidad	S/.200.00	S/.600.00
Parihuelas	3	unidades	S/.10.00	S/.30.00
Tiner	3	Botella	S/.20.00	S/.60.00
Pintura	1	Balde	S/.85.90	S/.85.90
Estante para insumos	2	Unidad	S/.32.00	S/.64.00
Pizarra acrílica	1	Unidad	S/.40.00	S/.40.00
Plumones indelebles	4	Unidad	S/.11.00	S/.44.00
Alcohol 1L	2	Unidad	S/.25.00	S/.50.00
<b>TOTAL, INVERSIÓN</b>				<b>S/.7,344.10</b>

#### 4.7.2. Costos en capacitaciones semestrales

**Tabla 33**

*Costos en capacitaciones semestrales*

ÍTEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL, INVERSIÓN
Introducción de Lean Manufacturing	2	veces	S/.300.00	S/.600.00
Los 8 tipos de desperdicios	2	veces	S/.300.00	S/.600.00
Metodología 5S	2	veces	S/.300.00	S/.600.00
Kanban	2	veces	S/.300.00	S/.600.00
Andon	2	veces	S/.300.00	S/.600.00
<b>TOTAL, GASTOS DE PERSONAL</b>				<b>S/.3,000.00</b>

#### 4.7.3. Implementos

**Tabla 34**

*Implementos*

ÍTEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	NÚM. PERSONAS	TOTAL, INVERSIÓN
	AD	A			N
Implementación Metodología 5S	2	meses	S/.450.00	8	S/.7,200.00
Implementación Kanban	2	meses	S/.450.00	8	S/.7,200.00
Implementación Andon	2	meses	S/.450.00	8	S/.7,200.00
<b>TOTAL, GASTOS DE PERSONAL</b>					<b>S/.21,600.00</b>

#### 4.7.4. Costos proyectados

**Tabla 35**

*Costos por incurrir en el proceso*

ÍTEMS	AÑO: 0	AÑO: 1	AÑO: 2	AÑO: 3	AÑO: 4	AÑO: 5
<b>INVERSIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES</b>	<b>S/7,344.10</b>	<b>S/571.20</b>	<b>S/571.20</b>	<b>S/571.20</b>	<b>S/571.20</b>	<b>S/571.20</b>
<b>ÚTILES DE ESCRITORIO</b>						
Memoria USB	S/.40.00					
Papel A4	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00
Lapiceros	S/.40.00	S/.40.00	S/.40.00	S/.40.00	S/.40.00	S/.40.00
Cinta de embalaje	S/.32.00	S/.32.00	S/.32.00	S/.32.00	S/.32.00	S/.32.00
Plumón indeleble	S/.6.00	S/.6.00	S/.6.00	S/.6.00	S/.6.00	S/.6.00
Archivadores	S/.27.20	S/.27.20	S/.27.20	S/.27.20	S/.27.20	S/.27.20
Perforador	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00
Engrampadora	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00
<b>EQUIPOS DE OFICINA</b>						
Pc de escritorio	S/3,500.00					
Impresora	S/400.00					
Escritorio	S/500.00					
Tarjetas KANBAN	S/400.00	S/400.00	S/400.00	S/400.00	S/400.00	S/400.00
<b>MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN</b>						
Escoba	S/14.00					

Trapo industrial	S/.15.00
Desinfectante 1L	S/.40.00
Tacho de basura	S/.18.00
Recogedor	S/.7.00
Guantes	S/.100.00
Mascarillas	S/.150.00
Alcohol 1L	S/.50.00
Canastillas	S/.450.00
Útiles de escritorio	S/.30.00
Señalizaciones	S/.40.00
Mesas para estaciones	S/.70.00
Vitrina de vidrio	S/.150.00
Gorros para la cosecha	S/.225.00
Estantes para almacén	S/.600.00
Parihuelas	S/.30.00
Tiner	S/.60.00
Pintura	S/.85.90
Estante para insumos	S/.64.00
Pizarra acrílica	S/.40.00
Plumones indelebles	S/.44.00
Alcohol 1L	S/.50.00

<b>GASTOS DE PERSONAL</b>	<b>S/.21,600.00</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.21,600.00</b>	<b>S/.0.00</b>	<b>S/.21,600.00</b>	<b>S/.0.00</b>
Implementación Metodología 5S	S/.7,200.00		S/.7,200.00		S/.7,200.00	
Implementación Kanban	S/.7,200.00		S/.7,200.00		S/.7,200.00	
Implementación Andon	S/.7,200.00		S/.7,200.00		S/.7,200.00	
<b>GASTOS DE CAPACITACIÓN</b>	<b>S/.3,000.00</b>		<b>S/.3,000.00</b>		<b>S/.3,000.00</b>	
Introducción de Lean Manufacturing	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00
Los 8 tipos de desperdicios	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00
Metodología 5S	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00
Kanban	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00
Andon	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00	S/.600.00
<b>TOTAL, DE GASTOS</b>	<b>S/.31,944.10</b>	<b>S/.571.20</b>	<b>S/.25,171.20</b>	<b>S/.571.20</b>	<b>S/.25,171.20</b>	<b>S/.571.20</b>

#### 4.7.5. Análisis de indicadores

**Tabla 36**

*Beneficio de indicadores*

INDICADORES	ANTES	BENEFICIO	DESPUÉS
Unidades productivas	S/.75,000.00	S/.37,500.00	S/.112,500.00

#### 4.7.6. Ingresos proyectados

**Tabla 37**

*Ingresos proyectados*

AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
S/.37,500.00	S/.37,500.00	S/.37,500.00	S/.37,500.00	S/.37,500.00

#### 4.7.7. Flujo de caja neto proyectado

**Tabla 38**

*Flujo de caja neto proyectado*

AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
S/.36,928.80	S/.12,328.80	S/.36,928.80	S/.12,328.80	S/.36,928.80

#### 4.7.8. Indicadores financieros

**Tabla 39**

*Indicadores de evaluación*

<b>COK</b>	<b>18.21%</b>
<b>VA</b>	S/. 84,727.58
<b>VAN</b>	S/. 52,783.48
<b>TIR</b>	86%
<b>IR</b>	2.65

Por lo tanto, se acepta el proyecto por tener un Valor Actual Neto mayor a cero, siendo S/. 52,783.48 soles, además de tener una Tasa Interna de Retorno del 86%.

Del mismo modo, por cada sol invertido retorna S/. 1.65 soles de rentabilidad.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

La presente investigación tiene como objetivo proponer el diseño de las herramientas Lean Manufacturing en los procesos de producción para incrementar la productividad de la empresa Vivero la Martoza S.A.C., debido que se identificó numerosas mudas en los procesos siendo esto el punto de inicio para la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing las mismas que permiten identificar los diversos problemas que se encuentra en la empresa.

En cuanto a los resultados obtenidos de la variable Lean Manufacturing, se presenta la propuesta de mejora para reducir así cada uno de los desperdicios, se tiene como desperdicio Movimientos Innecesarios, para lo cual se utiliza como propuesta 5S. Los resultados permiten afirmar que un puesto de trabajo ordenado, limpio y eficiente, permite reducir los movimientos ineficientes y convertirlos en eficientes, y que la herramienta 5S de Lean Manufacturing permite todo ello. Los hallazgos encontrados son consistentes en Salazar (2017), nos menciona que aplicando las 5S afecta los tiempos empleados durante la fabricación de cabina cerrada reduciendo el tiempo en 68 minutos, también para asegurar mayor rapidez se realiza la compra de un carrito en el cual se transportan las planchas de acero entre las áreas. En la investigación que realizamos observamos que la productividad aumento, gracias a la aplicación de las 5S el promedio fue de un 89% lo cual significa que falta un 6% para llegar al 95% de confiabilidad, a consecuencia de esto, observamos que la aplicación de esta técnica ayudo bastante a la productividad de la empresa y nos ayudó a ser más eficientes y eficaces.

Para el desperdicio de Tiempo de espera, se reduce el tiempo de ciclo y el tiempo de espera con el diseño de herramientas Lean lo que permite afirmar que la propuesta mejora significativamente el desempeño de los trabajadores y reduce los tiempos de trabajo. Los resultados concuerdan con los obtenidos en la investigación de Ballesteros & Ibarra (2017), esto se debe al aumento de las exigencias de los clientes en mercados más estrictos, que requieren productos de calidad que se ajusten a las necesidades específicas, así como entregas más frecuentes, rápidas y de buena calidad que satisfagan a estos. Consecuente a esto, en los resultados obtenidos en la investigación se unió los procesos de envasado y etiquetado, obteniendo un solo procesos, mejorando y obteniendo más tiempo para aprovechar y llegar al cliente en el tiempo y lugar adecuado.

Para el desperdicio del desaprovechamiento del Capital Humano se incrementó el porcentaje de empleados capacitados, uno de los impactos más claros donde se identifica que este desperdicio es poco estudiado pues son escasos los autores que lo mencionan siendo este el 8 desperdicio, adicional a eso la mayoría de empresas toma a este punto como poco importante o a la capacitación como un gasto, siendo en realidad todo lo contrario , ya que esta representa o permite a la empresa aprovechar las nuevas habilidades y conocimientos obtenidos por los trabajadores para mejorar la empresa en función a generar valor o tener un flujo lean, y por ende hacerla más productiva, teniendo en cuenta que cada habilidad de nuestros trabajadores nos puede beneficiar en diferentes aspectos de la empresa.

Los resultados obtenidos para la variable Productividad se presentan de acuerdo a las dimensiones estudiadas, una de ellas es la producción, en esta se considera un incremento de las unidades producidas en la producción del fruto de

arándano en la cosecha, así mismo también en las áreas de etiquetado y envasado. Concordando con Sánchez (2015), que la productividad es la relación entre el resultado de una actividad productiva y los medios que han sido necesarios para obtener dicha producción. Aumentar la productividad debe de ser una estrategia fundamental para cualquier empresa ya que nos permite conseguir ingresos, crecimiento y posicionamiento.

En Uno de los impactos más claros de las nuevas tecnologías en la productividad laboral se da en la optimización de procesos, para la evaluación del Ritmo de Producción, se toma en cuenta datos principales de la empresa como el tiempo disponible y a la producción diaria; presentando una reducción de este en cada estación de trabajo, lo encontrado manifiesta que hay primero un aumento del tiempo disponible, puesto que en la mejora se contaran con supervisiones constantes, y el incremento de la producción por la disminución del tiempo de ciclo, además que las mejoras logran impactar en el tiempo de valor agregado del proceso. Como Corral (2019), toda empresa se debe en su mayoría a la productividad que se refleje en sus procesos, todo sistema cuenta con una entrada, procesamiento y una salida, y es la etapa del proceso la más crucial de todas, sin dejar de lado la importancia que tienen también los buenos materiales en su etapa de entrada, así como el resultado final o salida que cumpla con todas las especificaciones requeridas.

En la producción se presenta un incremento de la productividad de mano de obra, tomando en cuenta el incremento de las unidades producidas y la mejora del trabajador en su puesto de trabajo. Lo encontrado, muestra que si bien es cierto no hay una diferencia abismal entre el antes y el después si representa un

incremento en el aprovechamiento de las horas de trabajo y que se ve reflejado al actuar en el proceso; ITEMSA (2014) menciona que un negocio puede crecer y aumentar sosteniblemente su competitividad y rentabilidad es aumentando su productividad, dado esto la productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados, en la fabricación la productividad va dirigida para evaluar el rendimiento de los talleres, la maquinaria e instalaciones y los recursos humanos.

En la productividad de materiales, se toma en consideración los principales materiales usados para el proceso de cuidado de la plantación teniendo en cuanto a los insumos utilizados, y los necesario que se debe aplicar a cada plantación. Debido a esto Lozano (2017) comenta, “El aumento en el consumo de arándanos ha disparado la producción y el sector busca soluciones para poder aumentar el cultivo y dar una respuesta a la demanda”. Nos quiere decir que la productividad es la clave del crecimiento, consecuente a esto tenemos el cuidado desde la plantación, para así poder obtener un fruto de calidad.

## **4.2. Conclusiones**

Tras la investigación realizada, y de acuerdo a los objetivos principales y específicas se concluye que:

- Se incrementó la productividad de la empresa Vivero la Martoza S.A.C., debido al diseño de las herramientas Lean Manufacturing en los procesos de producción, cosecha, envasado y etiquetado.
- Se realizó un diagnóstico de los desperdicios y productividad, donde se identificó tres desperdicios de Lean Manufacturing: tiempo de espera, debido principalmente en los cuellos de botella o demoras en los procesos,

a la tecnología inadecuada y la falla de estandarización; el segundo desperdicio movimientos innecesarios, esto ocasiona por la falta de orden y limpieza en el área de trabajo; y el tercero relacionado al capital humano, debido a la falta de capacitación de todo el personal y la falla de conocimiento de temas relacionados a Lean Manufacturing, Además, se diagnosticó la productividad, para la cual se analizó lo recolectado por cada operario y las unidades producidas en el envasado mensualmente, se analizó también la productividad de la mano de obra y de los materiales.

- Como resultados del diagnóstico, se logró identificar que los desperdicios presentaban un total de 1.56 kg. de arándanos al mes. Asimismo, la productividad actual de mano de obra es de 3.125 kg. Por operario la eficiencia incrementó en 1.56 kg. Que llega hacer el 50%.
- Se logró diseñar una mejora en el proceso de producción de arándanos en la empresa Vivero la Martoza empleando herramientas Lean Manufacturing, como la realización de los nuevos procesos en las áreas de producción, envasado y etiquetado, la disminución de superficies que nos generan tiempos muertos y así reducir las distancias y tiempos, la metodología 5S para mejorar el orden y la limpieza, plan de capacitaciones para implementar y tener actualizado la metodología de 5S´ y se logró un 89% de cumplimiento de las 5S´.
- Luego del diseño de mejora en el proceso de producción de arándanos, se logró incrementar la productividad de producto terminado teniendo un incremento de 11 bandejas en la recolección de la cosecha, y 63 envases de producto terminado.

- Se logró realizar una evaluación económica evidenciando la variabilidad del diseño de mejora al obtener un valor actual neto de S/. 84,727.58; un TIR de 86% y un IR de 2.65, siendo esta información un criterio de apoyo para la implementación de la propuesta.

## REFERENCIAS

- Abad, C., Castillo, L., García, M., Navarrete, F., & Plasencia, D. (Junio de 2020). Diseño de procesos de implementación de cultivos hidropónicos en terrenos inutilizados en el distrito de Piura. *Diseño de procesos de implementación de cultivos hidropónicos en terrenos inutilizados en el distrito de Piura*. Perú, Piura , Piura : Universidad de Piura .
- Alfonso, A. R. (2017). *Manufactura esbelta para elevar la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca*, Lurín 2017. Lima, Lurín, Perú: Universidad César Vallejo.
- Andino, A. (2019). *Agroandino*. Obtenido de Agroandino: <https://www.agroandino-peru.com/about-us/organic-farming/>
- APD. (30 de Enero de 2019). *Redacción APD*. Obtenido de Redacción APD: <https://www.apd.es/metodologia-kanban/>
- Aranibar, M. (2016). *Aplicación de lean manufacturing, para la mejora de productividad en una empresa manufacturera*.
- Ballesteros Medina, L., & Ibarra Balderas, V. (2017). *Manufactura Esbelta. Conciencia Tecnológica*, 8.
- Berries, B. (14 de 03 de 2018). *Blue Berries* . Obtenido de Blue Berries : <https://blueberriesconsulting.com/manejo-de-cosecha-y-postcosecha-de-arandanos/>
- Carlos, M. Á. (Enero de 2011). *Programa de comunicación social y periodismo Neiva Universidad Surcolombiana* . Obtenido de Programa de comunicación social y periodismo Neiva Universidad Surcolombiana : <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

- Casella, J. (2017). Cómo mejorar la productividad laboral de tu empresa . *Captio*, 10.
- Córdova Rojas, F. (3 de febrero de 2012). Mejoras en el proceso de fabricación de spools en una empresa metalmecánica usando la manufactura esbelta . *Mejoras en el proceso de fabricación de spools en una empresa metalmecánica usando la manufactura esbelta* . Lima, Lima, Perú: Catolica del Perú.
- Correa Namoc, C., & Huamán Vásquez, Z. (6 de Junio de 2016). Propuesta de implementación de las herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad en el proceso de producción de panela orgánica en la empresa agroindustrias Centurión S.R.L. *Propuesta de implementación de las herramientas lean manufacturing para incrementar la productividad en el proceso de producción de panela orgánica en la empresa agroindustrias Centurión S.R.L.* Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Escobar, P. (2016). Optimización de procesos de empaque de arándano. *Juan Ignacio*, 95.
- Francisco, M. N. (2013). *Lean Manufacturing exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. España.
- Gálvez, G., & Ramirez, Y. (Enero de 2020). Diseño hidráulico de un sistema hidroponico para optimizar la eficiencia de los recursos hidricos en la agricultura del distrito de la Yarada los Palos, Tacna-2020. *Diseño hidráulico de un sistema hidroponico para optimizar la eficiencia de los recursos hidricos en la agricultura del distrito de la Yarada los Palos, Tacna-2020*. Tacna , Tacna , Perú: Universidad Privada de Tacna .
- Ghezzi, P., & Stein, E. (2021). Los Arandanos en el Perú. *Felipe Herrera del Banco Internamericano de Desarrollo*, 32.

ITEMSA. (5 de Septiembre de 2014). *Itemsa*. Obtenido de Itemsa:

<https://www.grupoitemsa.com/la-importancia-de-la-productividad-empresarial/#:~:text=%E2%80%9CProductividad%E2%80%9D%20puede%20definirse%20como%20la,instalaciones%20y%20los%20recursos%20humanos.>

Janet, M. (29 de Marzo de 2020). *Trello*. Obtenido de Trello:

<https://blog.trello.com/es/metodologia-kanban>

Lozano, A. (10 de Marzo de 2017). Projar Group. *Revista Mercados* , 7. Obtenido de Projar Group.

Madariaga Neto, F. (2013). *Lean Manufacturing Exposición Adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productod mediante procesos discretos*. España .

Optim, P. (13 de Diciembre de 2016). *Pro Optim*. Obtenido de Pro Optim:

<https://blog.pro-optim.com/las-5s/las-5-ss-la-primera-seiri-beneficios/>

Pita, S., & Pértegas, S. (2002). Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística . *Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo*, 5.

Salazar Bozzeta, M. (2017). MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD DURANTE LA FABRICACION DE CABINA CERRADA IMPLEMENTANDO LEAN MANUFACTURING EN UNA EMPRESA PRIVADA METALMECANICA. *MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD DURANTE LA FABRICACION DE CABINA CERRADA IMPLEMENTANDO LEAN MANUFACTURING EN UNA EMPRESA PRIVADA METALMECANICA*. Lima, Lima, Perú.

Salazar Lòpez, B. (29 de Octubre de 2019). *Ingeniería Industrial Online* . Obtenido de

Ingeniería Industrial Online :  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

Sánchez, L. (2015). Productividad empresarial. *Emprende Pyme*.

Sebastian, B. (11 de Julio de 2017). *Industria 4.0*. Obtenido de Industria 4.0:

<http://sebastianbrau.com/que-son-las-5s/>

Silva, C. d., Baker, D., Shepherd, A., Jenane, C., & Medina, S. (2013). *Agroindustria para el desarrollo* . Roma .

Tejeda Sophie, A. (2011). Mejoras de lean manufacturing en los sistemas productivos . 8.

Velezmoro, A., Paucar, M., & Róger, P. (16 de 10 de 2014). *Repositorio Universidad*

*Peruana de Ciencias Aplicadas*. Obtenido de Repositorio Universidad Peruana de

Ciencias

Aplicadas:

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/337910/Tesis%](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/337910/Tesis%20Alvarez%20-%20P%c3%a1ucar.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[20Alvarez%20-%20P%c3%a1ucar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/337910/Tesis%20Alvarez%20-%20P%c3%a1ucar.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Zárate, M. (2014). *Manual de Hidroponia*. México : Universidad Autónoma de México .

## ANEXOS

### ANEXO N° 1: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN	
En qué medida el diseño de un modelo basado en las herramientas lean manufacturing mejorará la productividad de arándanos en la empresa Vivero la Martoza, Cajamarca 2020.	<b>1. General</b>	El diseño de mejora basado en herramientas lean manufacturing implementará la productividad en la empresa Vivero la Martoza	<b>Variable independiente:</b>	<b>Tipo de investigación: Aplicada, correlacional.</b>	Población	
	Diseñar una mejora basado en herramientas lean manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Vivero la Martoza.		Lean Manufacturing	Aplicada		
				<b>Diseño de investigación: No experimental.</b>		
				No experimental		
	<b>2. Específicos</b>		<b>Variable dependiente:</b>	<b>Técnicas e instrumentos:</b>		<b>Muestra</b>
	Analizar los desperdicios y productividad actual de la empresa en el área de producción. Diseñar una mejora basada en las herramientas de Lean Manufacturing que son aplicables en la empresa Vivero la Martoza. Medir la productividad después del diseño de mejora basado en las herramientas lean. Realizar una evaluación económica para el diseño.		Productividad	Cuestionario Guía de entrevista Guía de análisis, hojas de verificación Guía de observación <b>Método de análisis de datos:</b> Encuesta Observaciones Entrevista Análisis de contenido		Conformada por todos los procesos que se realizan en el área de producción de arándanos hasta su comercialización, la muestra llega a hacer la misma que la población.

## ANEXO N° 2: Información general de la empresa

### Historia

Agroindustria Vivero la Martoza S.A.C., es una empresa cajamarquina dedicada a la producción, cosecha y comercialización de los frutos de arándanos pertenecientes al género *Vaccinium*, de la familia de las Ericáceas. Fue fundada en 2014 por Milton Ebert Cárdenas Ramírez, Julio Cesar Cárdenas Ramírez y Walter Gerardo Cárdenas Silva. Iniciamos nuestras operaciones de cosecha en noviembre de 2018, desde entonces con arduo esfuerzo hemos logrado el posicionamiento como una empresa líder en la producción de arándano en Cajamarca.

Actualmente, tenemos una plantación de 5000 plantas de arándano, con una producción de 1 tonelada de arándano mensuales, los que nos lleva cada vez a logramos metas de exportar nuestro producto a países de Europa.

A continuación, se muestra el área ubicada del Vivero la Martoza S.A.C.



*Figura 53: Área de la producción del Vivero la Martoza*

Fuente: Google Maps

A continuación, se muestra el área donde está ubicado el Vivero la Martoza.

---

<b>Localidad</b>	Centro Poblado Chuco Bajo -  Distrito de Jesús - Provincia  de Cajamarca
<b>Sector</b>	Agropecuario
<b>Extensión de área de proyecto</b>	8 000m <sup>2</sup>
<b>Distribución del área</b>	5000 plantas

---

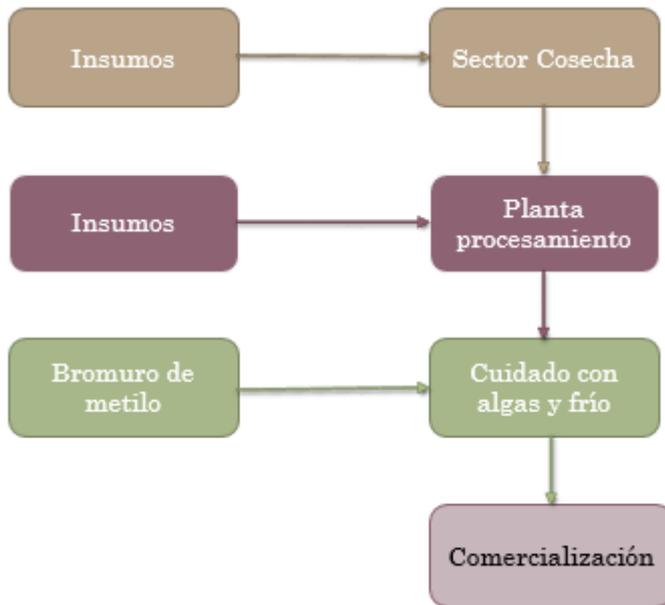
Fuente: Vivero la Martoza

Diagnostico general del área de estudio

### **El arándano**

El arándano es una pequeña baya azul, cuyo tamaño puede variar entre los 0,7 y 2,5 centímetros de diámetro. Según Escobar (2016), La epidermis del arándano genera secreciones cerosas que le otorgan una terminación muy atractiva y una durabilidad postcosecha mayor al resto de los demás berries. Y se destaca por poseer un sabor dulce, natural y exótico y por sus poseer propiedades antioxidantes y rejuvenecedoras, de acuerdo a números estudios científicos. Por lo que es considera la fruta del siglo XXI. A continuación, se muestra un flujo de procesos desde la cosecha hasta la comercialización:

*Figura 54 Flujo de materiales*



Los arándanos presentan un comportamiento respiratorio climatérico, caracterizado por un alza respiratoria y de etileno durante la madurez. Sin embargo, a diferencia de otros frutos climatéricos, como la manzana, los arándanos deben cosecharse cercanos a madurez de consumo ya que los atributos organolépticos (sabor) no mejoran después de cosecha. Es importante considerar que las variedades pueden presentar distintos niveles de respiración. Además la tasa respiratoria está influenciada, como en otros productos frescos, por la temperatura. (Berries, 2018)

Figura 55 Respiración del fruto de arándano a diferente temperatura

Temperatura (°C)	Respiración (mL CO <sub>2</sub> /kg por h)
0	3
10	9
20	34

Fuente: Universidad de California Davis

## **A. Plantación**

En la empresa Vivero la Martozza, utilizamos el método de cultivo hidropónico, los métodos sin suelo, han demostrado en numerosos ensayos que mejoran la producción y la calidad del arándano, en los tres primeros años de cultivo, hay un mejor rendimiento productivo con frutos de más calidad y mejor calibre; en consecuencia, esta mejora también beneficia a fases como la recolección del fruto y su venta en el mercado.

Gálvez & Ramirez (2020), nos menciona que gracias a la homogeneidad del sustrato todas las plantas se desarrollan en las mismas condiciones, no suele pasar lo mismo con el suelo que al disponer de diferentes características físicas provoca que las plantas se desarrollen de manera diferente.

Los métodos de cultivo sin suelo, permiten tener un mayor control del fertiriego y facilitan una mejor gestión de la sanidad vegetal, pues permite controlar mejor los riesgos de plagas. No es fácil controlar las plagas o enfermedades, o incluso quitar y reponer las plantas afectadas.

En el cultivo que nosotros manejamos el sustrato opone menor resistencia que el suelo, por eso en las primeras fases vegetativas las raíces se desarrollan con más facilidad. Sabemos que la planta del arándano es muy sensible a la humedad, por ello, el sustrato está diseñado para un correcto drenaje, evitando encharcamiento que afectarían gravemente al cultivo. Así mismo, el cultivo en macetas o bolsas permite reducir el marco de plantación.

## **B. Post Cosecha**

Blue Berries, (2018), nos menciona que al igual que en otras frutas, dentro de la cadena de manejo para la producción de arándano, la etapa de poscosecha de la fruta constituye un punto clave para llegar al consumidor con un producto de calidad. Calidad que está definida por una serie de factores como color, firmeza, ausencia de daños, balance dulzor/acidez y aroma.

*Figura 56 Color de la fruta para la cosecha*



Fuente: Vivero la Martoza

### **C. Cosecha**

La cosecha se da después de un periodo determinado y coordinando con el gerente general que se encarga de toda la producción y al igual que el gerente de producción donde sincronizan los tiempos de cosecha sin que el fruto sufra algún deterioro.

*Figura 57 Recolección del fruto de arándano*



Fuente: Vivero la Martoza

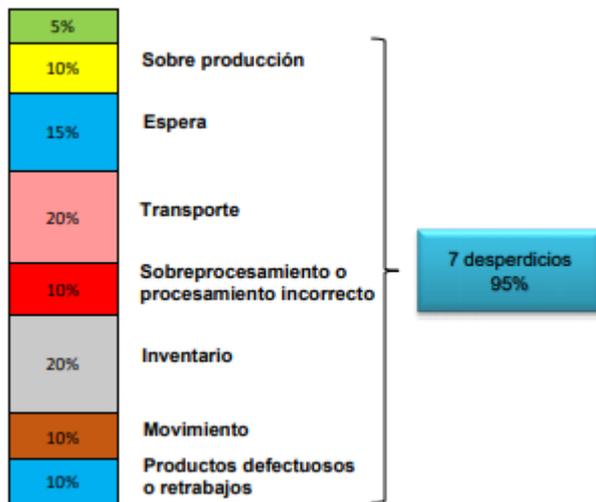
**Anexo N°3:** Categorización de desperdicios del proceso de producción desde la visión Lean

Parte fundamental de la evaluación de la situación de la empresa es identificar cuáles son los desperdicios presentes en los procesos de producción según la visión de Lean Manufacturing, es decir, aquellas actividades que no son de valor añadido al proceso son innecesarias, y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. En este sentido, se tomará las categorías descritas en por Cuevas (2014), mencionadas a continuación:

- **Sobre producción:** producción de artículos para los cuales no se tienen órdenes o pedidos.
- **Espera:** los operadores esperan las maquinas trabajar, o esperan por materiales y herramientas, entre otros.
- **Transporte innecesario:** movimiento innecesario de materiales, partes u otros, durante el proceso de producción.
- **Sobre procesamiento:** incertidumbre en los requerimientos del cliente generando sobre gastos y tiempo.
- **Inventarios:** exceso de materia prima, materiales obsoletos o en desarrollo y productos finales.
- **Movimiento innecesario:** cualquier desplazamiento que no sea necesario y sea realizado por los trabajadores dentro de la jornada.
- **Productos defectuosos:** productos fuera de los estándares de calidad. Adicionalmente, se incorpora la categoría valor agregado para considerar aquellas actividades que no generen valor para el cliente.

Estas actividades se distribuirán porcentualmente según la figura mostrada a continuación:

Figura 58 Los siete desperdicios más el valor agregado



Fuente: Cuevas (2014)

#### Anexo N° 4: Evidencias problemas – Diagrama Ishikawa

Desperdicios Exceso de Movimientos- Falta de orden y limpieza



Desperdicios Tiempo de espera. Herramientas tradicionales



Desperdicio de Capital Humano: Personal no capacitado



ANEXO N° 5: Guía de observación en la empresa Vivero la Martoza S.A.C.

### GUÍA DE OBSERVACIÓN

**Nombre de la empresa:** Vivero la Martoza S.A.C.

**Observador:** Tambo Rodriguez Heidi Jhamileth

N°	Aspectos a evaluar	SI	NO	A veces	OBSERVACIONES
1	Los operarios llegan a tiempo al trabajo			X	
2	Los operarios verifican que su área de trabajo esté Limpia y ordenada.		x		
3	Cumplen con el uniforme requerido			X	
4	Elabora sus actividades y funciones a tiempo y metas			X	
5	Ejercen un buen comportamiento con el grupo de trabajo	X			
6	El espacio donde se desenvuelven es el adecuado		X		
7	Elaboran su trabajo con calidad			X	
8	Son responsables con su trabajo	X			
9	Recibe capacitaciones		X		

## ANEXO N° 6: Encuesta aplicada al personal de la empresa Vivero la Martoza S.A.C.

### CUESTIONARIO LEAN MANUFACTURING

Estimados señores, estamos realizando una encuesta con el fin de obtener información acerca del conocimiento existente sobre la Metodología Lean Manufacturing, en los colaboradores de la empresa, por lo cual agradecemos que nos apoyen respondiendo objetivamente las siguientes preguntas.

**Instrucciones:**

- Lea cuidadosamente cada pregunta
- Marque con una X su respuesta
- Sólo es válida una respuesta

**Niveles**

1. Nunca
2. Rara vez
3. A veces
4. Casi siempre
5. Siempre

		PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
LEAN MANUFACTURING	La administración tiene conocimiento de los conceptos y métodos de Lean Manufacturing y tiene un plan para ponerlos en práctica					
	La administración es consciente de los conceptos de Lean Manufacturing, pero no cree que se aplican a sus operaciones.					
	Existe evidencia de que los controles visuales están en otro lugar diferente a las señales de seguridad requeridas. La información sobre el desempeño de las personas, actividades, departamentos, y de la empresa está disponible.					
	Conocen los colaboradores las siete fuentes de desperdicios (inventarios; transporte de material; defectos; esperas; sobreproducción; movimientos innecesarios; métodos inadecuados). Se implican activamente en su identificación, dentro de sus áreas de trabajo, y están autorizados a trabajar para su eliminación y/o minimización.					
	Existe un proceso formal para que los empleados reciban retroalimentación de los problemas encontrados en los procesos					
	El trabajo en equipo es estimulado a través de todos los niveles de la empresa.					
	Los empleados se sienten cómodos de identificar problemas y ofrecer ideas. Hay una recompensa y un sistema de reconocimiento por las acciones de mejora con éxito. Los empleados están comprometidos e involucrados					
	Esta el proceso de trabajo diseñado para poder identificar, de una manera inmediata, los defectos en el momento y lugar donde se manifiesten.					
	La empresa tiene excesos de inventario.					
	Frente a la fabricación de los productos defectuosos y que rechaza el cliente se cuenta con acciones para evitar que se presenten nuevamente					
	Están los operarios capacitados y entrenados para poder trabajar en cualquier de las estaciones u operaciones del proceso					

Fuente: Tesis “Diseño de herramientas de metodología lean manufacturing para mejorar la productividad en el área de maestranza en la empresa IPSYCOM INGENIEROS S.R.L.”

**CUESTIONARIO 5S’**

Estimados señores, estamos realizando una encuesta con el fin de obtener información acerca del conocimiento existente sobre 5S’, en los colaboradores de la empresa, por lo cual agradecemos que nos apoyen respondiendo objetivamente las siguientes preguntas.

Instrucciones:

- Lea cuidadosamente cada pregunta
- Marque con una X su respuesta
- Sólo es válida una respuesta

Niveles

1. Nunca
2. Rara vez
3. A veces
4. Casi siempre
5. Siempre

		PUNTACIÓN				
		1	2	3	4	5
5	Todo lo que no requiere para el trabajo está fuera del área productiva; solo hay productos y herramientas en las estaciones de trabajo. No hay nada encima de máquinas gabinetes o equipo					
	Se cuenta con herramientas en mal estado o inservibles					
	Se aprovecha el espacio de manera eficiente y racional.					
	Las áreas están desorganizadas y sucias, el personal que opera en el área puede reportar donde y qué cantidad de material existe					
	Existe un lugar para cada cosa y para cada cosa su lugar, y siempre que se necesita una herramienta u otro elemento se encuentran fácilmente y están correctamente identificados					
	Existen líneas en el suelo para distinguir las diferentes áreas de trabajo, las áreas de paso y las de manipulación					
	Se tienen claro las especificaciones de clasificación y disposición de residuos					
	La planta está generalmente limpia de materiales innecesarios, componentes correctos. Las áreas de tránsito están libres de obstrucciones					
	Los pisos están limpios y sin residuos, de aceite ni suciedad, y se limpian por lo menos una vez al día					
	Los operarios consideran la limpieza diaria como una parte de su trabajo					
	Se mantienen las máquinas, equipos y herramientas en buenas condiciones					
	La limpieza es buena, pero es la única presencia de las 5S					
	La necesidad de 5S se ha discutido, pero las acciones no han sido tomadas.					

Fuente: Tesis “Diseño de herramientas de metodología lean manufacturing para mejorar la productividad en el área de maestranza en la empresa IPSYCOM INGENIEROS S.R.L.”

**CUESTIONARIO TRABAJO ESTANDARIZADO**

Estimados señores, estamos realizando una encuesta con el fin de obtener información acerca del conocimiento existente sobre trabajo estandarizado, en los colaboradores de la empresa, por lo cual agradecemos que nos apoyen respondiendo objetivamente las siguientes preguntas.

Instrucciones:

- Lea cuidadosamente cada pregunta
- Marque con una X su respuesta
- Sólo es válida una respuesta

Niveles

1. Nunca
2. Rara vez
3. A veces
4. Casi siempre
5. Siempre

		PUNTACIÓN				
		1	2	3	4	5
<b>TRABAJO ESTANDARIZADO</b>	Se han desarrollado e implementado estándares para la operación de cada proceso.					
	Tiene cada proceso su hoja de operaciones estándar a alcance y a disposición del operario y que contiene la información básica de la operación del proceso.					
	Pueden los trabajadores comprender los detalles de su trabajo y saben que por que deberían de hacer las cosas de esa manera, y solo así son capaces de establecer otras formas mejores de hacerlo					
	El takt time de cada pieza se ha utilizado como base para establecer el tiempo del proceso de cada operación y los requisitos de actuación para cada operario. (Takt time significa que tan seguidos se debe producir un producto o parte, basado en las ventas para cumplir los requerimientos del cliente)					
	Establecido el Takt time se dedican esfuerzos al logro de los objetivos de calidad, seguridad y costos					
	Los empleados con frecuencia descubren mejores maneras de hacer su trabajo las cuales son capturadas y revisados bajo los procedimientos de trabajo estándar					
	La empresa de manera rutinaria compara las condiciones actuales de los estándares de cada proceso con el objetivo de mejorar el procedimiento con base a sugerencias realizadas para los operarios o debido a la adición de nuevas actividades.					

Fuente: Tesis “Diseño de herramientas de metodología lean manufacturing para mejorar la productividad en el área de maestranza en la empresa IPSYCOM INGENIEROS S.R.L.”

MEJORA CONTINUA															
<p>Estimados señores, estamos realizando una encuesta con el fin de obtener información acerca del conocimiento existente sobre mejora continua, en los colaboradores de la empresa, por lo cual agradecemos que nos apoyen respondiendo objetivamente las siguientes preguntas.</p> <p>Instrucciones:            Lea cuidadosamente cada pregunta            Marque con una X su respuesta            Sólo es válida una respuesta</p> <p>Niveles</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nunca</li> <li>2. Rara vez</li> <li>3. A veces</li> <li>4. Casi siempre</li> <li>5. Siempre</li> </ol>															
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">PUNTACIÓN</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> </table>						PUNTACIÓN					1	2	3	4	5
PUNTACIÓN															
1	2	3	4	5											
MEJORA CONTINUA	Existe una estrategia clara respecto a la Mejora Continua en la empresa capaz de obtener resultados de manera sostenible y continuada														
	La Gerencia General tiene como filosofía impulsar programas de calidad en la empresa y para ello capacita adecuadamente a todos los empleados en aspectos de calidad y de mejoramiento continuo														
	Los empleados han sido formados en los métodos de trabajo necesarios para desarrollar la Mejora Continua y se les ha involucrado en su desarrollo e implementación														
	Están autorizados los operarios a detener el proceso cuando encuentran un producto defectuoso o no pueden completar el proceso en las condiciones definidas en la hoja de operación estándar														
	El sistema de calidad involucra los controles necesarios para identificar y medir defectos y sus causas en los procesos de producción, los retroalimenta para implementar acciones correctivas y les hace seguimiento.														
	En el proceso de selección de materias primas existen especificaciones técnicas y se aplican los controles necesarios para verificar la calidad y retroalimentar el proceso de selección de compra														

Fuente: Tesis “Diseño de herramientas de metodología lean manufacturing para mejorar la productividad en el área de maestranza en la empresa IPSYCOM INGENIEROS S.R.L.”

Área	Preguntas	Puntaje	Promedio
Lean			
Manufacturing	11	265	2
5S´	13	238	3
Trabajo estandarizado	7	206	2
Mejora continua	7	197	2
Proceso de producción	7	202	3

## ANEXO N° 7: Manual y procedimientos de limpieza

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

### 1.1. Objetivos

Establecer las acciones necesarias de limpieza y desinfección para garantizar que el personal, los equipos, utensilios y las estructuras se encuentren limpios y desinfectados antes, durante y después de los procesos con el fin de obtener alimentos seguros.

### 1.2. Alcances

El personal, los equipos, utensilios y las estructuras que intervienen en los procesos.

### 1.3. Sectores afectados

Personal, Elaboración, Envasado, Depósitos, Local de Venta al público, Baños y Vestuarios y toda otra área que forme parte de la empresa.

### 1.4. Responsabilidad

Supervisores y operarios.

### 1.5. Desarrollo

#### 1.5.1. Generalidades

- Los procesos de limpieza y desinfección llevadas a cabo dentro de la empresa son:
  - **Proceso Pre-Operacional:** Son los pasos y operaciones propias que anteceden a las operaciones del proceso de producción.
  - **Proceso Operacional:** Son los pasos y operaciones propias que se realizan en el proceso de producción.
  - **Proceso Post-Operacional:** Son los pasos y operaciones que se realizan después de finalizadas las operaciones de producción
- Los equipos, utensilios y estructuras cumplen además con el procedimiento de mantenimiento descrito en este manual. (ver capítulo 7).
- Se realiza un plan de limpieza y desinfección (ver ejemplo anexo 1 PLAN DE L+D) en donde se describe las áreas, las estructuras / equipos / utensilios, el tratamiento (limpieza (L) o limpieza y desinfección (L+D)), los productos a aplicar, la frecuencia, el responsable y el supervisor.

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

- Se elabora un listado de los productos utilizados (ver ejemplo anexo 2 LISTADO DE PRODUCTOS L+D), donde indica su nombre comercial, tipo, principio activo, fabricante, habilitaciones y número de las mismas, que uso tiene, donde se utiliza, concentración de uso, tiempo, temperatura y modo de preparación (de acuerdo a las instrucciones del fabricante), y responsable.
- Todos los productos utilizados para la limpieza y desinfección son almacenados de acuerdo al procedimiento de manejo y almacenamiento (capítulo 4) y son aptos para su uso en la industria alimenticia como se indica en ese mismo procedimiento. Las aprobaciones y hojas de seguridad de adjuntan al listado de productos (listado de productos L+D).
- En la elección de los químicos a utilizar se consideran los cuatro factores que intervienen en todo proceso de limpieza (Acción Mecánica, Temperatura, Acción Química, Tiempo)
- De acuerdo a los factores anteriormente citados, y dependiendo del tipo de suciedad a remover (orgánica e inorgánica), el tipo de superficie o equipo a limpiar (tipo, composición, rugosidad,) y la calidad del agua utilizada (agua duras o blandas), se adopta un tipo de limpieza y desinfección que corresponda con el lugar a limpiar.
- En cuanto a la elección del agente de limpieza de acuerdo tipo de suciedad a remover presente en las superficies, utensilios o equipos de la planta, se realiza de acuerdo a la siguiente tabla orientativa:

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

	Tipo de suciedad	Ejemplo	Solubilidad	Remoción	Agente de Limpieza
ORGANICA	<b>Azúcares simples y complejos</b>	Azúcares, almidón, lactosa, glucosa.	AGUA (azúcares simples) ÁLCALIS	Fácil a difícil	ALCALINO
	<b>Grasas</b>	Crema, manteca, aceites animales o vegetales	ÁLCALIS	Difícil	ALCALINO y ALTA TEMPERATURA
	<b>Proteínas</b>	Albúmina del huevo, caseína de la leche, gelatina.	ÁLCALIS	Muy difícil	ALCALINO CLORADO ó ALCALINO FUERTE
INORGANICA	<b>Minerales</b>	Óxidos, sales del agua, sales de calcio, piedra de leche.	ÁCIDOS	Fácil a Difícil	ACIDO ó ALCALINO CON SECUESTRANTES

Siempre teniéndose en cuenta, además, el tipo de material a limpiar (por ejemplo, si la superficie o equipo a limpiar es de plástico o de metales blandos (aluminio) se eligen productos neutros o ligeramente alcalinos con alguna formulación especial), y la forma de realizar la misma:

- **Limpieza manual o cepillado:** se utilizan productos de limpieza no agresivos para el operador (neutro o ligeramente alcalino).
- **Limpieza por espuma o gel:** permite llegar a zonas de difícil acceso, se pueden emplear productos alcalinos, neutros o ácidos, reemplaza a limpieza manual por su sencillez, no produce niebla y es fácil de enjuagar.

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

- **Limpieza por inmersión o remojo:** reemplaza a la manual para limpiar partes de equipos, se pueden utilizar productos cáusticos y altas temperaturas y actúa como un CIP.
- **Limpieza en circulación:** se utiliza para limpieza de tuberías.
- **Limpieza "in situ" o sistema CIP:** no es necesario el desarme del equipo, permite utilizar productos de limpieza más cáusticos, menor concentración de trabajo, temperaturas mayores y la solución se puede reutilizar.
- Para la elección de los desinfectantes se tiene en cuenta el siguiente cuadro general orientativo, pero también es posible la utilización de otros químicos no presentes en el mismo que cumplen con el requisito de aptitud para la industria alimenticia.

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

	Cloro	Iodóforos	Acido Peracético	Peróxido de Hidrógeno	Compuestos de Amonio Cuaternario
<b>Corrosividad</b>	Moderada a alta	Baja	Ligeramente	Ligeramente	Ninguna
<b>Irritante para la piel</b>	Irritante	Si	Si	Si	No
<b>Rango de pH</b>	5-7	2-8	2-8	2-7	4-9
<b>Afectado por materia orgánica</b>	Si	Moderadamente	Parcialmente	Parcialmente	Moderadamente
<b>Afectado por dureza del agua</b>	No	Muy poco	Muy poco	Muy poco	Si
<b>Actividad residual</b>	No	Moderada	No	No	Si
<b>Estabilidad de la solución de uso</b>	Se pierde rápidamente	Se pierde lentamente	Se pierde lentamente	Se pierde lentamente	Estable
<b>Formación de espuma</b>	Ninguna	Ninguna a Moderada	Ninguna	Ninguna	Alta

Se realiza la rotación de desinfectantes para evitar que los microorganismos puedan crear resistencias a un determinado producto, la frecuencia de rotación es mensual.

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

## 1.5.2. Disposiciones Generales

### 1.5.2.1. Personal

#### Carnet de Manipulador de Alimentos

- El personal que ingresa a trabajar y que trabaja en la planta como manipulador de alimentos posee el correspondiente carnet de Manipulador de Alimentos. El carnet se conserva en el establecimiento para su exhibición a las autoridades sanitarias, cuando éstas así lo soliciten.
- En caso de no tenerlo deberá realizar el curso de ingreso correspondiente de acuerdo al procedimiento de capacitación (ver capítulo 8).

#### Control de Salud

- No se permite el ingreso de personal a la Planta en estado de ebriedad o en cualquier estado que obstaculice su normal desempeño.
- Se debe notificar al supervisor el uso de fármacos que puedan causar somnolencia o trastornos motores.
- Ninguna persona que esté afectada por una enfermedad contagiosa (tos, diarreas, vómitos) o que presenten inflamaciones o infecciones de la piel, heridas infectadas o alguna otra anomalía que pueda causar un problema de contaminación, es admitida para trabajar en los sectores donde exista riesgo de contaminación de productos.
- Cualquier enfermedad es dada a conocer al Supervisor antes de comenzar a trabajar.
- La empresa cuenta con un botiquín de primeros auxilios.

**Las personas que sufran cualquiera de los padecimientos señalados anteriormente son retiradas del proceso o reubicadas en puestos donde no estén en contacto con los productos, material de empaque o superficies en contacto con los alimentos**

#### Aseo Personal

- Se mantienen las uñas cortas y limpias
- Se utiliza el uniforme completo y limpio.

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

- Se lavan y desinfectan las manos asiduamente durante el proceso. El uso de guantes no exime del lavado de manos y estos deben mantenerse limpios y en buenas condiciones de uso.

#### **Vestimenta**

- Los operarios al comienzo de las actividades se cambian la ropa de calle por uniformes.
- Los uniformes se usan siempre limpios y con buena presentación, y se mantienen en buen estado durante las operaciones.
- Los guardapolvos y uniformes están abrochados.
- Los uniformes, guardapolvos y delantales se usan únicamente dentro de las instalaciones de la Planta.
- El uniforme se lava cada vez que sea necesario.
- Todo el personal que ingrese al área de proceso se cubre su cabeza con una redecilla o gorra o casco.
- El uso de barbijo es necesario en aquellos sectores donde exista Peligro / Riesgo de contaminación del alimento

#### **Conducta Personal**

- En las áreas de trabajo el personal NO está autorizado para:
  - Rascarse la cabeza u otras partes del cuerpo
  - Tocarse la frente
  - Introducir los dedos en las orejas, nariz y boca
  - Arreglarse el cabello
  - Escupir
  - Fumar
  - Consumir gomas de mascar
  - Consumir alimentos

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

- Si por alguna razón la persona incurre en algunos de los actos señalados anteriormente, se lava inmediatamente las manos (ver anexo 3 INSTRUCTIVO LAVADO DE MANOS).
- El personal antes de toser o estornudar se aleja de inmediato del producto que está manipulando, cubre la boca con el codo, para prevenir la contaminación bacteriana.
- Está prohibido introducir los dedos o las manos en los productos si éstas no se encuentran limpias o cubiertas con guantes, con el fin de no contaminar los productos.
- Para prevenir la posibilidad de que ciertos artículos caigan en el producto, no se permite llevar en los uniformes: lapiceras, lápices, monedas, etc.
- Dentro del área de proceso está terminantemente prohibido fumar, ingerir alimentos, bebidas, golosinas o escupir.
- No se permite introducir alimentos o bebidas a la planta, excepto en las áreas autorizadas para este propósito (comedor).
- Los almuerzos o meriendas se guardan en los lugares destinados para tal fin, y además están en cajitas, bolsas (papel o plástico) o recipientes.
- No se permite guardar alimentos en los armarios o casilleros de los empleados para no atraer roedores ni insectos.
- No se permite utilizar joyas: aros, cadenas, anillos, pulseras, collares, relojes, etc.
- Las áreas de trabajo se mantienen limpias todo el tiempo, no se coloca ropa sucia, materias primas, envases, utensilios o herramientas en las superficies de trabajo donde puedan contaminar los productos alimenticios.

#### **Ingreso a la Planta**

- El personal que ingresa a la planta se lava sus manos (ver anexo 3 INSTRUCTIVO LAVADO DE MANOS) y se limpia sus zapatos o botas en el lugar destinado para tal fin.
- No está permitido introducir alimentos y bebidas al área de producción.
- La ropa de trabajo como así también los guardapolvos se usan totalmente abrochados.

#### **Visitantes**

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

- Todos los empleados de áreas administrativas, mantenimiento y los visitantes internos o externos (incluido los contratistas) no pueden ingresar, transitar o permanecer con ropa de calle ni efectos personales a las zonas de manipulación de alimentos.
- Los visitantes no deben presentar evidencias de enfermedades contagiosas, heridas y respetan las pautas de conducta del personal, ya citadas.

#### **Capacitación**

- Todas las personas que trabajan en la empresa reciben entrenamiento en lo referente a las Manipulación Segura de los Alimentos y en Buenas Prácticas de Manufactura. ( ver PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE PERSONAL (capítulo 8))

**Las responsabilidades de asegurar el cumplimiento de los requisitos por parte del personal son asignadas al supervisor de cada área. El que solicita, en caso de ser necesario, que corrijan cualquier conducta inadecuada.**

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

### Anexos

#### Anexo 1

ZONA	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCION					Versión: Fecha: Hoja 1
	Estructuras / Equipos / Utensilios	Tratamiento	Productos	Frecuencia	Responsable	Supervisor
LIMPIA	TECHOS/PAREDES/ABERTURAS/CORTINAS/PISOS Y DRENAJES)	L+D	s/especif.	AL INICIO COSECHA AL FIN COSECHA (Nota: cada 30 días o cuando lo determine el encargado)	Operario	Encargado Sala
	DESOPERCULADOR					
	PINZA-ESPATULA					
	MESADA					
	CESTOS RESIDUOS					
TRANSICION	FILTRO SANITARIO (ESTRUCTURA / UTILES/ CESTOS)					
	DEPOSITOS—Material extractacion, Material extractado/envases/tambor es llenos					
	(ESTRUCTURA / UTILES/MESADAS/CESTOS)					
COMPLEMENTARIA	TECHOS/PAREDES/ABERTURAS/CORTINAS/PISOS Y DRENAJES					
	BAÑOS Y VESTUARIOS					
	OFICINA					
	DEPOSITO MAT. LIMPIEZA					
	DEPOSITO MANTENIMIENTO					
	TANQUE DE AGUA.					

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

VIVERO LA MARTOZA	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura INSTRUCTIVO LAVADO DE MANOS	Versión: Fecha: Hoja 1 de 1
<p><b>Ud. debe tener presente que esta operación se realiza:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de iniciar la jornada de trabajo</li> <li>• Después del periodo de descanso</li> <li>• Cada vez al ingresar o retirarse del sector de extracción (zona limpia)</li> <li>• Cada vez que se toquen los tachos de residuos o que se retiren del sector las bolsas con desechos</li> <li>• Cada vez que se utilice el baño</li> <li>• Cada vez que se reanuden las tareas de manipulación de los productos</li> <li>• Después de fumar, comer o beber líquidos</li> <li>• Después de utilizar artículos personales</li> <li>• Después de estornudar, toser o limpiarse la nariz</li> <li>• Después de tocarse los ojos, oído y cabello</li> <li>• Después de manejar productos diferentes a los del área de extracción y que pueden contaminar sus manos.</li> <li>• Después de hablar por teléfono</li> <li>• Después de tocar o entrar en contacto con posibles contaminantes (embalajes, superficies sin lavar, etc.)</li> </ul> <p><b>Procedimiento de lavado de manos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quitarse de la mano anillos, cadenas, relojes, etc.</li> <li>2. Enjuague primeramente las manos con agua</li> <li>3. Cubra las manos con solución jabonosa.</li> <li>4. Frote las manos entre sí fuertemente y/o cepille y, limpiando los dedos, las palmas, uñas y entre dedos por 15 a 20 segundos</li> <li>5. Lave la parte de los brazos que esta al descubierto y en contacto con los alimentos, frotando y/o cepillando repetidamente.</li> <li>6. Enjuáguese las manos y brazos con abundante agua para remover la solución jabonosa.</li> <li>7. Tome una toalla de papel para secarse las manos o séquela con aire caliente.</li> <li>8. Una vez secas las manos, cierre la llave del agua con la toalla de papel usada, sin que las manos hagan contacto con la llave.</li> <li>9. Deseche la toalla de papel en la papelería y trate de no tocar puertas u otras áreas que no estén en contacto directo con el producto.</li> </ol>		

Vivero La Martoza	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Versión: Fecha:
-------------------	---	--------------------

VIVERO LA MARTOZA	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura INSTRUCTIVO L+D DEPÓSITOS	Versión Fecha: Hoja 1 de 1
<p><b>MATERIALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua segura</li> <li>• Escobas, pala, escoba de techo, cepillos, espátulas, esponjas, escurridor y trapos de piso</li> <li>• Detergente [nombre]</li> <li>• Desinfectante [nombre]</li> </ul> <p><b>FRECUENCIA:</b> ver frecuencia establecida en el plan de L+D. Se realizará después de terminar las operaciones o cuando el supervisor lo considere necesario.</p> <p><b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de iniciar las tareas de L+D se debe asegurar que la producción este completamente parada.</li> <li>• Se debe manipular el detergente y el desinfectante con precaución, usando delantal de plástico, guantes y lentes de seguridad, evitando en todo momento el contacto directo de los productos con piel, mucosas y ojos.</li> <li>• Se deben utilizar lentes protectoras durante todas las operaciones de limpieza y desinfección.</li> </ul> <p><b>PROCEDIMIENTO:</b></p> <p><b>Diario:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante las operaciones y al final de las mismas barrer el piso y mantener las mesas y balanzas limpias mientras no se utilicen.</li> <li>2. Recoger la basura y depositarla en los cestos correspondientes.</li> <li>3. Retirar los cestos, y quitar las bolsas con residuos cuando estas estén llenas o al finalizar las operaciones, cerrarlas y llevarlas al depósito de desechos de la planta, para que luego sean lavados y desinfectados de acuerdo al instructivo correspondiente, antes de volver a ser utilizados.</li> <li>4. Colocar nuevamente los cestos con bolsas nuevas y limpias</li> </ol> <p><b>Semanal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar las soluciones de limpieza y desinfección de acuerdo a la tabla de productos.</li> <li>2. Retirar todos los productos de las estanterías</li> <li>3. Pasar el escobillón por el techo</li> <li>4. Limpiar las estanterías, quitando todo el polvo.</li> <li>5. Quitar todo residuo grosero del piso y estantes y depositarla en los cestos correspondientes</li> <li>6. Retirar las bolsas de los cestos, llevarlas al área de desechos correspondiente, para que luego sean lavados y desinfectados de acuerdo al instructivo correspondiente</li> <li>7. Humedecer el piso del depósito con agua.</li> <li>8. Agregar al solución de detergente con la ayuda de una escoba, dejar actuar de acuerdo a las instrucciones de uso del listado de productos</li> <li>9. Enjuagar con agua</li> <li>10. Aplicar la solución desinfectante, dejar actuar de acuerdo a las instrucciones de uso del listado de productos.</li> <li>11. Enjuagar con agua si es necesario.</li> <li>12. Escurrir y dejar secar al aire.</li> <li>13. Colocar los productos nuevamente</li> <li>14. Colocar nuevamente los cestos con bolsas nuevas y limpias</li> <li>15. Limpiar y desinfectar los elementos de limpieza en su lugar correspondiente.</li> </ol>		

**ANEXO N° 8: Cosecha, envasado y etiquetado post capacitaciones**

VIVERO LA MARTOZA SAC			
<b>Responsable:</b>			
<b>Área de sembrío y cosecha</b>	<b>Elementos</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>
	Sembrio		
	<b>Herramientas de trabajo</b>		
	Canastas para cosecha		
	Huantes		
	Mandiles		
	Capona		
	Almacenamiento en el campo		

VIVERO LA MARTOZA SAC			
<b>Responsable:</b>			
<b>Área de producción y almacenamiento de producto final</b>	<b>Elementos</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>
	Canastas con producto		
	Máquina seleccionadora		
	<b>Herramientas de trabajo</b>		
	Mesa de seleccionado		
	Envases		
	Huantes		
	Mandiles		
	Capona		
	Estanderia de bandejas bacias		
	Estanderia de bandejas llenas		
	Estanderia de insumos para la preselección		
	Estanderia de producto envasado		
	Estanderia de producto final		
Refrigeración del producto final			

<b>VIVERO LA MARTOZA SAC</b>			
<b>Responsable:</b>			
<b>Área de almacenamiento de insumos</b>	<b>Elementos</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>
	Canastas con producto		
	Maquina seleccionadora		
	<b>Herramientas de trabajo</b>		
	Mesa de seleccionado		
	Envases		
	Huantes		
	Mandiles		
	Capona		
	Estanderia de bandejas bacias		
	Estanderia de bandejas llenas		
	Estanderia de insumos para la preseleccion		
	Estanderia de producto envasado		
	Estanderia de producto final		
Refrigeración del producto final			

### ANEXO N° 9: Área de plantación de arándanos



### ANEXO N°10: Cosecha de arándanos





### ANEXO N°11: Capacitación de operarios





**ANEXO N°12: Implementación de tecnología, seleccionador de arándanos.**







**ANEXO N°13: Pesado de producto.**



**ANEXO N°14: Aplicación de 5S en la organización**



