



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# ESCUELA DE POSTGRADO Y ESTUDIOS CONTINUOS

MANUFACTURA ESBELTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD POR REDUCCIÓN DE MERMAS EN LAS FASES DE INJERTO E INVERNADERO, EN UNA EMPRESA DE VIVEROS DE PLANTAS DE VID, LAMBAYEQUE, 2018.

Trabajo de Investigación para optar el grado de **MAESTRO** en:

**DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y CADENAS DE ABASTECIMIENTO**

**Autores:**

Bachiller. Aguilar Briones, Elmer

Bachiller. Mariñas Vega, Jorge

**Asesor:**

Mg. Ana Teresa La Rosa González Otoya

Trujillo - Perú

2019

## ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El asesor Mg. Ana Teresa La Rosa Gonzales Otoy, Docente de la Escuela de Postgrado y Estudios Continuos de la Universidad Privada del Norte, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la investigación de los estudiantes:

- Elmer Aguilar Briones y Jorge Mariñas Vega

Por cuanto, **CONSIDERA** que el trabajo de investigación titulado: MANUFACTURA ESBELTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD POR REDUCCIÓN DE MERMAS EN LAS FASES DE INJERTO E INVERNADERO EN UNA EMPRESA DE VIVEROS DE PLANTAS DE VID, LAMBAYEQUE, 2018. Para aspirar al grado académico de Maestro en DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y CADENAS DE ABASTECIMIENTO por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual AUTORIZA al interesado para su presentación.

---

Mg. Ana Teresa La Rosa González Otoy

Asesor

## ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El comité del trabajos de investigación, conformado por: Henry Elder Ventura Aguilar, Alberto Mendoza de los Santos, Jorge Eduardo Lujan Lopez; designados mediante el Coordinador de la Escuela de Postgrado ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación de los estudiantes: Elmer Aguilar Briones y Jorge Mariñas Vega para aspirar al grado académico de Maestro en Dirección de Operaciones y Cadenas de Abastecimiento con el trabajo de investigación: MANUFACTURA ESBELTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD POR REDUCCIÓN DE MERMAS EN LAS FASES DE INJERTO E INVERNADERO EN UNA EMPRESA DE VIVEROS DE PLANTAS DE VID, LAMBAYEQUE, 2018.

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido los miembros del jurado acuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Calificativo:

Excelente [18 -20]

Excelente [18 -20]

Sobresaliente [15 - 17]

Sobresaliente [15 - 17]

Buena [13 - 14]

Buena [13 - 14]

Desaprobación

Firman en señal de conformidad

---

Dr. / Henry Elder Ventura Aguilar

Miembro del Comité

---

Dr. / Alberto Carlos Mendoza de  
los Santos

Miembro del Comité

---

Dr. / Jorge Eduardo Lujan Lopez

Miembro del Comité

## DEDICATORIA

*A mi esposa Carmen y mis tres hijos, Claudia Patricia, Matías Joaquín y Elmer Santiago;  
que son la razón y la inspiración para mi superación.*

***Elmer***

*A mi esposa Verónica Falén Fernández que es la persona que me da el apoyo y la fuerza  
para asumir cada reto en mi vida.*

***Jorge***

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento infinito a Dios, por iluminarme y darme la sabiduría para concluir este nuevo proyecto en mi vida profesional, y a la Sagrada Cruz de Motupe como intercesora de nuestro Padre Celestial, por sus bendiciones.

Agradecer también a mi esposa Carmen y a mis tres hijos Claudia Patricia, Matías Joaquín y a Elmer Santiago por su paciencia y comprensión por concederme su tiempo y amor para cumplir este sueño.

Agradecer de manera especial a nuestra Asesora, Ing. Ana La Rosa González Otoyá, por su valioso apoyo en la presente investigación.

### **Elmer**

Mi agradecimiento a nuestro señor que cada día ilumina nuestros caminos, mis padres, hermanos, y mi esposa por su paciencia, comprensión y amor que cada día me brinda.

El agradecimiento especial a nuestra Asesora, por su aporte y contribución en la culminación de la presente investigación.

### **Jorge**

## **EPÍGRAFE**

“Nunca consideres al estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”.

**Albert Einstein**

## Tabla de Contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....	ii
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
EPÍGRAFE .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	xiv
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Realidad Problemática.....	1
1.2. Formulación del Problema .....	5
1.3. Objetivos de la Investigación .....	5
1.3.1. Objetivo General .....	5
1.3.2. Objetivo Secundario.....	5
1.3.3. Objetivos Específicos.....	6
1.4. Hipótesis.....	6
1.4.1. Hipótesis General.....	6
1.4.2. Hipótesis Específica.....	6
<b>CAPITULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Tipo de Investigación .....	7
2.2. Población y Muestra.....	7
2.2.1. Población.....	7
2.2.2. Muestra .....	7
2.2.3. Unidad de Análisis .....	7
2.3. Diseño de Investigación .....	8
2.3.1. Diseño Preexperimental: .....	8
2.3.2. Diseño Transversal: .....	8
2.4. Método de Investigación .....	8
2.5. Técnicas e Instrumentos de recolección y análisis de datos.....	9
2.5.1. Técnicas de recolección de datos .....	9
2.6. Procedimiento.....	11



2.6.1. Desarrollo de la Metodología a desarrollar e implementar .....	12
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
3.1. Resultados del Diagnóstico .....	17
3.1.1. Diagnóstico del Área de Estudio en función de desperdicios o mudas de la Manufactura Esbelta .....	17
3.1.2. Diagnóstico del área de estudio en función de la Productividad .....	51
3.2. Desarrollo de la implementación de la Propuesta de mejora .....	56
3.2.1. Reducción del tiempo de sobreprocesamiento en las Fases de Injerto e Invernadero. ....	56
3.2.2. Reducción de Productos defectuosos .....	60
3.2.3. Reducción del Tiempo de espera .....	101
3.2.4. Reducción del Tiempo de Traslado o Transporte .....	108
3.2.5. Resultados de mejora en la Productividad .....	113
3.3. Resultados del análisis económico de la mejora .....	116
3.3.1. Costos de Producción de Planta de Vid .....	117
3.3.2. Pérdida promedio anual antes de la mejora .....	118
3.3.3. Ahorro por disminución de mermas .....	119
3.4. Resultados de la Operacionalización de Variables .....	121
3.5. Prueba de Hipótesis .....	122
<b>CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>125</b>
4.2. CONCLUSIONES .....	126
REFERENCIAS.....	129
ÍNDICE DE ANEXOS .....	131

## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1: Mermas por sobreprocesamiento en Fase de Injerto
- Tabla 2: Mermas por sobreprocesamiento en Fase de Invernadero
- Tabla 3: Causas de Merma Tipo 1: Injerto no ha logrado formar proceso Callogénesis y Rizogénesis
- Tabla 4: Causa de injertos quebrados
- Tabla 5: Causa de injertos con presencia de hongos y mohos
- Tabla 6: Causa de injertos con presencia de azúcares libres
- Tabla 7: Tipo de merma en la Fase de Injerto
- Tabla 8: Causa de plantas con raíz podrida
- Tabla 9: Causa de Plantas con brotes inactivos, marchitez y decrecimiento planta
- Tabla 10: Causa de plantas con hojas amarillas, no buena formación de raíz y tamaño no óptimo.
- Tabla 11: Tipo de merma en la Fase de Invernadero
- Tabla 12: Indicadores de Producción y Productividad Fases 1 y 2
- Tabla 13: Mermas por sobreprocesamiento en Fase de Injerto después de la mejora
- Tabla 14: Mermas por sobreprocesamiento en Fase de Invernadero después de la mejora
- Tabla 15: Actividades a implementar con 5 S's en el Área de producción de Injertos.
- Tabla 16: Cuadro de Control visual en Fase 1
- Tabla 17: Cuadro de Control visual en Fase 2
- Tabla 18: Especificaciones en Áreas de producción Fase 1
- Tabla 19: Parámetros o estándares en Áreas de Producción Fase 1
- Tabla 20: Equipos, herramientas, Formatos e Instructivos a implementar en Áreas de producción Fase 1
- Tabla 21: Reducción de Merma Tipo 1 luego de la mejora
- Tabla 22: Reducción de merma por injertos quebrados
- Tabla 23: Reducción de merma por Injertos con presencia de hongos y mohos.
- Tabla 24: Reducción de merma por Injertos con presencia de azucares libres
- Tabla 25: Tipo de merma en la Fase de Injerto
- Tabla 26: Reducción de merma por plantas con raíz podrida
- Tabla 27: Reducción de merma por plantas con brotes inactivos
- Tabla 28: Reducción de merma por Plantas con hojas amarillas, mala formación de raíz y tamaño no óptimo de planta

Tabla 29: Tipo de merma en la Fase de Invernadero, luego de la mejora

Tabla 30: Programa de Capacitación sobre Manufactura Esbelta a Colaboradores y Cultivo de Injertos de Vid.

Tabla 31: Programa de Capacitación sobre Manufactura Esbelta a Colaboradores y Cultivo de Injertos de Vid.

Tabla 32: Costos de 1 Planta de vid Fase 1

Tabla 33: Costos de 1 Planta de vid Fase 2

Tabla 34: Costos de 1 Planta de vid Fase 2

Tabla 35: Pérdida económica por Injertos no viables

Tabla 36: Pérdidas económicas por Plantas de vid no viables

Tabla 37: Pérdida económica por Injertos no viables

Tabla 38: Pérdidas económicas por Plantas de vid no viables

Tabla 39: Valor económico de la reducción de pérdidas

Tabla 40: Operacionalización de Variables antes y después de la mejora

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1: Procedimiento metodológico
- Figura 2: Mapa de Flujo de Valor
- Figura 3: Problema sobreprocesamiento: Análisis de causalidad
- Figura 4: Flujograma de la Fase de Injerto antes de la mejora
- Figura 5: Flujograma de la Fase de Invernadero, antes de la mejora
- Figura 6: Mermas de Empresa en estudio, años 2015-2017
- Figura 7: Problema sobreprocesamiento: Análisis de causalidad
- Figura 8: Proceso de hidratación y desinfección para la obtención de yemas y patrones
- Figura 9: Proceso de corte de material vegetal
- Figura 10: Proceso de rajado de patrones y labrado de yemas
- Figura 11: Injerto no soldado por diferencia de calibre Yema-patrón
- Figura 12: Operación de inmersión de injertos en hormonas
- Figura 13: Operación de inmersión de injertos en Cera parafinadora
- Figura 14: Operación en Cámara de estratificación
- Figura 15: Defecto en el Proceso de Callogénesis
- Figura 16: Defecto en el Proceso de Rizogénesis
- Figura 17: Causas de Merma Tipo 1: Injerto no ha logrado formar proceso Callogénesis y Rizogénesis
- Figura 18: Injertos quebrados
- Figura 19: Injertos con presencia de hongos y mohos
- Figura 20: Injertos con azúcares libres
- Figura 21: Injertos con azúcares libres
- Figura 22: Plantas con raíces podridas
- Figura 23: Plantas con brote inactivo
- Figura 24: Plantas con hojas amarillas y moradas, poco desarrollo de raíces y crecimiento
- Figura 25: Tipo de mermas en Fase de Invernadero
- Figura 26: Mapa de Flujo de Valor actual
- Figura 27: Problema de retrasos y demoras: Análisis de causalidad
- Figura 28: Diagrama de Operaciones Fase de Injerto
- Figura 29: Diagrama de Operaciones Fase de Invernadero
- Figura 30: Problema de retrasos y demoras: Análisis de causalidad

- Figura 31: Diagrama de Operaciones Fase de Invernadero
- Figura 32: Distribución de Planta de 1, año 2017
- Figura 33: Distribución actual de Planta 1 Área de Injerto, año 2017
- Figura 34: Flujograma de la Fase de Injerto después de la mejora
- Figura 35: Flujograma de la Fase de Invernadero, después de la mejora
- Figura 36: Método correcto de rajado de estaca
- Figura 37: Mejora operación de labrado de yemas
- Figura 38: Mejora de método de trabajo en Injerto
- Figura 39: Estandarización de tiempo de hormonado
- Figura 40: Mejora de procesos de Parafinado y Reparafinado
- Figura 41: Generación de Cambium y de Primordios radiculares
- Figura 42: Mejora de proceso en Cámara de Estratificación
- Figura 43: Mejora de procesos de Preaclimatación y Aclimatación en Cámaras.
- Figura 44: Causas de Merma tipo 1, en situación mejorada
- Figura 45: Mejora de procesos de labrado de patrones
- Figura 46: Mejora de procesos de labrado de yemas
- Figura 47: Mejora de procesos de labrado de yemas
- Figura 48: Reducción de Mermas en la Fase de Injerto
- Figura 49: Mermas comparadas en la Fase de Injerto
- Figura 50: Preparación de Riego, Riego de bolsas de sustrato, siembra de injertos y Aclimatación en invernadero
- Figura 51: Control de brotamiento ( $T^{\circ}$  y HR), Ventilación de naves, Fertirriego y Sanidad.
- Figura 52: Selección y Clasificación de Plantones en función de su desarrollo, hojas verdes y sistema radicular adecuado.
- Figura 53: Mermas en Fase de Invernadero, en situación mejorada
- Figura 54: Mermas comparadas por tipo de merma y total
- Figura 55: Mapa de Flujo de Valor futuro
- Figura 56: Diagrama de Operaciones Fase de Injerto, mejorado
- Figura 57: Diagrama de Operaciones Fase de Invernadero, mejorado
- Figura 58: Diagrama Analítico de procesos en Fase de Injerto, mejorado
- Figura 59: Nueva Distribución de planta
- Figura 60: Diagrama de recorrido mejorado

## ÍNDICE DE ECUACIONES

- Ecuación 1: Calidad a la primera
- Ecuación 2: Productos defectuosos
- Ecuación 3: Pérdidas por millón
- Ecuación 4: Actividades productivas
- Ecuación 5: Actividades improductivas
- Ecuación 6: Tiempo de ciclo
- Ecuación 7: Productividad de mano de Obra
- Ecuación 8: Productividad de materia prima
- Ecuación 9: Productividad de maquinaria

## RESUMEN

La presente investigación midió la mejora de la productividad por reducción de mermas, utilizando las herramientas de la Manufactura Esbelta en las Fases de Injerto e Invernadero, en una empresa de Viveros de plantas de vid, ubicada en la Región Lambayeque. Se planteó mejoras para minimizar los desperdicios de la producción como son la producción defectuosa de plántones de vid, sobreprocesamiento en los procesos de injerto, excesos de recorrido en la Planta de Injertado, así como demoras en el proceso completo de producción, que alcanzó este ciclo hasta 115 o 120 días, siendo lo recomendado por buenas prácticas de manufactura en procesos de injertos de vid, hasta 90 días. Se consideró como unidad de estudio los procesos en las Fases de Injerto e Invernadero.

Se mejoró los indicadores de desempeño productivo como la productividad que se ha incrementado a 97.58% la Fase de Injerto y a 94.55% la Fase de Injerto y las mermas se han reducido a 2.42% y 5.45%, respectivamente. Los indicadores de calidad a la primera alcanzaron el 89.79% y 83.22%, en la Fase de injerto e Invernadero. El tiempo total de producción de un plánton de vid injertado se ha reducido a 94 días y 664.36 minutos. Finalmente, el análisis económico demostró que la empresa venía perdiendo anualmente aproximadamente 897901.7 dólares por la pérdida de 859236 plantas de vid en los diferentes procesos. Luego de la mejora la empresa solo presenta mermas de aproximadamente 275395 plantas equivalente a 287787.8 dólares, lo que significa un ahorro del 67.95%.

**Palabras clave:** Injerto, Invernadero, merma, calidad a la primera, productividad.

## ABSTRACT

The present investigation measured the improvement of the productivity by reduction of shrinkage, using the Tools of the Lean Manufacturing in the processes Grafting and Greenhouse in a company of Viveros of vine plants, of the Lambayeque Region. Improvements were proposed to minimize production waste such as the defective production of grape seedlings, overprocessing in the grafting processes, overruns in the Injertado plant as well as delays in the entire production process, which reached this cycle until 115 or 120 days, being recommended by good manufacturing practices in vine grafting processes, up to 90 days. The processes in the Graft and Greenhouse Phases were considered as a unit of study.

The productive performance indicators were improved, such as the productivity that has increased to 97.58% in the Graft Phase and to 94.55% in the Grafting Phase and the reductions have been reduced to 2.42% and 5.45%, respectively. The quality indicators at the first reached 89.79% and 83.22%, in the Grafting and Greenhouse Phase. The total production time of a grafted vine seedling has been reduced to 94 days and 664.36 minutes. Finally the economic analysis showed that the company had been losing annually approximately \$ 897901.7 dollars for the loss of 859236 vine plants in the different processes. After the improvement, the company only shows losses of approximately 275395 plants equivalent to 287787.8 dollars, which means a saving of 67.95%.

**Key words:** Grafting, Greenhouse, shrinkage, quality at first, productivity.



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

Vargas J., Muratalla G. y Jiménez M. (2015) señalan en su investigación que todos los sistemas de producción pueden ser competitivos haciendo un uso adecuado de las herramientas de la manufactura esbelta, en cuanto a la disminución de desperdicios, costos de producción, así como mejora de la calidad y competitividad de las empresas. Por ello señalan también que la manufactura esbelta es una de las mejores herramientas de mejora continua y optimización de procesos.

Por otro lado como señala Figueredo L. (2015) en su artículo de investigación que al aplicar la filosofía Lean Manufacturing en un proceso de producción de concreto premezclado, en el cual se detectó una variedad de desperdicios, siendo los más impactantes las demoras que aunado a los factores de integración y comunicación interna y externa que afectan negativamente en la productividad de dicho proceso, se concluye que las empresas que se encaminan hacia el desarrollo de ventajas competitivas o aún más, mantener liderazgo debe estudiar la posibilidad de adoptar la filosofía, como una opción funcional para alcanzar dichos objetivos.

El análisis del impacto de la implementación de Lean Manufacturing en la mejora continua y optimización de un sistema de producción, en base a los resultados obtenidos las empresas que han implementado esta herramienta obtuvieron disminuciones considerables que oscilan desde un 50% al 20% en las áreas utilizadas, costos de producción, costo de calidad e inventarios, Lead time y costos de compras, logrando con ello la mejora continua en los diferentes procesos y la optimización en el sistema de producción, que conllevan al uso eficiente y eficaz de los recursos convirtiendo las empresas más competitivas (Vargas J; Muratalla G; Jiménez M.; 2016, p. 171)

La Tesis de Ruiz & Mayorga (2013) titulada Herramientas de manufactura esbelta aplicadas a una propuesta de mejora en un laboratorio químico de análisis de minerales de una empresa comercializadora, se relaciona con la presente investigación, en el sentido que permite analizar y proponer el mapeo de procesos como punto de partida para realizar el diagnóstico situacional del proceso productivo de plantones de vid, además ayuda en la determinación de la cantidad de merma, su origen, procesos problema y productos con

problemas, entre otros, además permite también mostrar un mapeo futuro que muestre la reducción de errores y disminución de los tiempos de ciclo de producción, luego de eliminar todos aquellos procesos que no generan valor y trabajando sobre las mudas encontradas.

En el año 2015, Villacis, G. en su Tesis, Diseño de un Modelo basado en la Manufactura Esbelta para la reducción de costos de los procesos productivos de la fábrica LIQUIMSA S.A.; permite identificar el Modelo de la Manufactura Esbelta, mostrando en detalle cada uno de los diez pasos para su implementación: Formar celdas de trabajo en forma de U, reducción y eliminación de tiempos de preparación, integrar control de calidad, integrar mantenimiento preventivo, nivelar y balancear líneas de producción, integrar control de producción, reducir inventarios, integrar proveedores y control autónomo de calidad y cantidad; estos pasos permiten lograr un mayor impacto como Plan de mejora.

Según Peralta & Pedregal (2013) en su Tesis de posgrado, titulada, Propuesta de aplicación de manufactura esbelta en el proceso de ensamble de prendas de vestir en tejido de punto, aplica los conceptos de “Manufactura Esbelta”, por ello en la presente Investigación, por ser también una mejora de procesos, se aplicará estos conceptos y filosofía en la parte productiva de plantas de vid a partir de injertos, y de esa manera poder demostrar las bondades de estas herramientas para mejorar los procesos, que permitirá cumplir las expectativas de los clientes. Otro tema de interés para esta Tesis es tratar los “cánceres” productivos como son los productos defectuosos, reprocesos o sobreprocesos, excesos de tiempos de espera y tiempos de recorrido innecesarios. La Manufactura Esbelta también a través de este antecedente, permite tener en cuenta la Importancia de analizar a fondo, todos y cada uno de los cuellos de botella presentes en el proceso productivo de plantas de vid para ser instalados en campo definitivo de los clientes.

Para alcanzar los logros con la implementación de las herramientas de manufactura esbelta, es indispensable crear un equipo de trabajo interdisciplinario operativo, que incluya a los operarios, a los supervisores y a los empleados administrativos del proceso, en vista que es indispensable que los colaboradores sean actores del cambio, en el proceso de manufactura, en el cambio hacia la manufactura esbelta.

Por otro lado, es importante también destacar que el equipo de trabajo debe ser evaluado, y a partir de esos resultados, capacitar a los involucrados en la mejora con cursos de capacitación y adiestramiento necesarios. Una vez que el equipo cuente con los conocimientos necesarios, se le dará responsabilidades y tareas a cada integrante de las diferentes áreas involucradas para luego hacer un seguimiento al cumplimiento de las metas establecidas.

Por otro lado, Ruiz y Mayorga (2013) concluyen que con las herramientas de la manufactura esbelta como son el Mapa de Flujo de Valor, 5 S's, Enfoque JIT, Evento Kaizen, Jidoka, Mantenimiento Autónomo, Control Visual, Manufactura Celular y SMED, permitirán primero hacer un buen diagnóstico situacional y luego mejorar las operaciones y procesos de cualquier empresa que esté perdiendo valor por generar desperdicios o “mudas” en su proceso productivo.

Por otro lado, Armengol (2014) hizo una investigación para el Instituto Agroforestal del Mediterráneo y la Universidad Politécnica de Valencia, demuestra que, por malas prácticas de producción en viveros, las plantas se ven expuestas a diversas enfermedades a través de las bolsas de hidratación, tijeras de poda utilizadas en el desyemado; máquinas injertadoras, turba, inadecuado proceso de termoterapia, además de que no se llevan a cabo adecuados controles sanitarios para patógenos.

Según Silva M. (2017) señala que se debe tener en cuenta diversos factores para obtener una planta de vid de calidad a partir de injerto como son el diámetro del porta injerto y del injerto, el diámetro, la resistencia de la unión patrón-injerto, la unión Patrón – Injerto (Callo): debe ser completa, sin ningún punto necrótico, y debe poder soportar una presión lateral que pruebe la calidad de la unión. En la práctica esto genera un descarte entre 7 a 15% de las plantas. El injerto no debe tener presencia de nematodos, ni deshidratación. También señala que las plantas ya en bolsa en la Fase de invernadero, como generalmente se plantan ya brotadas, demandan agua activamente, y deben tener un pan de suelo altamente oxigenado, que retenga poca humedad, y por lo tanto determinen la necesidad de un riego frecuente.

Por otro lado, Rodríguez E. (2014), señala que el problema de mortandad de plantas jóvenes de Vid en Vivero se origina probablemente a que el vivero este utilizando plantas madres infectadas con hongos de madera o por fallos dentro del proceso productivo originando a tener mayores costos en el desarrollo agronómico del cultivo.

Según Auger, J; Pérez I y Esterio M. (2017), indican que *las técnicas tradicionales de propagación de la vid utilizan portainjertos de plantas madres, de las que se colecta material para injertar. Sin embargo, algunas prácticas, como la hidratación, condiciones de almacenamiento refrigerado y ausencia de higiene en el vivero (planta de injertos e invernadero), pueden tener un efecto significativo sobre la calidad de las plantas de vid producidas. Además, hay exposición del material vegetal durante el corte y preparación del material de injertación, tales como las que resultan del desyemado de las estacas, de la injertación, empalmes incorrectos o durante el proceso de enraizamiento. El gran número de cortes y heridas realizadas al material de propagación, lo hacen muy susceptible a la infección por patógenos fúngicos que afectan a la madera de la vid.*

Los Viveros productores de plantas de vid a partir de injertos, para fines de la presente investigación, están localizadas en la Región Lambayeque. Dichos Viveros son líderes en la producción de plantas de vid en la Región Norte del Perú y su producción va dirigida a empresas agroindustriales exportadoras de uva de mesa, para el mercado internacional. Los clientes están constituidos por 16 empresas agroindustriales todas ellas ubicadas en la Región Lambayeque.

El análisis de las deficiencias en las características de las plantas de vid, permiten determinar que en los diferentes procesos de producción como: Selección del Material vegetal, Corte y selección de porta injertos y yemas, Injerto, Parafinado, Hormonado, Cámaras de Estratificación y Aclimatación, Reparafinado, Hormonado, Aplicaciones de Riego y Fertirriego, Sanidad; selección y clasificación, despacho de las plantas, etc. se está originando altos niveles de merma. Dentro del proceso productivo se han identificado una serie de causas que explican la alta incidencia de mermas como son: contaminación cruzada, temperatura y humedad relativa que no estén dentro de los parámetros en el proceso de conservación de los porta injertos y yemas dentro de cámaras de frío, lavado deficiente ocasionando exceso de savia en los porta injertos, problemas en el injerto por un mal acoplamiento entre yema y porta injerto, exceso de días del injerto en cámara de estratificación, en el proceso de reparafinado no se tiene una buena selección de los injertos encallados, sustrato utilizado contaminado, riego y fertirriego deficiente, ineficiente manejo integrado de plagas dentro de vivero, mala selección de las plantas al momento del despacho, incompatibilidades entre las variedades injertadas,

exceso de tiempo de estadía de lotes en vivero, utilización de yemas o portainjertos con baja viabilidad, deficientes métodos de trabajo por el personal de planta.

Actualmente la empresa en estudio da a sus clientes una fecha límite para entregar sus plantas, es decir, después de emitir su orden de producción, tiene como fecha máxima de entregar las plantas en 90 días en promedio; sin embargo, estos plazos no se cumplen por las deficiencias en sus diferentes procesos descritos, que a la fecha su nivel de cumplimiento de entrega en promedio es de 110 a 120 días.

Por otro lado, las empresas siempre injertan más de lo solicitado y esto se debe a la deficiencia en cada uno de los procesos de injerto y Módulos de Vid, esto se explica por el alto porcentaje de mermas tanto en la Fase 1 (Injerto), como en la Fase 2 (Cultivo en Invernadero), representado mermas de hasta 10.21% y 16.36% respectivamente, en los últimos tres años. En consecuencia, se está originando pérdidas económicas para la empresa por la propia ineficiencia de sus procesos, así como también reclamos por parte de los clientes y esto a futuro puede ocasionar la pérdida de clientela.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿En qué medida la Manufactura Esbelta mejora la productividad de Viveros de plantas de vid en las Fases de Injerto e Invernadero?

### **Pregunta de Investigación Secundaria**

¿En qué medida la Manufactura Esbelta reduce los niveles de merma en las Fases de Injerto e Invernadero?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Medir la mejora de la productividad de Viveros de plantas de vid con la implementación de las herramientas de la Manufactura Esbelta en las Fases de Injerto e Invernadero.

### **1.3.2. Objetivo Secundario**

Reducir la merma en la producción de plantas de vid con la implementación de las herramientas de la Manufactura Esbelta en Fases de Injerto e Invernadero.

### **1.3.3. Objetivos Específicos**

- Hacer un diagnóstico situacional de los índices productividad y mermas en las Fases de Injerto e Invernadero.
- Implementar las herramientas de la Manufactura Esbelta en las Fases de Injerto e Invernadero.
- Medir los índices de productividad y mermas luego de la implementación de la manufactura esbelta en las Fases de Injerto e Invernadero para la producción de plantas de vid.
- Medir el impacto económico luego de la mejora de las Fases de Injerto e Invernadero para la producción de plantas de vid.

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis General**

La Manufactura Esbelta mejora la productividad de Viveros de plantas de vid en las Fases de Injerto e Invernadero.

### **1.4.2. Hipótesis Específica**

La Manufactura Esbelta reduce los niveles de merma en las Fases de Injerto e Invernadero.

## **CAPITULO II. METODOLOGÍA**

## **2.1. Tipo de Investigación**

Cuantitativa, Aplicada y Explicativa.

## **2.2. Población y Muestra**

### **2.2.1. Población**

Número total de mermas en las dos fases de producción de plantas de vid a partir de injertos:  
4 tipos de merma en la Fase 1 y 3 tipos de merma en la fase 2.

### **2.2.2. Muestra**

Número total de mermas en las dos fases de producción de plantas de vid a partir de injertos:  
4 tipos de merma en la Fase 1 y 3 tipos de merma en la fase 2.

### **Fase 1: Fase de Injerto**

#### **2.2.3. Unidad de Análisis**

Empresa de Viveros de producción de plantas de vid a partir de injertos, ubicada en la  
Región Lambayeque.

#### **Procesos:**

#### **Fase 1: Injerto**

Almacenamiento y selección de material vegetal

Corte y selección de material vegetal

Hidratación y desinfección de material vegetal

Lavado de Patrones (Portainjertos) y Yemas

Injerto Omega

Parafinado de injertos

Proceso de Callogénesis y Rizogénesis de Injertos en Cámara de Forzadura

Proceso de Pre aclimatación de Injertos para mejorar proceso de Callogénesis y  
Rizogénesis en Cámara de Pre aclimatación.

Selección de Injertos encallados

Reparafinado de injertos

Proceso de Aclimatación de Injertos en Cámara de Aclimatación.

#### **Fase 2: Invernadero**

Selección de Injertos

Raspado de callos y desinfección

Preparación de sustrato y riego

Trasplante de injertos en bolsas con sustrato

Trasplante de injertos y riego en Nave de Invernadero

Desarrollo (incluye Riego, fertirriego y sanidad de plantas) y evaluación de brotes

Aclimatación

Mantenimiento (incluye Riego, fertirriego y sanidad de plantas)

Selección de plantas y colocación en jabas para entrega a clientes.

### 2.3. Diseño de Investigación

Preexperimental y Transversal

#### 2.3.1. Diseño Preexperimental:

Aplicación del pre-test o medición inicial	Aplicación del estímulo o tratamiento	Aplicación del postest o medición final
G O1	X	O2

GE: Grupo de  
Estudio o

Unidad de estudio: Procesos de las fases de injerto e Invernadero.

O1: Pretest: Indicadores de procesos antes de la implementación

X: Estímulo o Variable Independiente o Variable a Implementar: Manufactura esbelta

O2: Postest: Indicadores de procesos luego de la implementación.

#### 2.3.2. Diseño Transversal:

El análisis documental (registros de producción y mermas) permitió obtener datos de producción y mermas de los últimos tres años de producción y mermas, sin embargo, el estudio de los procesos a nivel de diagnóstico e implementación se llevó a cabo entre el segundo semestre del año 2017 y segundo semestre del año 2018, es decir, el período de estudio fue de 1 año de producción.

### 2.4. Método de Investigación

Método Deductivo de investigación



Análisis Explicativo: Causalidad entre variables

Enfoque: Cuantitativo: Información estadística

## **2.5. Técnicas e Instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **2.5.1. Técnicas de recolección de datos**

#### **2.5.1.1. Entrevista**

##### **Objetivo:**

Obtener información referida a los procesos donde se producen no conformidades o mermas en las fases de Injerto e Invernadero.

##### **Procedimiento:**

La entrevista se realizará a:

- Jefes de Producción (Área de Injerto y Área de Invernadero)
- Supervisor de Cámaras
- Supervisor de Injertos
- Supervisor de Invernaderos
- Supervisor de Riego, Fertilización y Sanidad

Bajo los siguientes parámetros:

- Duración: 30 minutos a cada uno
- Lugar: Áreas de Injerto (Fase I) y Vivero (Fase II)

##### **Herramientas:**

- Cámara de Video
- Cámara Fotográfica
- Entrevista, Papel y Lapiceros

#### **2.5.1.2. Observación Directa**

##### **Objetivo:**

Permitirá observar e identificar los procesos de Injerto e Invernadero, en cuanto a problemas críticos y causas de mermas, con Guías de Observación.

**Procedimiento:**

- Observar los procesos de almacenamiento de material vegetal, para la obtención yemas y portainjertos y su tratamiento (Hidratación, lavado y desinfección).
- Observar el proceso de producción en las Áreas de Injerto de Vid.
- Observar el proceso de producción de plantas de vid en Invernaderos.
- Observar las condiciones de riego, sanidad y fertilización de la producción en Módulos.
- Observar los procesos de almacenamiento, despacho y entrega a clientes.

**Herramientas:**

- Cámara fotográfica
- Cámara de Video
- Listas de chequeo
- Libreta de apuntes.

**2.5.1.3. Análisis de Documentos**

**Objetivo:**

Analizar y procesar información estadística histórica, en gabinete de los últimos tres años de producción (2015, 2016 y 2017), costos de producción, mermas en Fase de Injerto y Fase de producción en Invernadero, así como estadísticas de causas atribuibles de las mermas producidas. Se ha revisado y analizado información estadística en cuanto a indicadores de productividad en la empresa en estudio. Finalmente se analizó cada uno de los procedimientos de producción vigentes en las dos fases de producción.

**Procedimiento:**

- Revisión detallada de información de Flujo de procesos, Formatos, Procedimientos e Instructivos en procesos de Injerto e Invernadero.

- Revisión de datos de producción y productividad de los años 2015 al 2017.
- Revisión de Informes de No conformidades del Área de producción.
- Revisión de reportes de control de calidad.
- Recopilación de estadísticas de los últimos tres años (2015-2017) sobre datos de mermas.

**Secuela de la recolección de documentos:**

Redacción de diagnóstico situacional e indicadores

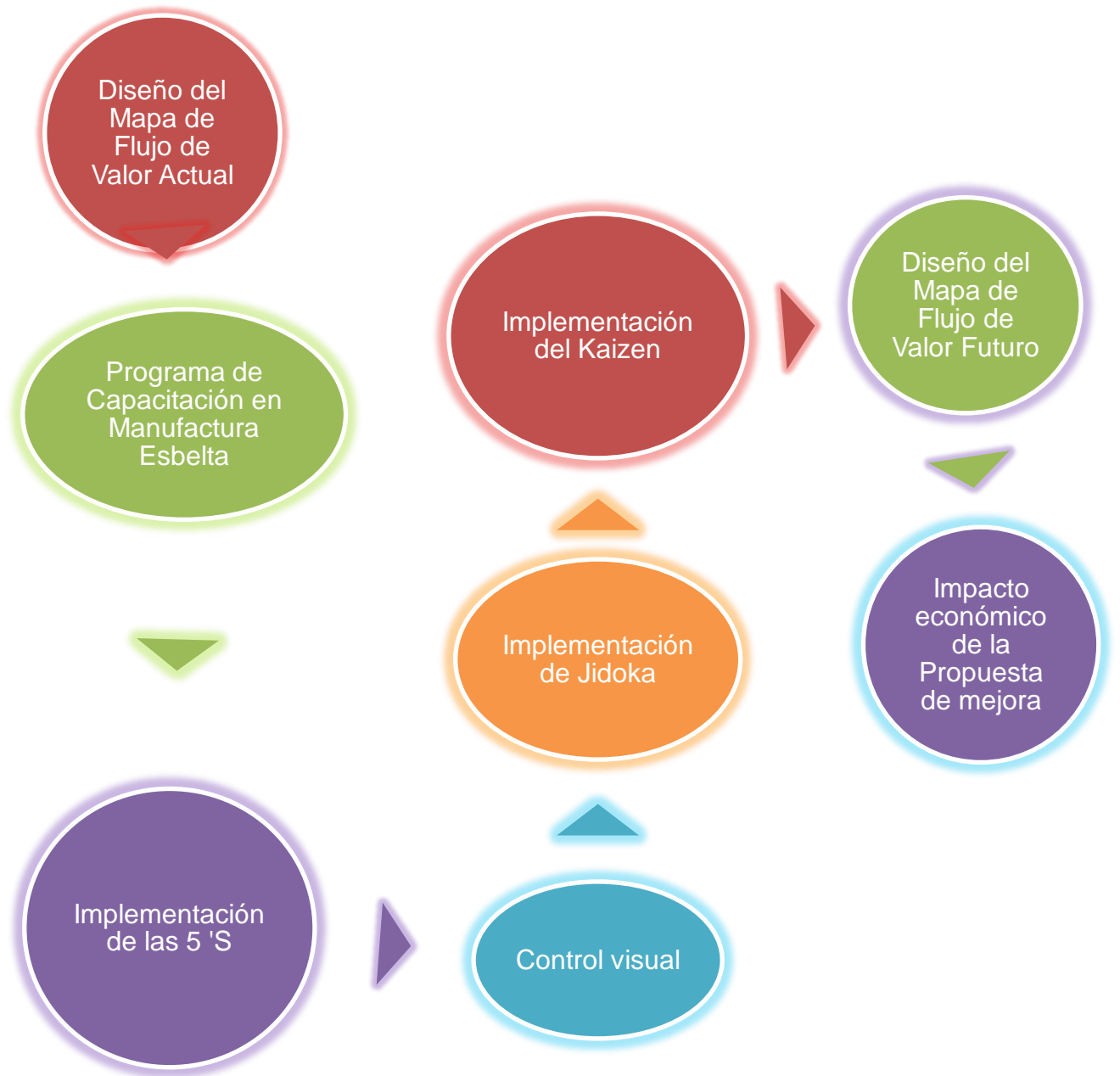
**Herramientas:**

- Hoja de cálculo (Ms Excel).
- Libreta de apuntes y lapiceros.

**Programas:**

Office 2015: Microsoft Word, Microsoft Excel, Visio, AutoCAD.

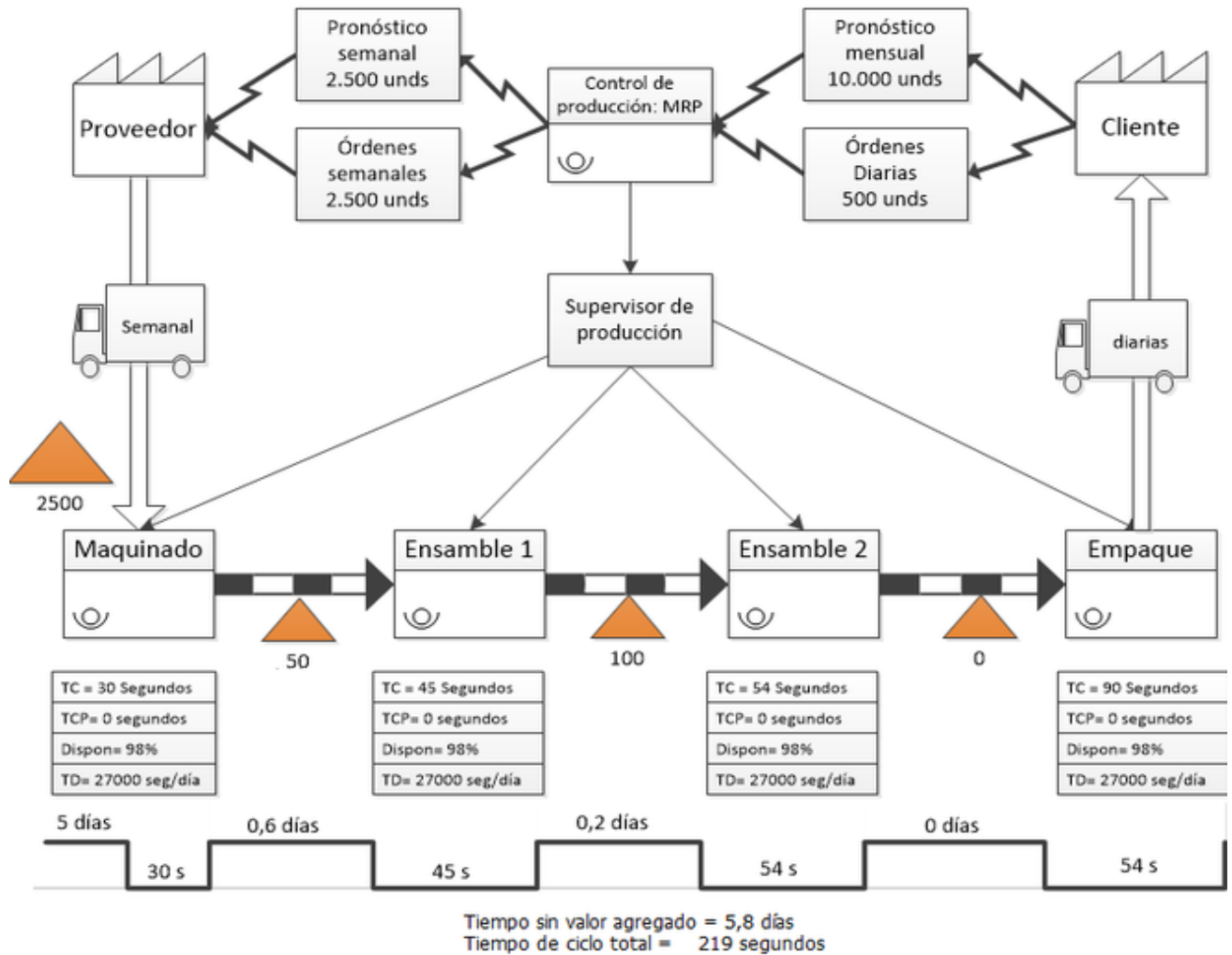
## 2.6. Procedimiento



**Figura 1:** Procedimiento metodológico

### **2.6.1. Desarrollo de la Metodología a desarrollar e implementar**

### 2.6.1.1. Desarrollo del Mapa de Flujo de Valor Actual



**Figura 2:** Mapa de Flujo de Valor

El mapa de la cadena de valor es un modelo gráfico que representa la cadena de valor, mostrando tanto el flujo de materiales como el flujo de información desde el proveedor hasta el cliente.

Los mapas de proceso permiten rastrear y cuantificar todo el proceso de valor añadido de la cadena, para ello se realiza un estudio a detalle de cada operación dentro del proceso actual, en donde se cuantifica el % de valor agregado y el % de NO valor agregado, separando estos de las actividades de NO valor agregado pero que son necesarios a la operación final. (Hernández J., Vizán A., 2013 págs. 90,91)

### **2.6.1.2. Programa de Capacitación en Manufactura Esbelta y Procesos de Producción de Plantas de Vid a partir de Injertos, a los Miembros de la Empresa.**

Hernández J. y Vizán A. en el año 2013, señalan que la introducción de Lean Manufacturing supone un cambio en el enfoque de la concepción del trabajo por parte de los trabajadores pues otorga más responsabilidad a los niveles inferiores de la organización (Operarios y supervisores) al ser ellos los que están en permanente contacto con el medio de trabajo son también los primeros en observar cuáles son los problemas a resolver. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la filosofía Lean implica involucrar a todo el capital humano de una organización como: trabajadores, mandos intermedios, responsables de área y directivos.

Para ello se procederá a elaborar un Plan de Capacitaciones tanto al personal jerárquico como Jefes de Producción, Supervisores, así como a los operarios de la empresa, con el objetivo de dar a conocer y sensibilizar sobre la utilización de las herramientas de la Manufactura esbelta, así como para internalizar dicha filosofía japonesa. Los recursos que se le debe brindar al capital humano no solo deben ser tecnológicos y materiales, sino que también se trata de darles la posibilidad de que actualicen conocimientos, habilidades y experiencia. Si se pretende que los trabajadores hagan aquello que no saben o no están preparados para hacer, sencillamente no podrán hacerlo de manera eficiente y sostenida en el tiempo. (Hernández J., Vizán A., 2013).

### **2.6.1.3. Procedimiento de Implementación de las 5 S's**

Es la primera herramienta a implantar en toda empresa que pretenda implementar el Lean Manufacturing. La implementación de las 5 S's se realizará en la Fase de Injerto, ya que en esta fase se ha detectado una serie de limitaciones en el cumplimiento de estándares de acuerdo a Check List propuesto para su evaluación (**Véase Anexo 65**). Esta filosofía aplicada en la empresa en estudio permitirá desarrollar las operaciones y procesos de manera ordenada, limpia, simple, segura y eficiente. Para ello se formarán grupos quienes tendrán a cargo la delegación de las actividades a realizar.

#### 2.6.1.4. Diseño de la Herramienta de Seguimiento: Control Visual

Según Hernández J. y Vizán A. 2013, señalan que *las técnicas de control visual son un conjunto de medidas prácticas de comunicación que persiguen plasmar, de forma sencilla y evidente, la situación del sistema productivo con especial hincapié en las anomalías y despilfarros. El control visual se focaliza exclusivamente en aquella información de alto valor añadido que ponga en evidencia las pérdidas en el sistema y las posibilidades de mejora. Bajo la perspectiva Lean, estas técnicas persiguen mantener informado al personal sobre cómo sus esfuerzos afectan a los resultados y darles el poder y responsabilidad de alcanzar sus metas.*

A continuación, se detallan las herramientas de Control visual a utilizar:

##### a. Control visual de espacios y equipos

- Identificación de máquinas, equipos y herramientas.
- Identificación de materiales, insumos y productos.
- Marcas sobre el suelo.
- Mapas de recorrido y distribución de planta.

##### b. Documentación visual en el puesto de trabajo

- **Métodos de organización:** Instructivos y Formatos, Manuales de Estándares de calidad (Puntos Críticos de Control).
- **Recursos:** Diseño del Puesto de trabajo, Flujograma de procesos y Diagramas de Procesos.
- **Productos y materiales:** Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados, listado de Máquinas, equipos y herramientas y especificaciones del producto terminado (trazabilidad).

##### c. Control visual de la producción

- Identificación de reprocesos y mermas
- Indicadores de producción y productividad.

### **2.6.1.5. Implementación del Jidoka**

Es una metodología japonesa que nos permite localizar y parar la producción ante la presencia de un evento de error, defecto o falla; para ello se establecen soluciones inmediatas a través de los Puntos Críticos de Control (PCC) para minimizar el número de productos defectuosos y la posibilidad de que éstas pasen a etapas posteriores del proceso.

#### **Pasos para realizar el Jidoka:**

1. Se localiza un problema. Puede ser localizado automáticamente (por sensores o dispositivos electrónicos), o manualmente (por operarios o inspectores) como es el caso de la presente investigación.
2. Se para la línea de producción momentáneamente (no toda la planta).
3. Se establecen soluciones rápidas para corregir el problema. Se reanuda la producción mientras se busca una solución definitiva.
4. Se investiga la causa raíz del problema y se implanta una solución definitiva.

#### **En la presente investigación se ha llevado a cabo la implementación del Jidoka de acuerdo al siguiente procedimiento:**

1. Establecer las áreas en las que se aplicará la herramienta Jidoka.
2. Definición de especificaciones relacionadas con cada área de producción.
3. Definición de parámetros del proceso de producción.
4. Implementación de equipos y herramientas para controlar los parámetros de producción para la reducción de mermas.

### **2.6.1.6. Propuesta de implementación del evento Kaizen de distribución**

La propuesta de implementación del evento Kaizen se realizará con la finalidad de optimizar la distribución de las áreas de trabajo y maximizar la funcionalidad de la ubicación de equipos, materiales y mano de obra en cada una de ellas, mejorando las condiciones de trabajo y disminuyendo el tiempo de valor no agregado causados por transportes innecesarios. Para ello se plantea un nuevo Flujograma de procesos, Diagrama de recorrido y nuevo Layout en el área de Injerto.



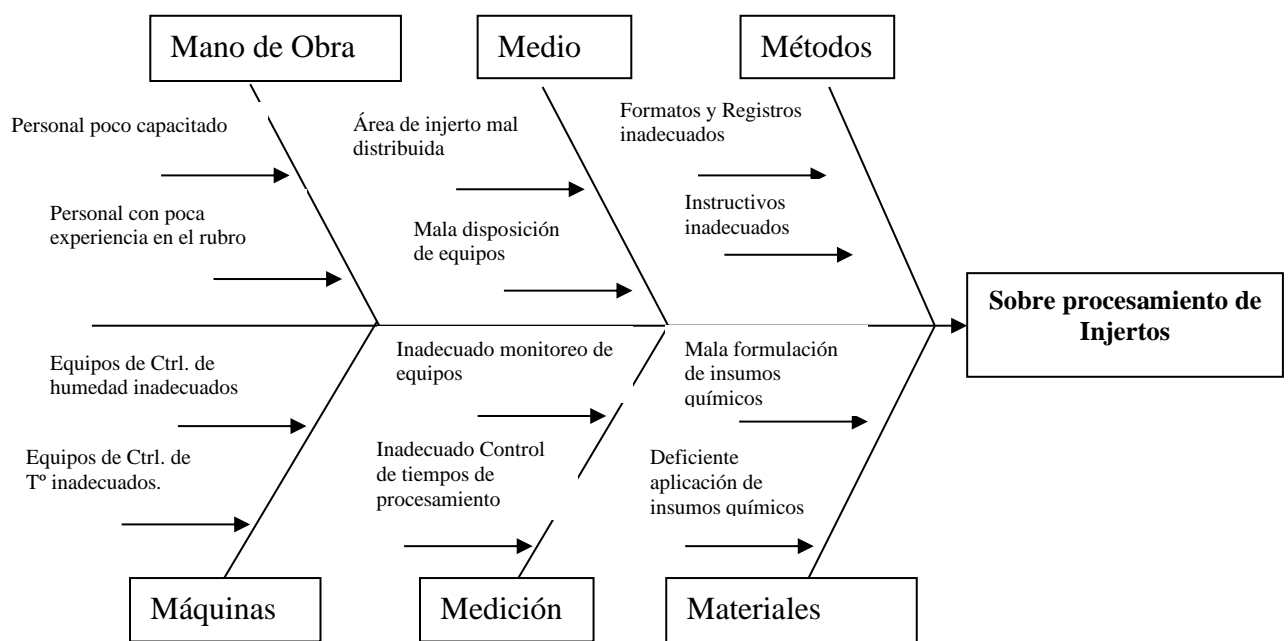
## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Resultados del Diagnóstico

#### 3.1.1. Diagnóstico del Área de Estudio en función de desperdicios o mudas de la Manufactura Esbelta

De acuerdo a la investigación realizada se han identificado cuatro de las ocho Mudas de la manufactura esbelta, estas son el Sobreprocesamiento en la fase de Injerto, los Productos defectuosos tanto en la Fase de Injerto como en la Fase de Invernadero, Tiempos de espera o demoras por los procesos no estandarizados en las dos fases de producción y finalmente el Exceso de transportes por una mala distribución de la Planta de Injerto.

3.1.1.1. **Sobreprocesamiento:** En la Figura 3 se observa las causas que están originando de forma directa e indirecta el sobreprocesamiento de los Injertos en la Fase 1, además, se observan los Diagramas de Flujo del Proceso de Injerto (Fase 1) y del Proceso en Invernadero (Fase 2), donde no se cumplen los estándares de tiempo de procesamiento, en ambas fases. Para ello se llevó a cabo el método de estudio de tiempos y observación del cumplimiento de estándares preestablecidos (Véase Anexo 67).



**Figura 3:** Problema sobreprocesamiento

En la Fase de Injerto no se cumple el tiempo de inmersión de los patrones y yemas en la **solución desinfectante** (Solución de Python + Break Thru + Ácido Fosfórico), superando siempre los 30 segundos necesarios. Por ello se pudo constatar que ello ocasiona una merma del **0.87%**. Tampoco se cumple el tiempo de inmersión de injertos en **solución de hormonas** (ácido Indo butílico), siempre supera los 30 segundos que es el estándar, este sobreprocesamiento ocasiona una merma del **1.13%**.

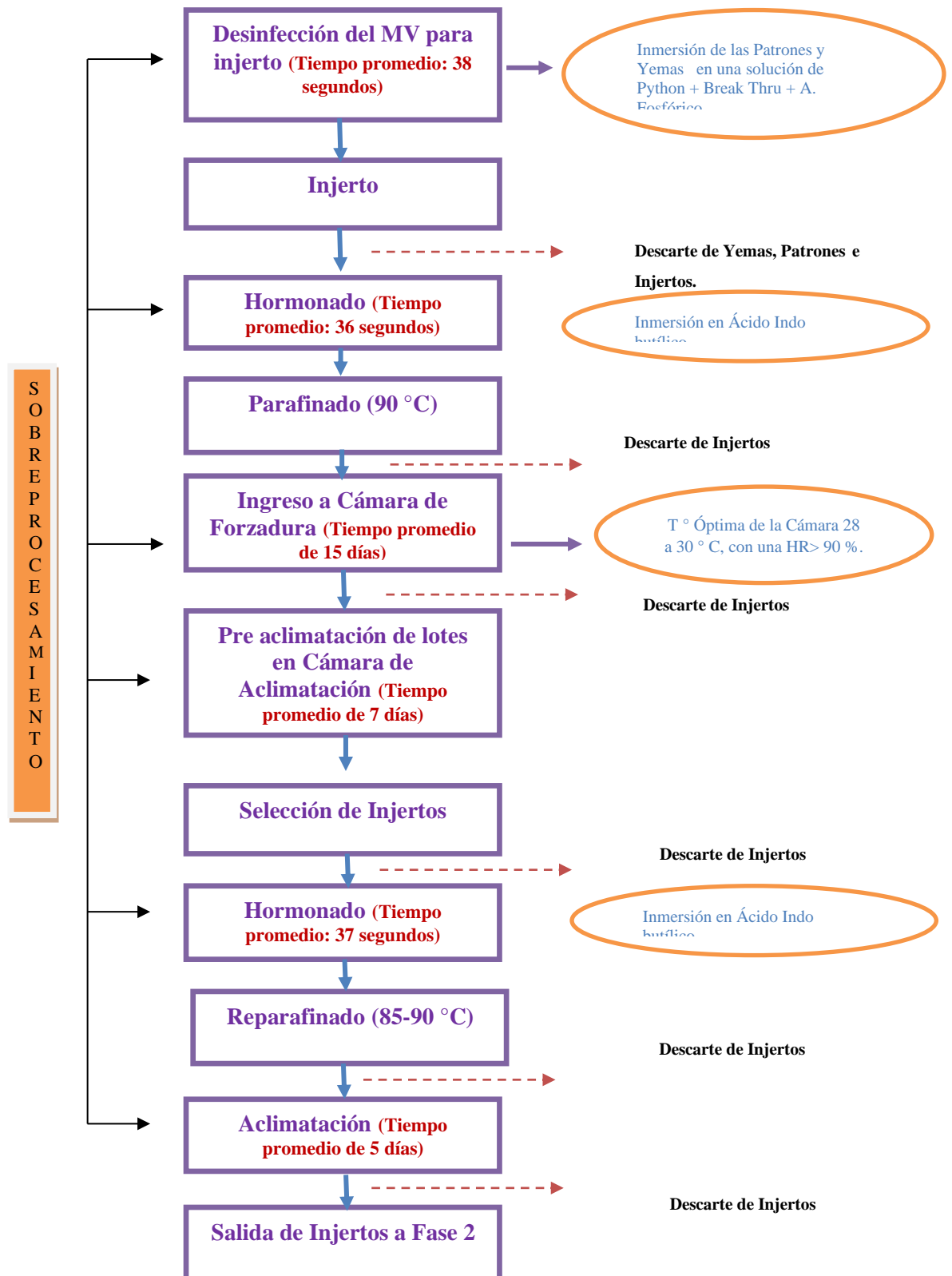
También se presenta sobreprocesamiento en la Cámara de Forzadura, donde los Injertos deben permanecer entre 10 a 12 días como máximo, por el contrario, por falta de un adecuado monitoreo siempre superan estos límites de control, significando ello una merma del **1.04%**. Por último, en las Cámaras de Aclimatación (Pre Aclimatación y Aclimatación) los injertos ya parafinados deberían permanecer en un período máximo de 4- 5 días en el primer caso y de 3- 4 días, en el segundo; estos tiempos también se exceden, ocasionando una merma del **0.43%**. Todas estas mermas están contribuyendo al descarte de injertos en un **3.47%**, porque no se ha logrado desarrollar adecuadamente el proceso de Callogénesis y Rizogénesis (Ver **Tabla 1** y **Figura 4**).

**Tabla 1:**

*Mermas por sobreprocesamiento en Fase de Injerto*

<b>Causa de Merma por sobreprocesamiento</b>	Exceso de tiempo de inmersión en solución desinfectante ( <i>Supera los 30 segundos</i> )	Excesos de tiempo de inmersión de solución de hormonas ( <i>Supera los 30 segundos</i> )	Exceso de tiempo en Cámara de Forzadura ( <i>Superan los 10-12 días en Cámara</i> )	Exceso de tiempo de Pre aclimatación y Aclimatación en Cámaras de Aclimatación. ( <i>Superan los 5 y 4 días respectivamente</i> )
<b>Porcentaje de merma</b>	0.87%	1.13%	1.04%	0.43%
<b>Total, merma por sobre procesamiento</b>	<b>3.47%</b>			

*Fuente:* Elaboración propia



**Figura 4:** Flujograma de la Fase de Injerto antes de la mejora

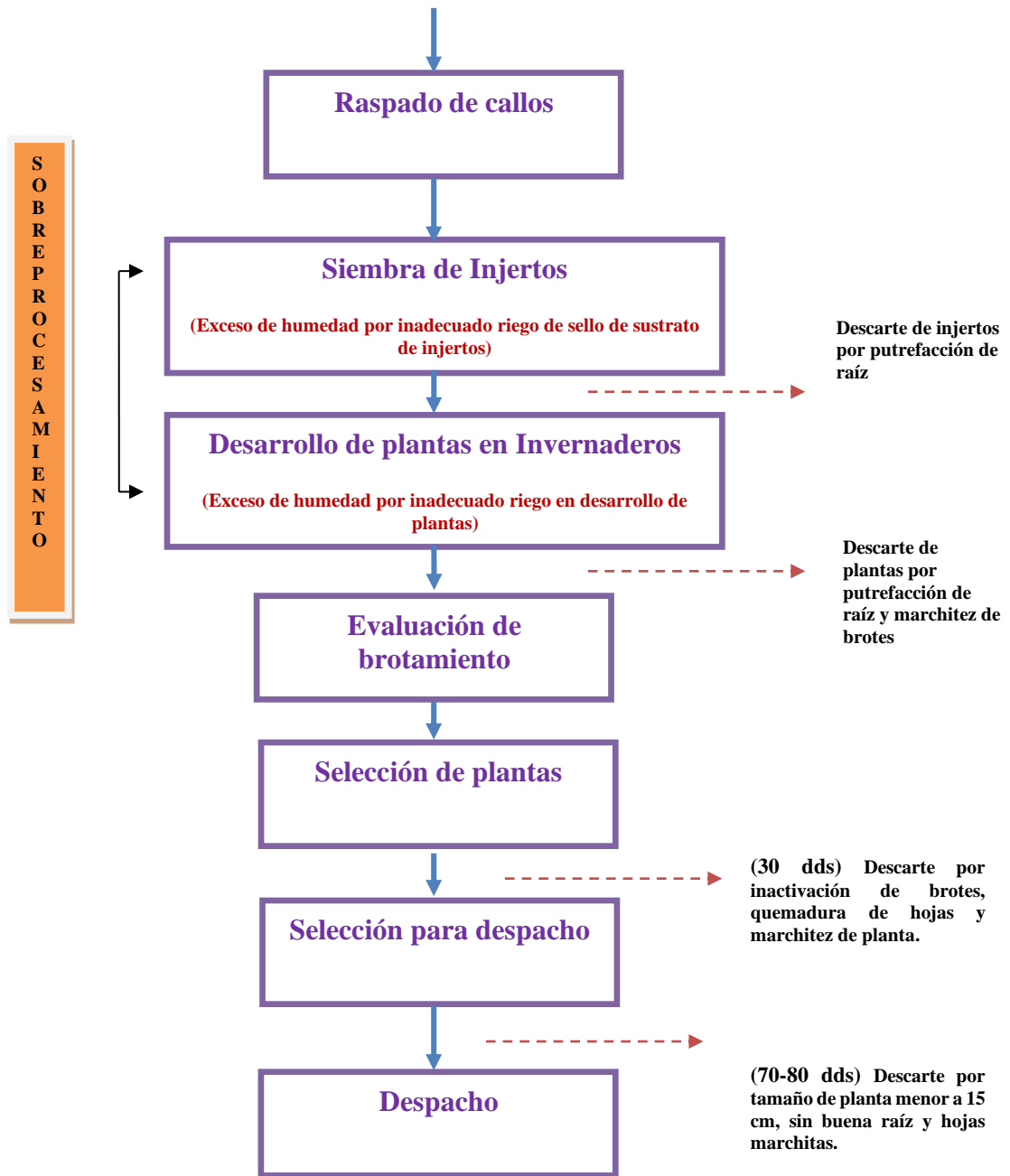
En la Fase de Invernadero, no se cumplen los tiempos de riego de los injertos que están dentro de las bolsas con sustrato, (Ver **Figura 5**), originando la putrefacción de la raíz y marchitez de injerto, causando un **3.69%** de merma (Ver **Tabla 2**).

**Tabla 2:**

*Mermas por sobreprocesamiento en Fase de Invernadero*

<b>Causa de merma por sobreprocesamiento en Fase 2.</b>	Exceso de humedad del sustrato de la planta en nave, por inadecuada aplicación de riego, falta de equipamiento para control de humedad y sensores de humedad.
<b>Porcentaje de merma</b>	3.69%
<b>Total, merma por sobreprocesamiento en Fase 2</b>	<b>3.69%</b>

*Fuente:* Elaboración propia



**Figura 5:** Flujograma de la Fase de Invernadero, antes de la mejora

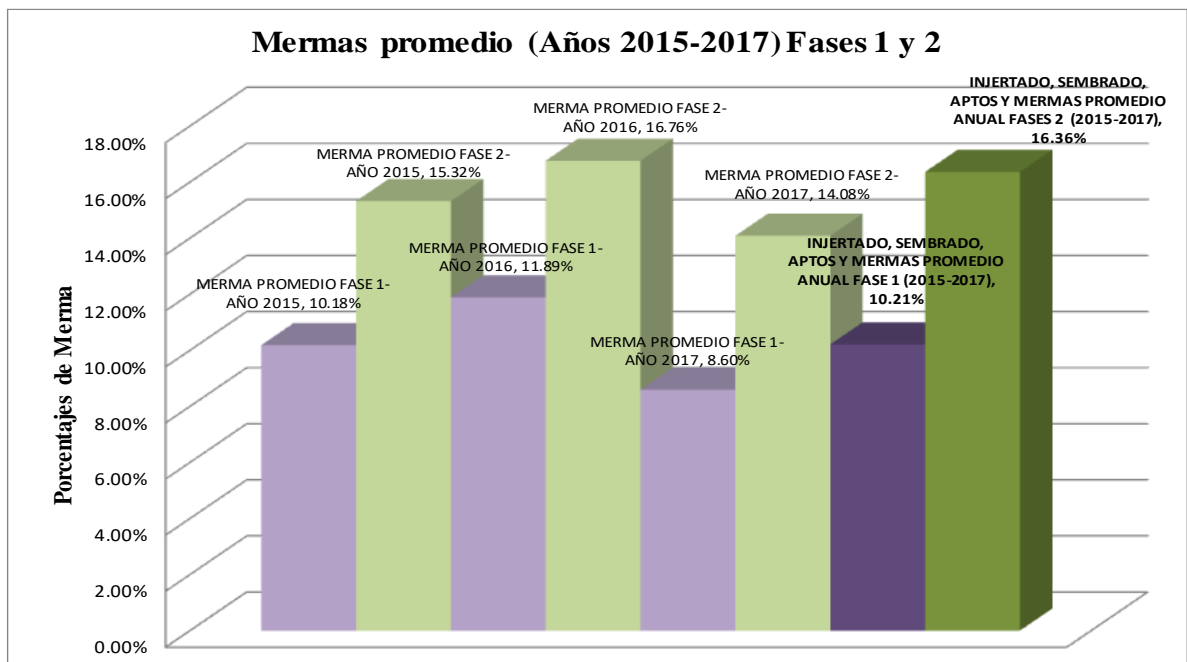
**3.1.1.2. Productos Defectuosos**

Según datos de la empresa se creyó conveniente hacer el estudio, tomando como referencia las estadísticas de producción y mermas de injertos y plantas de vid en los Viveros de la empresa, entre los años 2015 y 2017 (**Véase Anexo 2**).

Como se puede observar en la **Figura 6**, los datos de mermas o productos defectuosos en el año 2015, en sus dos Fases de producción, corresponden a **10.18%** y **15.32%** respectivamente. Asimismo, para el año 2016 las mermas equivalen a **11.89%** y **16.76%**, respectivamente. Por último, para el año 2017 las mermas representaron **8.60%** y **14.08%** en las Fases 1 y 2, respectivamente.

Entre los años 2015-2017, de un promedio de 3'451146 injertos, se obtuvieron como seleccionados viables, luego del reparafinado, 3'098867 injertos que pasaron los “Puntos Críticos de Control”, significando ello, una merma promedio anual en la Fase 1, de **10.21%**.

En la Fase 2, en el mismo período, se sembraron anualmente un promedio de 3'098,867 Injertos, para luego ser seleccionados aptos para despacho a clientes, un promedio anual de 2'591910 plantas de vid, representando ello una merma promedio en esta Fase, del **16.36%**, el cual es un indicador bastante alto.

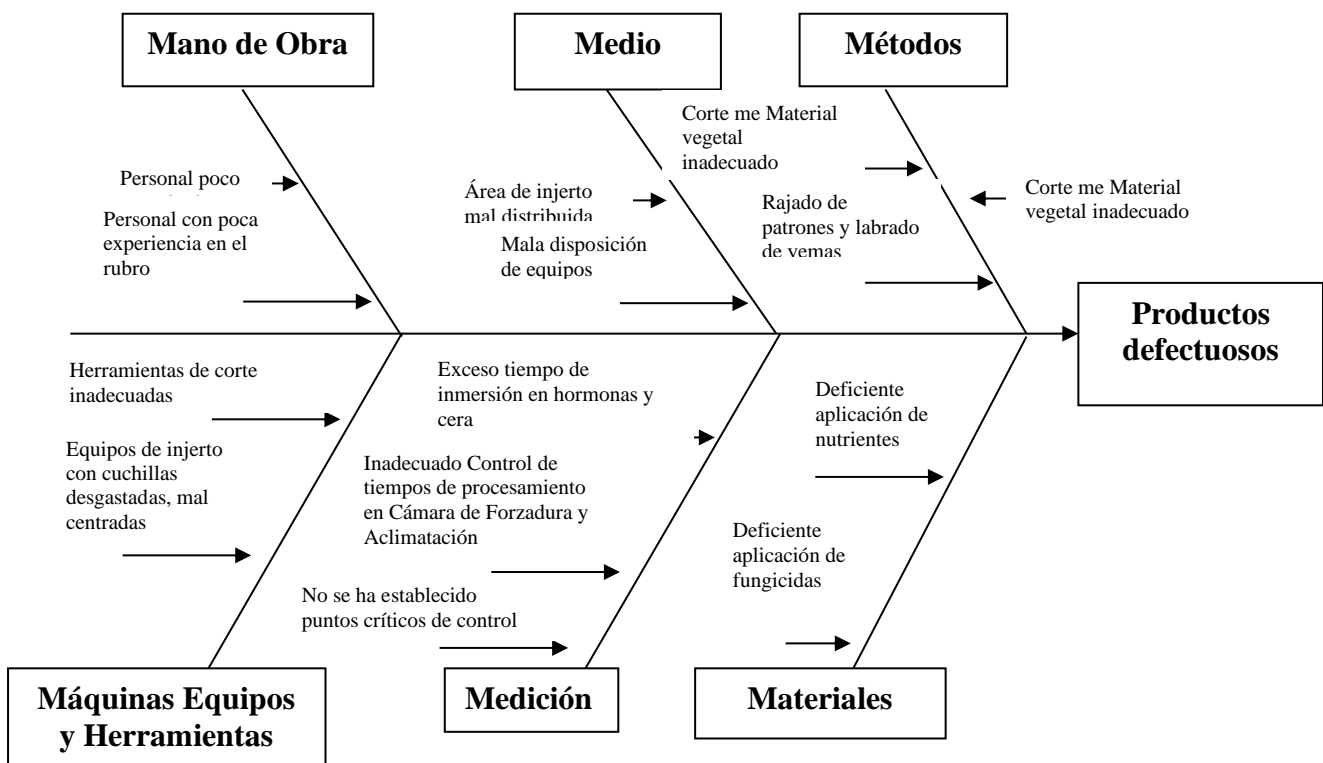


**Figura 6:** Mermas en empresa en estudio, años 2015-2017

A continuación, mediante el Diagrama de Ishikawa se presenta el diagnóstico en detalle de las mermas o productos defectuosos en los dos procesos o Fases de Injerto Invernadero:

**Fase 1.** Comprende desde la Selección del material vegetal, Corte de varas para patrones y yemas, hidratación, Lavado y desinfección del material vegetal (Patrones y Yemas), Injerto, Hormonado, Parafinado, Cámara de Forzadura, Preaclimatación, Reparafinado y Aclimatación.

**Fase 2.** Comprende desde el raspado de callos y desinfección de injertos seleccionados, preparación de sustrato para siembra, la siembra de injertos en Naves; Desarrollo (incluye Riego, Sanidad y fertilizaciones) y evaluación de brotamiento, Aclimatación, Mantenimiento (incluye Riego, Sanidad y fertilizaciones), Selección de plantas y Despacho.



**Figura 7:** Problema: Productos defectuosos: Análisis de causalidad

## Fase 1. Diagnóstico de Productos Defectuosos en la Fase de Injerto

### Fase 1.1. Injerto no ha logrado Callogénesis y Rizogénesis (Merma Tipo 1)

#### Causa 1. Exceso de tiempo de hidratación e inmersión de yemas y patrones en solución desinfectante:

El material vegetal está sometido a exceso de hidratación, porque no se cumple el tiempo estandarizado de entre 24 y 48 horas como máximo, sino, se excede hasta las 72 horas. Por otro lado, no cumplen los tiempos estandarizados de inmersión en la solución desinfectante (Solución de Python + Break Thru + Ácido Fosfórico) de los Patrones y Yemas, superando casi siempre los 30 segundos necesarios, por ello se pudo constatar que ello ocasiona una merma del **0.87%**.



**Figura 8:** Proceso de hidratación y desinfección de material vegetal para la obtención de yemas y patrones aptos para el injerto.

**Fuente:** Planta 1, Setiembre 2017

#### Causa 2. Mal corte de material vegetal, rajado de patrones y labrado de yemas:

Se presentan mermas del **1.48%** por la diferencia de diámetro de portainjertos y yemas (Véase **Figura 9**), que no permitirán un Injertado y encallado adecuado, en cuanto a los patrones, los diámetros deben encontrarse en un rango de 6.5 a 12 mm de diámetro y 25 mm de tamaño, las yemas deben medir 10 cm y diámetro de 6.5 a 12 mm, sin embargo, no se logra estos resultados, porque no se lleva a cabo una adecuada selección y calibración del Material vegetal antes del corte.





**Figura 9:** Proceso de corte de material vegetal

**Fuente:** Área de Corte Planta 1, Setiembre 2017

El rajado de patrones debe tener de 2.0 – 2.8 cm de longitud y el labrado de yemas debe tener un corte liso y uniforme en ambas caras del bisel, y éste debe medir entre 2.0 – 2.7 cm para lograr un perfecto encallado (Véase **Figura 10**).



**Figura 10:** Proceso de rajado de patrones y labrado de yemas

**Fuente:** Planta 1, Diciembre 2017

### **Causa 3. Mala operación de injertado:**

Actualmente existen 13 máquinas injertadoras, las cuales cada 20,000 cortes debe hacerse el respectivo cambio de cuchillas, y cada 50,000 injertos se debe hacer el mantenimiento correspondiente de las máquinas, sin embargo, estos procedimientos no se llevan a cabo correctamente.

Las máquinas presentan cuchillas desgastadas, cuchillas mal centradas, resortes desgastados, trompos mal alienados, etc.

El proceso de mal injertado en máquina Tipo Omega por fallas en las máquinas de injerto, mala calibración y mala colocación yema/patrón, representa un **1.39%** en merma en esta operación.



**Figura 11:** Injerto no soldado por diferencia de calibre Yema-patrón.

**Fuente:** Planta 1, Octubre 2017

#### **Causa 4. Exceso de tiempo de inmersión de Injertos en Auxinas:**

En esta operación se determinó que el tiempo de inmersión en una solución de auxinas (Ácido indo butílico) es variable, es decir, no se cumple con el estándar de 30 segundos. Si el tiempo de inmersión es menor de 30 segundos, el injerto no encalla (no se completa procesos de Callogénesis), y por el contrario, si es mayor a 30 segundos, las plantas brotadas, se deforman.

Este problema está originando mermas de hasta el 1.13%.



**Figura 12:** Exceso/defectos en tiempos de inmersión en Auxinas.

**Fuente:** Planta 1, Octubre 2017

### **Causa 5. Inadecuada operación de Parafinado de Injertos:**

El problema recurrente en esta operación es que debido a que la máquina parafinadora no alcanza una temperatura estándar de 90 - 92°C (Cera roja parafinadora) y temperatura de enfriado de 5° - 7°C.

Por otro lado, los injertos (grupos de 20-25), deben ser cubiertos desde la yema hasta la zona de injerto, lo cual no se cumple a cabalidad, tampoco el tiempo de inmersión de 5 minutos, (Enraizante: Clonafacil 4.5 gr + Desinfectante: Mertec 20ml/20lt.), todo ello origina que la parafina aplicada sobre el injertado forme una capa muy gruesa que no permite el encallado del injerto. A la fecha está originando una merma de hasta el **1.48%**.



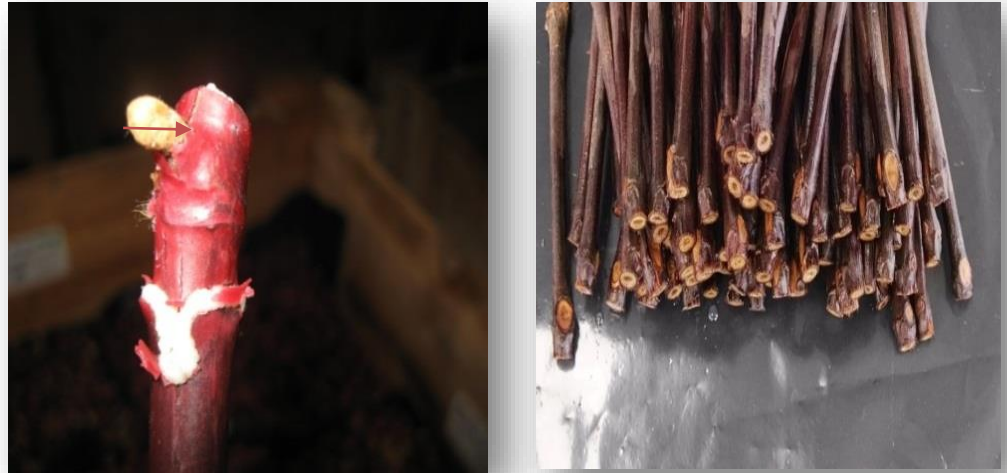
*Figura 13:* Operación de inmersión de injertos en Cera parafinadora

*Fuente:* Planta 1, Noviembre 2017

### **Causa 6. Mal encallado en Cámara de Estratificación:**

En esta operación no se cumple con el tiempo de permanencia en esta cámara (10 a 12 días), así mismo no se cumplen los estándares de control de temperatura y humedad relativa que equivalen a 28 a 29°C y > 90%, respectivamente. Si no se cumplen estos estándares el injerto no encalla (injertos no soldados). De acuerdo a protocolo no se cumple con los controles cada 4 días de % prendimiento (formación de cambium), % brotamiento y % enraizamiento. Tampoco se verifica la correcta colocación de los injertos en los bins de fibra coco (5 cm.

Aprox.), el cerrado de los Bines y % de humedad del sustrato (18-19%). Este problema está originando mermas de hasta el **0.87%**.

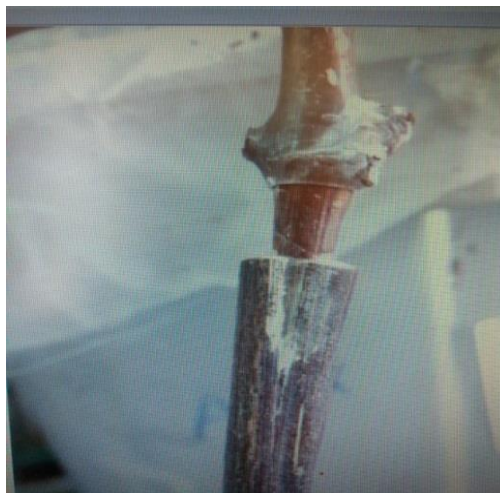


**Figura 14:** Operación en Cámara de estratificación donde se observa el proceso de calogénesis, sin embargo, no se produce la rizogénesis en la imagen final.

**Fuente:** Planta 1, Noviembre 2017

#### **Causa 7. Exceso de tiempo en Cámara de Forzadura:**

Los Injertos deben permanecer entre 10 a 12 días como máximo, no sucediendo así, siempre sobrepasan este límite de control, ocasionando que la T° 28-29°C y HR > 90 % por tiempo en exceso origine defectos en la calogénesis y rizogénesis del Injerto, significando ello una merma del **1.04%**.



**Figura 15:** Defecto en el Proceso de Calogénesis

**Fuente:** Planta 1, Noviembre 2017

### **Causa 8. Exceso de tiempo en Cámara de aclimatación:**

Los injertos que salen de la Cámara de estratificación deben ser llevados a una preaclimatación con la finalidad de que el proceso de callogénesis y rizogénesis termine, por lo que se debe procurar coberturar los injertos con tela térmica húmeda y de esa manera evitar la deshidratación de los injertos y favorecer el brotamiento de las yemas.

En la operación de esta cámara no se cumple con el control de temperatura de 28 °C y la humedad relativa estándar > 80 %, tampoco se cumple con el tiempo máximo de permanencia en esta cámara de 3 a 4 días, lo que origina mermas por no encallado del injerto, de hasta el 0.43%. La tela térmica siempre debe estar húmeda para y favorecer el brotamiento.



**Figura 16:** Defecto en el proceso de Rizogénesis

**Fuente:** Planta 1, Noviembre 2017

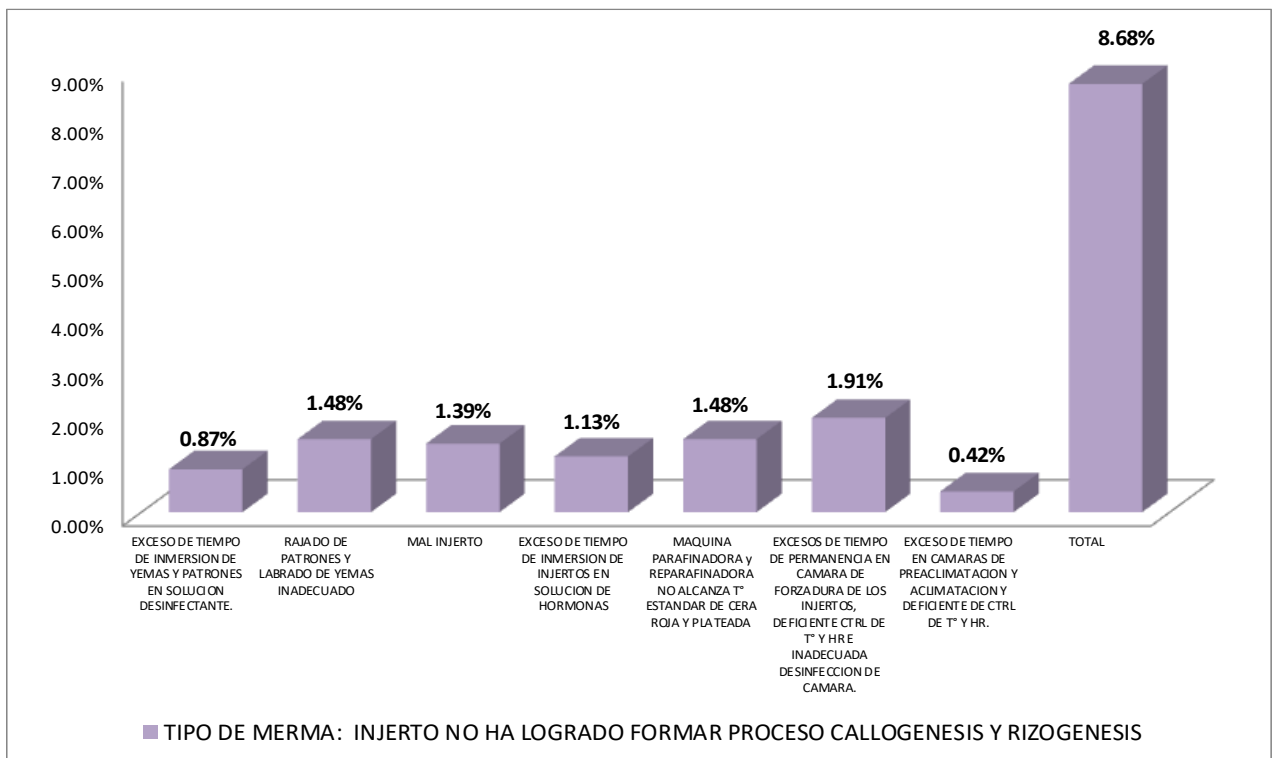
**Tabla 3:**

*Causas de Merma Tipo 1: Injerto no ha logrado formar proceso Callogénesis y Rizogénesis*

<b>Causas de Merma Tipo 1</b>	Exceso de tiempo de inmersión de yemas y patrones en solución desinfectante.	Inadecuado corte de varas para yemas y patrones, así como Defectos en el rajado de patrones y labrado de yemas.	Mal injerto	Exceso de tiempo de inmersión de injertos en solución de hormonas	Máquina parafinadora y reparafinadora no alcanza T° estándar de cera roja y plateada	Exceso de tiempo de permanencia en Cámara de Forzadura de los injertos (en promedio > 15 días), Deficiente control de T° y HR e Inadecuada desinfección de Cámara.	Exceso de tiempo en Cámaras de Pre aclimatación y Aclimatación y Deficiente control de T° y HR.
<b>Porcentaje de Merma Tipo 1</b>	0.87%	1.48%	1.39%	1.13%	1.48%	1.91%	0.43%
<b>Total, merma Tipo 1:</b>	<b>8.68%</b>						

*Fuente:* Elaboración propia

En la siguiente gráfica se puede observar las diferentes causas que están originando el primer tipo de merma identificado.



**Figura 17:** Causas de Merma Tipo 1

*Fuente:* Planta 1, Noviembre 2017

## Fase 1.2. Injertos quebrados (Merma Tipo 2)

### Causa 1. Inadecuada manipulación de Patrones, Yemas e Injertos:

Debido a malas prácticas en las operaciones de rajadura de patrones, labrado de yemas e injerto, así como por mala manipulación mecánica, es que se obtienen Injertos quebrados. También sucede que las yemas no tienen el calibre recomendado, originando que no haya una buena calzadura con el patrón. Todo ello representa una merma de aproximadamente **0.31%** del 10.21% que es la merma total en la Fase 1.



**Figura 18:** Injertos quebrados

*Fuente:* Plantas 1, Diciembre 2017

### Tabla 4:

#### *Causa de injertos quebrados*

<b>Causas de Merma Tipo 2</b>	Inadecuada manipulación de injertos: procesos mecánicos
<b>Porcentaje de Merma Tipo 2</b>	0.31%
<b>Total, merma Tipo 2:</b>	<b>0.31%</b>

*Fuente:* Elaboración propia

### Fase 1.3. Injertos con presencia de hongos y mohos (Merma Tipo 3):

#### Causa 1. Inadecuada aplicación de fungicidas:

No se lleva a cabo una desinfección adecuada de patrones y yemas de acuerdo con dosificación recomendada (Rovral 400 CC x Cilindro + Protexin 300 CC x cilindro + Coadyuvante y A. PH menos a 6), así como las herramientas de corte (Cuchillas Vitorinox) que se deben desinfectar con alcohol. Tampoco se cumplen los tiempos de inmersión en los procesos de parafinado y reparafinado (Clonafacil 4.5 gr/20 L y desinfectante: Mertec 20ml/20L, pH 5.5 - 6.5) lo que originan la presencia de mohos y hongos. Esta merma significa el 0.71% del total de merma en la Fase 1.



**Figura 19:** Injertos con presencia de hongos y mohos

*Fuente:* Planta 1, diciembre 2017

#### Tabla 5:

##### *Causa de injertos con presencia de hongos y mohos*

<b>Causas de Merma Tipo 3</b>	Dosificación inadecuada del fungicida, intervalo de aplicación (tiempo) variable, forma inadecuada de aplicación.
<b>Porcentaje de Merma Tipo 3</b>	0.71%
<b>Total, merma Tipo 3:</b>	<b>0.71%</b>

*Fuente:* Elaboración propia



#### **Fase 1.4. Injertos con presencia de azúcares libres (Merma Tipo 4):**

##### **Causa 1. Lavado inadecuado de portainjertos:**

No se lleva a cabo un lavado adecuado de portainjertos o patrones (antes de su uso), exceso de T° en Cámara de Estratificación y baja humedad relativa, déficit de acumulación de horas frío en Cámara de frío (<15 días). Esta merma representa el 0.51% del Total de merma en la fase de Injerto.

Presencia de azúcares libres



**Figura 20:** Injertos con azúcares libres

**Fuente:** Planta 1, Noviembre 2017

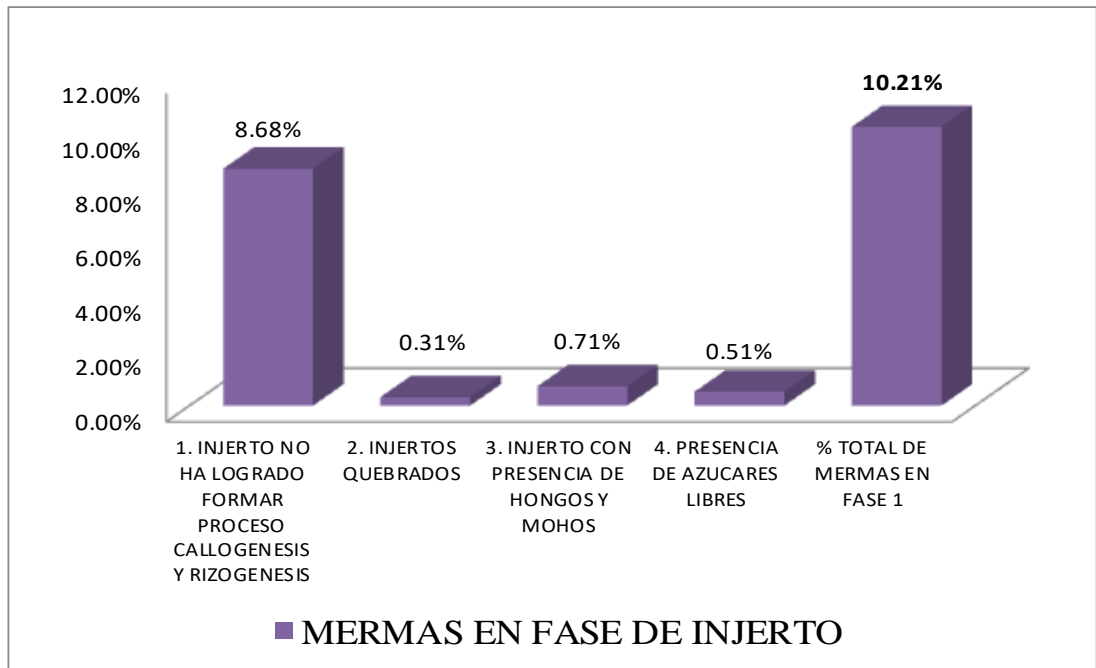
#### **Tabla 6:**

##### *Causa de injertos con presencia de azúcares libres*

<b>Causas de Merma Tipo 4</b>	Lavado inadecuado de portainjertos (antes de su uso), en Cámara de Estratificación.
<b>Porcentaje de Merma Tipo 4</b>	0.51%
<b>Total, merma Tipo 4:</b>	<b>0.51%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la **Figura 21** se observa los cuatro tipos de mermas en la fase de Injerto, las cuales suman un 10.21% de merma en la producción, la cual es bastante significativa y le resta eficiencia y competitividad a la empresa.



**Figura 21:** Injertos con azúcares libres

**Fuente:** Planta 1, Noviembre 2017

### 3.1.1.3. Cálculo de indicadores de Calidad a la primera, Productos defectuosos y Defectos en partes por millón en Fase de Injerto

#### a. Cálculo de la Calidad a la Primera:

La **Tabla 7** muestra la cantidad de Materia Prima procesada en la Fase de injerto que equivale al material vegetal (Total de Yema- patrón) utilizado en un mes de producción promedio, y las unidades defectuosas o merma, también en un mes de producción. A partir de estos datos podemos calcular el indicador de Calidad a la primera en la Fase de injerto:

**Ecuación 1:**

$$FPY = \text{Calidad a la primera en Fase 1} = \frac{\text{Unidades procesadas} - \text{Unidades defectuosas}}{\text{Unidades procesadas}}$$

$$FPY = \text{Calidad a la primera en Fase 1} = \frac{3'451146 - 352279}{3'451146} * 100 = 89.79\%$$

El porcentaje de calidad respecto de la producción de injertos, representa el **89.79%**.

## b. Cálculo de Productos defectuosos:

La **Tabla 7** muestra la cantidad de Materia Prima procesada en la Fase de injerto que equivale al material vegetal (Total de Yema- patrón) utilizado en un mes de producción promedio, y las unidades defectuosas o merma, también en un mes de producción. A partir de estos datos podemos calcular el indicador de productos defectuosos o merma en la Fase de injerto.

### Ecuación 2:

$$\text{Productos defectuosos o Merma Fase 1} = \frac{\text{Unidades defectuosas}}{\text{Unidades procesadas}} * 100$$

$$\text{Productos defectuosos o Merma Fase 1} = \frac{352279}{3451146} * 100 = \mathbf{10.21\%}$$

El porcentaje de merma en la Fase de Injerto, representa el 10.21% respecto del material vegetal ingresado a producción. En la Tabla 7, se muestra el detalle por Tipo de merma en la Fase de injerto.

**Tabla 7:**

*Tipo de merma en la Fase de Injerto*

<b>Tipo de Merma</b>	<b>Merma Tipo 1</b> Injertos no han logrado formar proceso Callogénesis y Rizogénesis	<b>Merma Tipo 2</b> Injertos quebrados	<b>Merma Tipo 3:</b> Injertos con presencia de hongos y mohos	<b>Merma Tipo 4:</b> Injertos con presencia de azúcares libres
<b>Porcentaje de Merma</b>	<b>8.68%</b>	<b>0.31%</b>	<b>0.71%</b>	<b>0.51%</b>
<b>Merma Fase 1</b>	<b>10.21%</b>			

*Fuente:* Planta 1, diciembre 2017

## c. Cálculo de Índice de partes por millón:

### Ecuación 3:

$$PPM's = \frac{\text{Número de unidades producidas con defecto/año}}{\text{Número de unidades producidas aptas/año}} * 10^6$$

$$PPM's \text{ en Fase 1} = \frac{352279 \text{ Injertos}}{3'098867 \text{ Injertos}} * 10^6 = 113680 \text{ Injertos}$$

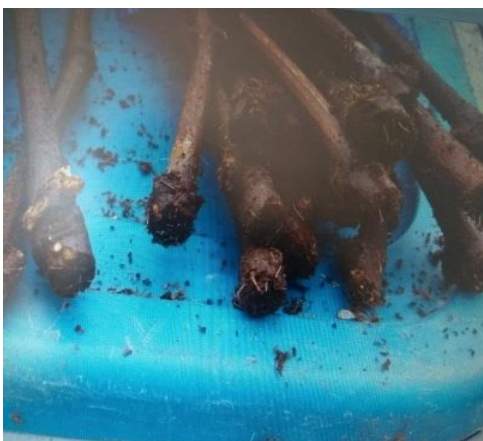
La cantidad de productos defectuosos por un millón de unidades producidas en el proceso de producción de Injertos es **113,680 Injertos**.

## Fase 2. Diagnóstico en la Fase de producción de plantas de vid en Invernadero

### Fase 2.1. Plantas con raíz podrida (Merma Tipo 5)

**Causa 1. Exceso de humedad del sustrato, inadecuada aplicación de riego, falta de equipamiento para control de humedad, sensores de humedad e inadecuada programación de riego:**

Esta merma es debido a exceso de humedad del sustrato en nave por inadecuada aplicación de riego (riego no uniforme), falta de equipamiento (Sensores de humedad) para control de humedad e inadecuada programación de riego. Esta merma representa el **3.69 %** del total en la Fase 2.



**Figura 22:** Plantas con raíces podridas

*Fuente:* Planta 1, Octubre 2017

#### **Tabla 8:**

##### *Causa de plantas con raíz podrida*

<b>Causas de Merma Tipo 5</b>	Exceso de humedad del sustrato de la planta en nave por inadecuada aplicación de riego, falta de equipamiento para control de humedad, sensores de humedad e inadecuada programación de riego.
<b>Porcentaje de Merma Tipo 5</b>	3.69%
<b>Total, merma Tipo 5:</b>	<b>3.69%</b>

*Fuente:* Planta 1, Noviembre 2017

**Fase 2.2. Plantas con brotes inactivos, marchitez y decrecimiento planta (Merma Tipo 6).**

**Causa 1. Déficit de nutrientes de acuerdo con la etapa de desarrollo fenológico de cultivo:**

Se presenta esta merma cuando no hay una adecuada aplicación del riego a las plantas, no se respeta la programación del riego, así mismo existen deficientes equipos de riego, falta de sensores de ayuda de T° y HR. Para el fertirriego, no se cumple con las necesidades de nutrientes de acuerdo a la etapa de desarrollo fenológico del cultivo; por último, no se cuenta con personal calificado.

Esta merma representa el 8.22% del total en la Fase 2.



**Figura 23:** Plantas con brote inactivo

**Fuente:** Planta 1, Diciembre 2017

**Tabla 9:**

*Causa de Plantas con brotes inactivos, marchitez y decrecimiento planta*

<b>Causas de Merma Tipo 6</b>	Déficit de nutrientes de acuerdo a la etapa de desarrollo fenológico de cultivo (fertilización con fertirriego), déficit de control de plagas y enfermedades (sanidad), inadecuada programación y seguimiento de apertura/cierre de túneles, deficiente control de hidratación, T° y humedad relativa. Deficiente control y evaluación de brotamiento de plantas.
<b>Porcentaje de Merma Tipo 6</b>	8.22%
<b>Total, merma Tipo 6:</b>	<b>8.22%</b>

**Fuente:** Planta 1, Diciembre 2017

**Fase 2.3. Plantas con hojas amarillas, sin buena formación de raíz y tamaño no óptimo (Merma Tipo 7)**

**Causa 1. Manejo inadecuado de apertura/cerrado de techo de invernaderos, inadecuado seguimiento de desarrollo de plantas:**

Se procede a la selección de acuerdo al tamaño de la planta y limpieza de hojas amarillas y marchitas. Esta selección se lleva a cabo 60-70 días después de sembrado. Esta merma importante equivalente al 4.87%, es originada por qué no se hace un adecuado seguimiento del desarrollo de las plantas de vid en vivero y no se hace un control programado de apertura y cierre de techos, lo que ocasiona exceso de humedad o deshidratación de las plantas en Vivero.



**Figura 24:** Plantas con hojas amarillas y moradas, poco desarrollo de raíces y plantas con bajo crecimiento

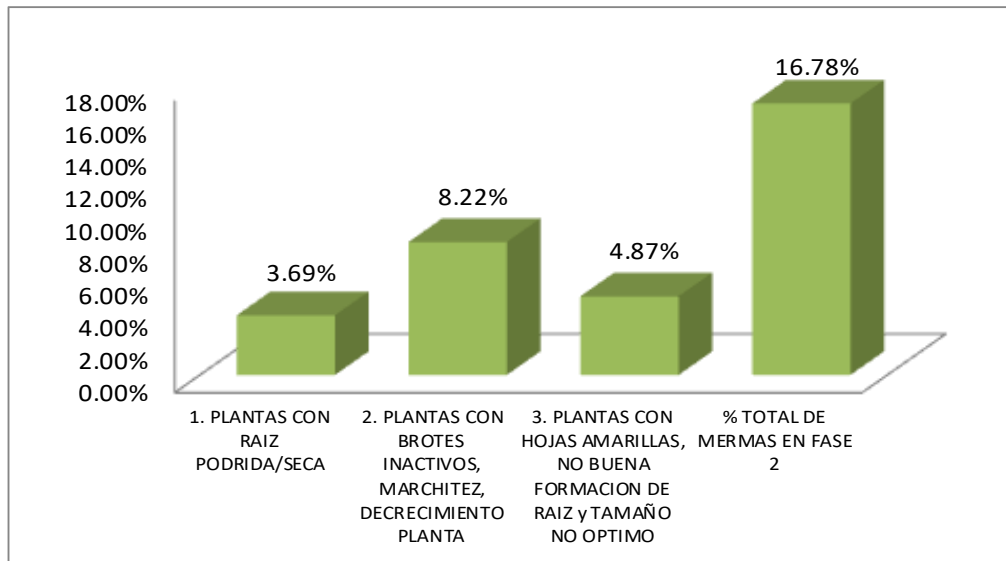
**Fuente:** Plantas 1, Diciembre 2017

**Tabla 10:**

*Causa de plantas con hojas amarillas, no buena formación de raíz y tamaño no optimo*

<b>Causas de Merma Tipo 7</b>	No se ha llevado un adecuado programa de sanidad (Programa de Aplicaciones Preventivas en Vid y Programa de Aplicación contra hongos vasculares y Registro de Plagas y enfermedades) y fertilización (Fórmulas de crecimiento y endurecimiento).
<b>Porcentaje de Merma Tipo 7</b>	4.87%
<b>Total, merma Tipo 7:</b>	4.87%

**Fuente:** Planta 1, Diciembre 2017



**Figura 25:** Tipo de mermas en Fase de Invernadero

**Fuente:** Planta 1, Diciembre 2017

En la figura anterior se puede observar los tres tipos de mermas identificadas en la Fase de Invernaderos, representando un total de merma de 16.78%, es decir, del total de injertos sembrados en invernaderos, ese porcentaje significa pérdidas económicas y de producción para la empresa.

### 3.1.1.4. Cálculo de indicadores de Calidad a la primera, Productos defectuosos y Defectos en partes por millón en Fase de Invernadero

#### a. Cálculo de la Calidad a la Primera:

La Tabla muestra la cantidad de Materia Prima procesada en la Fase de Invernadero, que equivale a la cantidad de injertos sembrados, y las unidades defectuosas o merma en un año de producción promedio. A partir de estos datos podemos calcular el indicador de Calidad a la primera en la Fase de injerto:

$$FPY = \text{Calidad a la primera en Fase 2} = \frac{\text{Unidades procesadas} - \text{Unidades defectuosas}}{\text{Unidades procesadas}}$$

$$FPY = \text{Calidad a la primera en Fase 2} = \frac{3'098867 - 506957}{3'098867} * 100 = 83.22\%$$

El porcentaje de calidad respecto de la producción de plantas aptas para despacho representa el **83.22%**.

## b. Cálculo de Productos defectuosos:

La Tabla muestra la cantidad de Materia Prima procesada en la Fase de Invernadero que equivale al material sembrado (Injertos parafinados aptos) utilizado en un año de producción promedio, y las unidades defectuosas o merma, también en un año de producción. A partir de estos datos podemos calcular el indicador de productos defectuosos o merma en la Fase de Invernadero.

$$\text{Productos defectuosos o Merma Fase 2} = \frac{\text{Unidades defectuosas}}{\text{Unidades procesadas}} * 100$$

$$\text{Productos defectuosos o Merma Fase 2} = \frac{506957}{3'098867} * 100 = 16.36\%$$

El porcentaje de merma en la Fase de Invernadero representa el **16.78%** respecto de los injertos sembrados. En la Tabla 11, se muestra el detalle por Tipo de merma en la Fase de Invernadero.

**Tabla 11:**

*Tipo de merma en la Fase de Invernadero*

Tipo de Merma	Merma tipo 5: Plantas con raíz podrida	Merma tipo 6: Plantas con brotes inactivos, marchitez, decrecimiento planta,	Merma tipo 7: Plantas con hojas amarillas, no buena formación de raíz y tamaño no óptimo.
Porcentaje de Merma	3.69%	8.22%	4.87%
Merma Fase 2	16.78%		

*Fuente:* Planta 1, Diciembre 2017

## Cálculo de Índice de partes por millón:

$$PPM's = \frac{\text{Número de unidades producidas con defecto/año}}{\text{Número de unidades producidas aptas/año}} * 10^6$$

$$PPM's \text{ en Fase 2} = \frac{506957 \text{ Injertos}}{2'591910 \text{ Injertos}} * 10^6 = 201,679 \text{ plantas aptas}$$

La cantidad de productos defectuosos en un millón de unidades producidas en el proceso de producción de plantas aptas de vid es **201,679**.



### 3.1.1.5. Retrasos y Demoras

En la **Figura 26** el Mapa de Flujo de Valor Actual muestra todo el proceso productivo de plantas de vid a partir de injertos. En la Fase 1, desde la selección del material vegetal para obtener yemas y patrones hasta la producción de injertos listos para sembrar en Módulo y en la Fase 2, desde el sembrado de los injertos en Módulos hasta la entrega de plantas de vid a los Clientes.

La finalidad del VSM es identificar los desperdicios que no agregan valor al producto y de esta manera poder reducirlos y eliminarlos, contribuyendo a incrementar los niveles de productividad de la empresa en estudio.

Se ha considerado como estudio, el tiempo de ciclo total de producción, para un lote de producción de 1000 plantas de vid. Dicha observación se llevó a cabo tanto en la Planta 1 de la empresa, además se recopiló información estadística de producción y los tiempos respectivos de producción.

Para efectos del análisis del Mapa de Flujo de Valor se consideró como input en la Fase 1, el ingreso de 1339 patrones y 1339 yemas, en vista que en esta Fase se presentaban mermas del 10.21% y que al final de esta fase se obtuvieron 1202 injertos aptos para siembra, luego estos injertos aptos pasan a la Fase 2 o Módulo, donde también se presentaba una merma importante de aproximadamente el 16.78%, que dio como resultado 1000 plantas de vid aptas para despacho a los clientes.

El Tiempo de Valor agregado representa 108 días y 1040.8 minutos, mientras que el tiempo de No valor agregado es 6 días y 13.51 minutos, todo ello representa un total de tiempo de ciclo de aproximadamente 114 días con 1054.31 minutos, sin embargo, de acuerdo a estándares de buenas prácticas de manufactura en procesos de injerto de vid, este período debería variar entre 90 a 100 días por lote de producción.

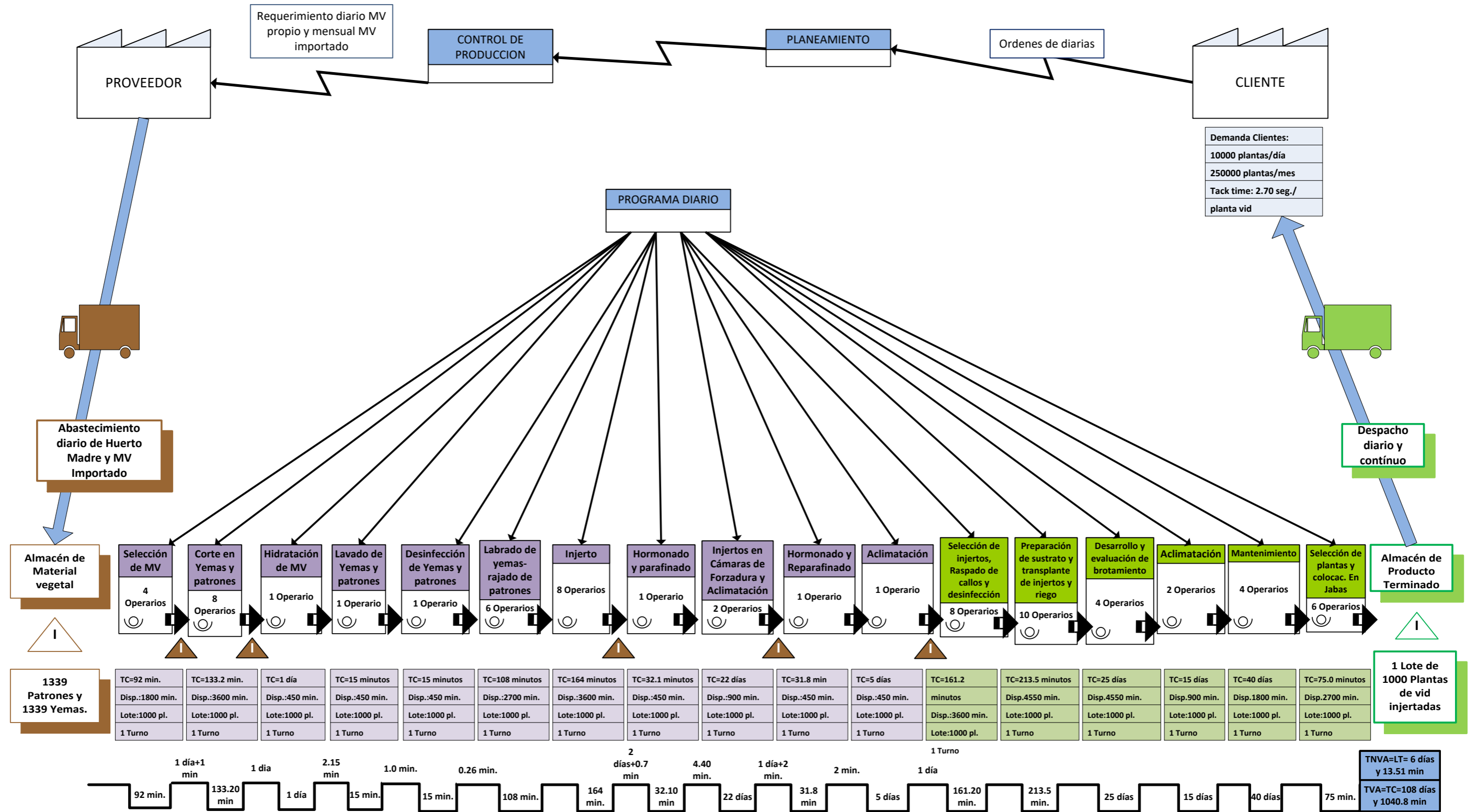
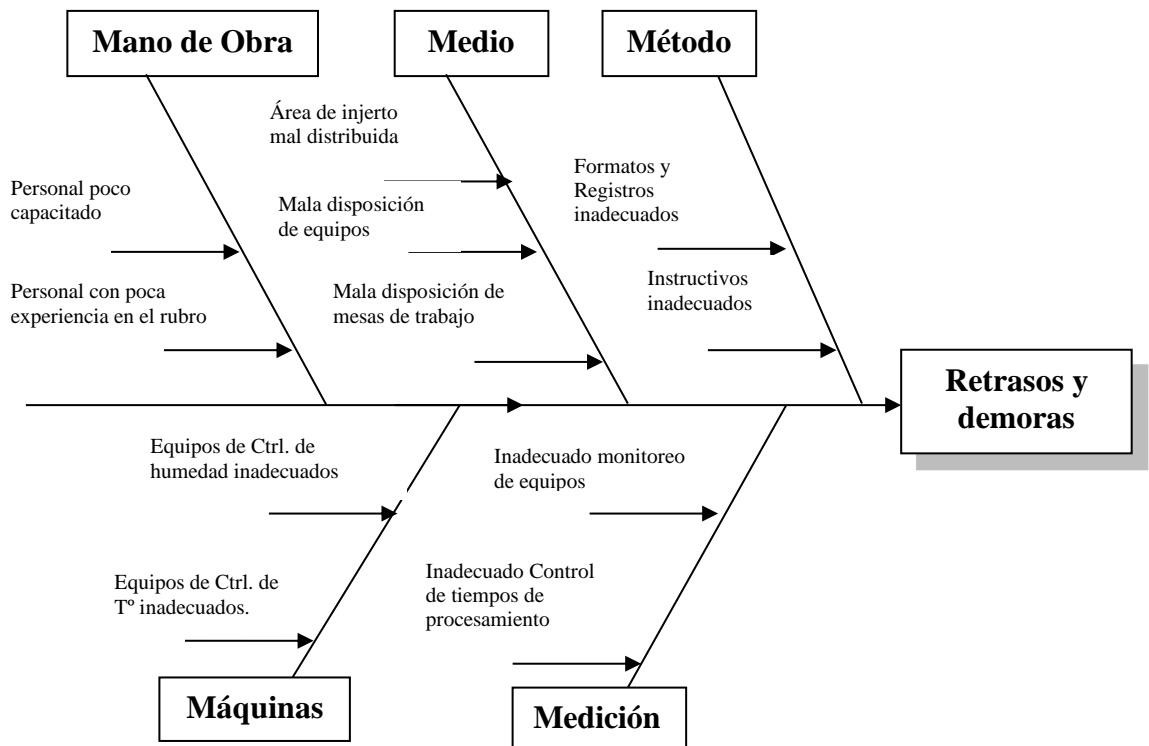


Figura 26: Mapa de Flujo de Valor actual

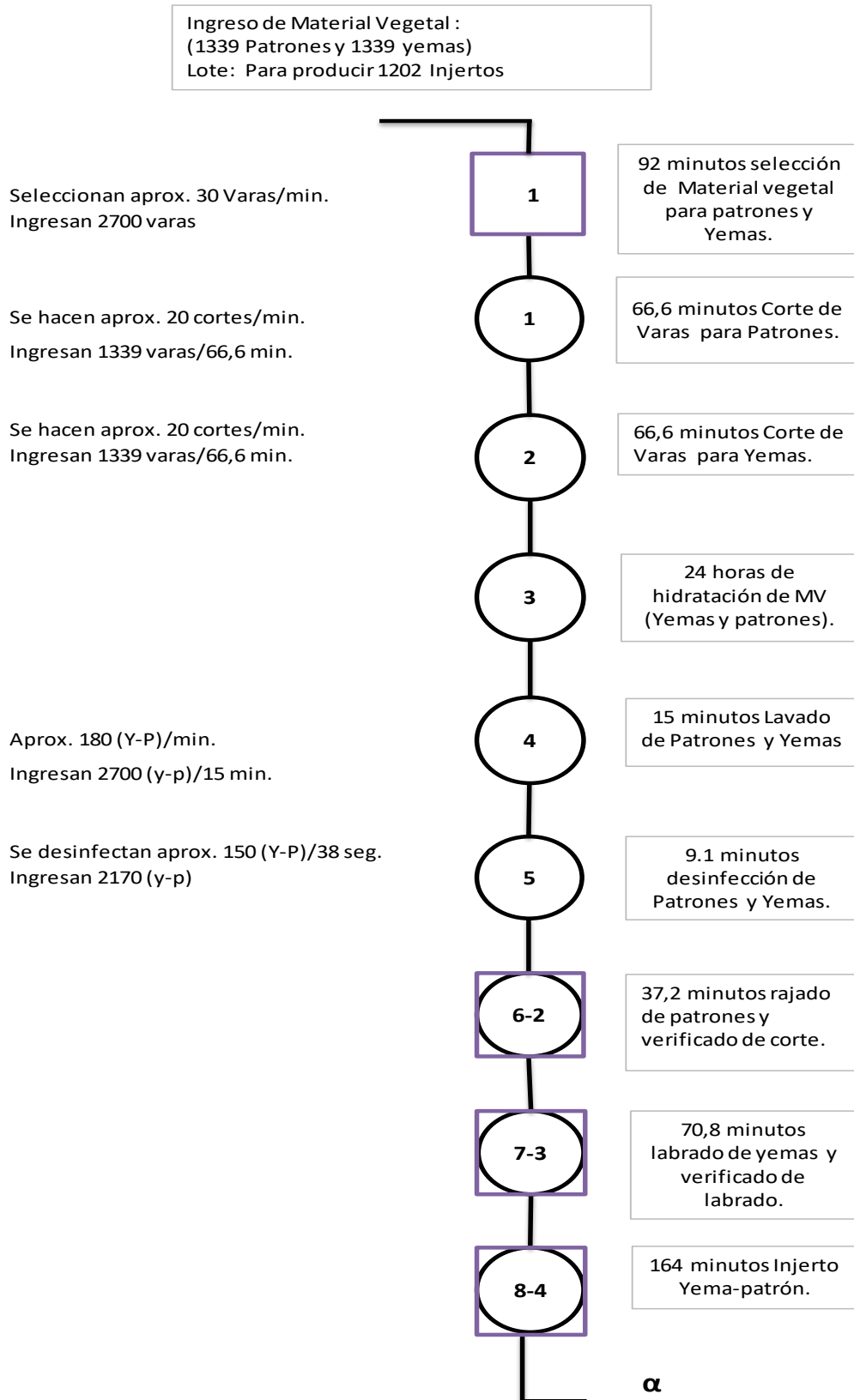
Fuente: Elaboración propia

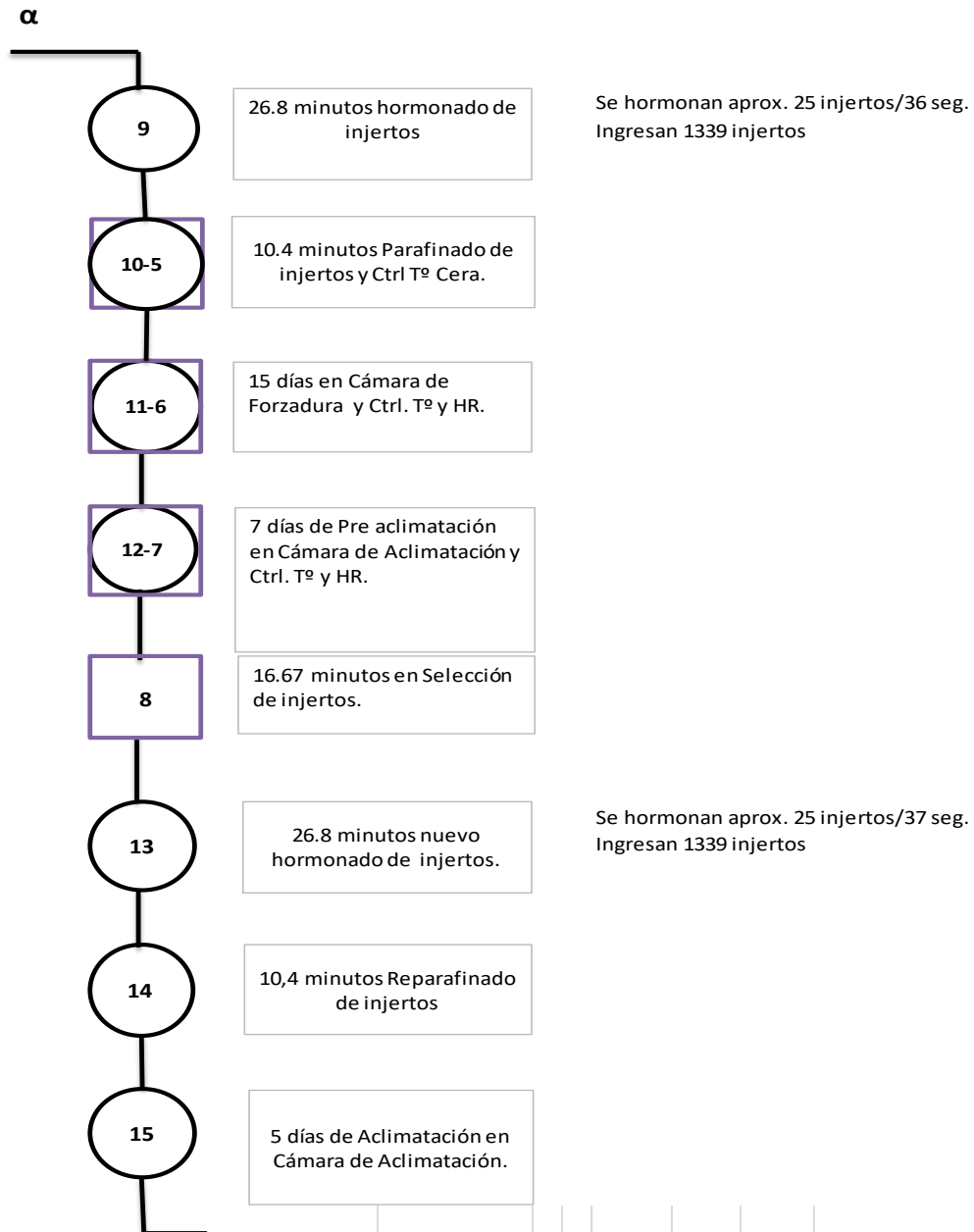
En la **Figura 28**, se puede observar que el proceso de producción tiene un tiempo productivo de 28 días y 609.8 minutos, llevándose a cabo 15 operaciones, 2 controles y 8 operaciones combinadas. Por otro lado, en la **Figura 29**, en la Fase de Invernadero el proceso de producción tiene una duración de 80 días y 449.7 minutos, en este proceso se realizan 7 operaciones, 1 control y 2 actividades de operación – inspección. En esta fase la mayor cantidad de tiempo se concentra en las operaciones de Desarrollo, Aclimatación y mantenimiento de Vivero, las cuales contemplan básicamente actividades de Riego, Fertirriego y Sanidad. Algunas limitaciones en cada una de estas actividades son: Personal no capacitado, Inadecuados y falta de Formatos e Instructivos de control, seguimiento y monitoreo de plantas en naves de producción, déficit o inadecuado de equipamiento, etc. como se puede observar en el Diagrama de Ishikawa adjunto:



**Figura 27:** Problema de retrasos y demoras: Análisis de causalidad

**Fuente:** Elaboración propia



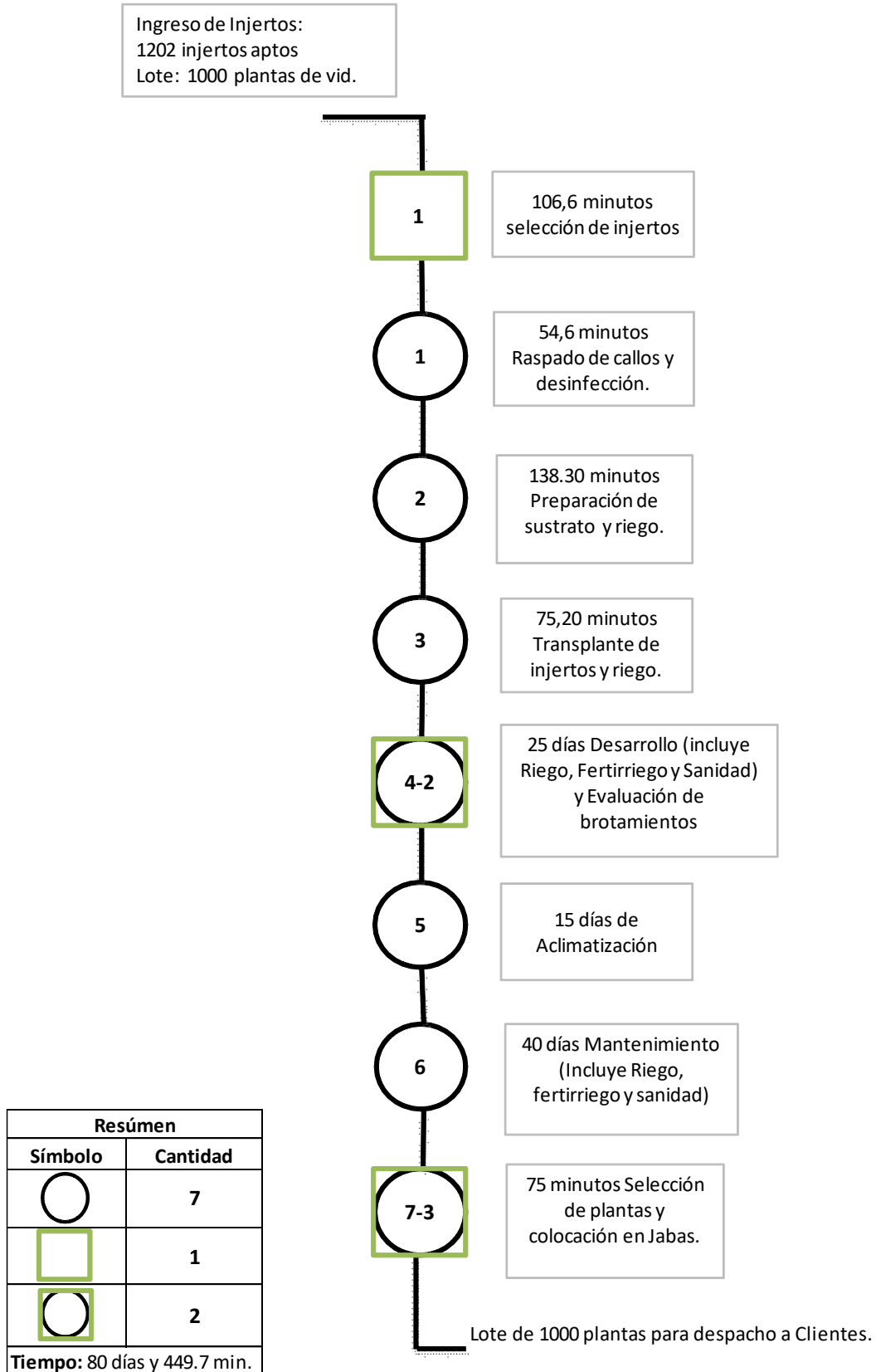


Sale Lote de 1202 Injertos para siembra en

Resúmen	
Símbolo	Cantidad
○	15
□	2
◻	8
Tiempo: 28 días y 609.8 min.	

**Figura 28:** Diagrama de Operaciones Fase de Injerto

**Fuente:** Planta 1, Octubre 2017



**Figura 29:** Diagrama de Operaciones Fase de Invernadero

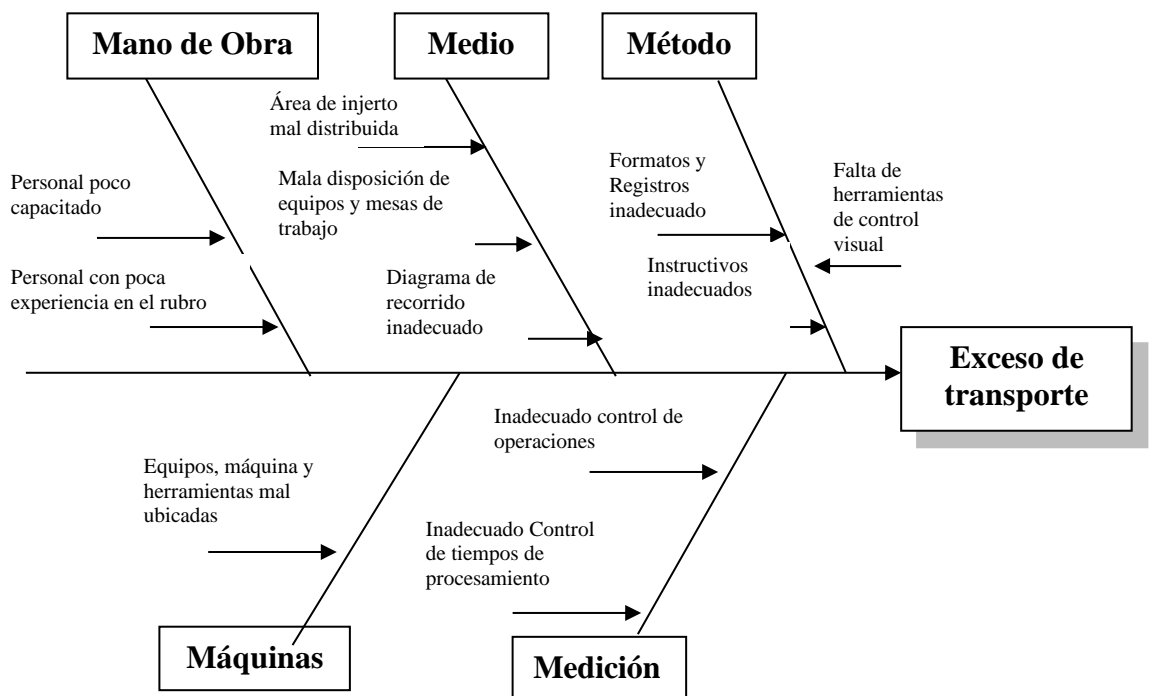
**Fuente:** Planta 1, Octubre 2017

### 3.1.1.6. Exceso de Transporte

Teniendo en consideración el Diagrama de Recorrido (Véase **Figura 33**) se observa el exceso de transportes y desplazamientos innecesarios que obviamente originan más tiempos de producción, restándole eficiencia al proceso productivo, todo ello debido a una inadecuada distribución de la planta. El tiempo actual de recorrido es de aproximadamente 434 metros, ocasionando a su vez mayor tiempo de desplazamiento.

Según el Cursograma analítico de procesos en la fase de Injerto el tiempo utilizado entre las actividades productivas e improductivas (12 operaciones, 10 Inspecciones, 14 transportes y 5 almacenamientos) es de 34 días y 604.61 minutos (Véase **Figura 31**), donde la mayor cantidad de tiempo se utiliza en las Cámaras de Forzadura y Aclimatación y en los almacenamientos innecesarios dentro de los procesos.

La empresa cuenta con inadecuados Formatos e Instructivos de control, seguimiento y monitoreo en Cámaras. Además, el personal no está muy bien capacitado, para mayor detalle ver Diagrama de Ishikawa adjunto:



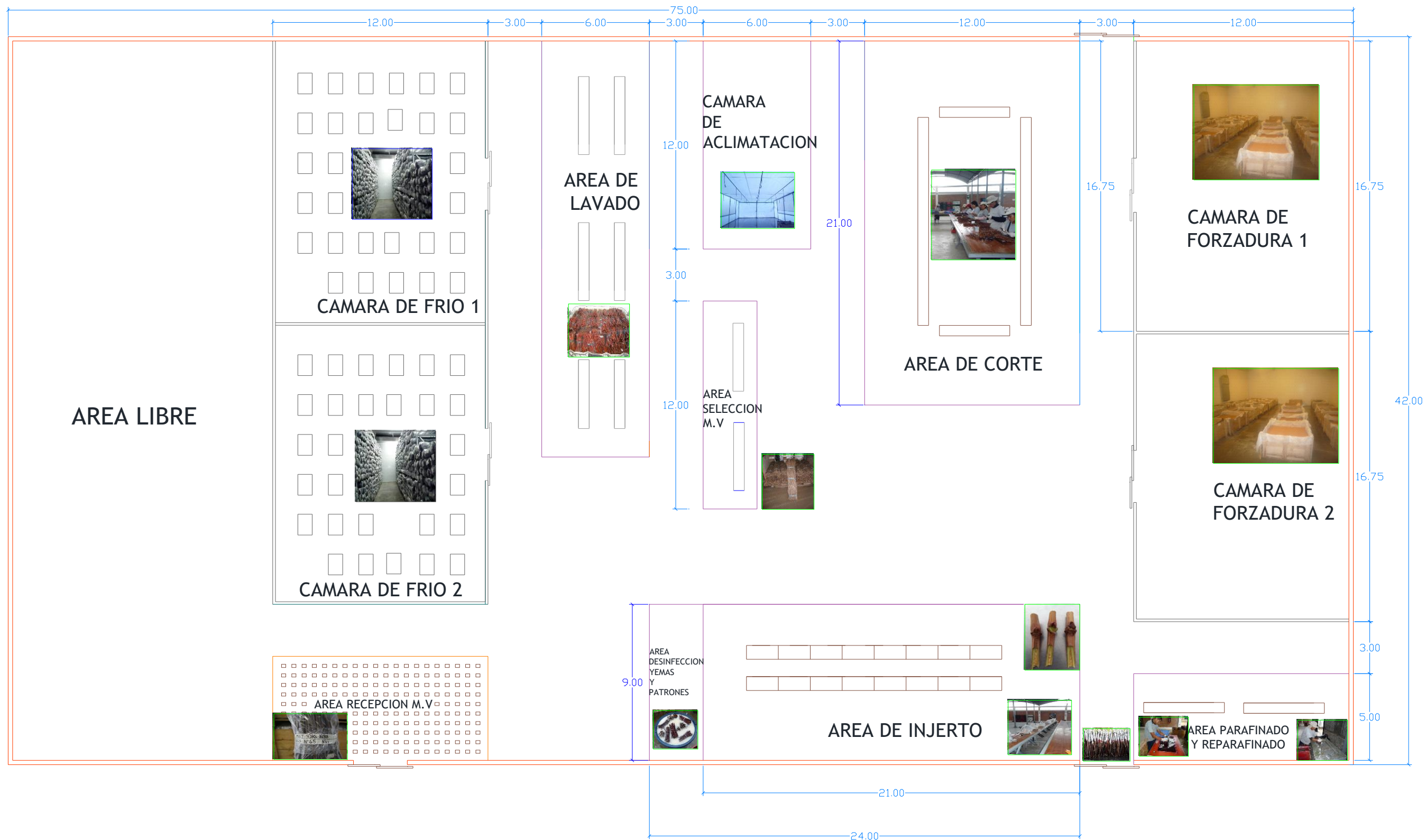
**Figura 30:** Problema de retrasos y demoras

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO						Operación: Recorrido en la fase de Injerto		
PROCESO: INJERTO DE PLANTAS DE VID						Material		
METODO	Inicial		Propuesto			Material		
						Hombre		
Descripción	Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacén	Distancia en metros	Tiempo en minutos	Observación
Selección de MV: Patrones y Yemas	○	➔	■	□	▽		92,00	
Almacenamiento de Varas seleccionadas de patrones yemas	○	➔	■	□	▽		1440,00	1 día
Traslado de Area de selección a Area de Corte	○	➔	■	□	▽	30	1,00	
Corte de M.V. en Yemas y Patrones	○	➔	■	□	▽		133,20	Se realizan en las misma mesas de corte
Almacenamiento de Yemas y patrones	○	➔	■	□	▽		1440,00	1 día
Hidratación de Material vegetal (Yemas y patrones)	○	➔	■	□	▽		1440,00	1 día
Traslado de Patrones a Area de Lavado en bandejas	○	➔	■	□	▽	27	0,95	
Traslado de Yemas a Area de Lavado en bandejas	○	➔	■	□	▽	31	1,20	
Lavado de Yemas y patrones y Ctrl de humedad	○	➔	■	□	▽		15,00	
Traslado de Yemas a Area de desinfección	○	➔	■	□	▽	18	0,60	
Traslado de Patrones a Area de desinfección	○	➔	■	□	▽	19,5	0,40	
Desinfección de Yemas y Patrones y Ctrl de tiempos de inmersión	○	➔	■	□	▽		15,00	
Traslado de Yemas a Area de Injerto	○	➔	■	□	▽	7,5	0,13	
Traslado de Patrones a Area de Injerto	○	➔	■	□	▽	7,5	0,13	
Labrado de yemas y Ctrl de Corte	○	➔	■	□	▽		70,80	
Rajado de patrones y Ctrl de Corte	○	➔	■	□	▽		37,20	
Injerto y Ctrl de Injerto	○	➔	■	□	▽		164,00	
Almacenamiento de Injertos	○	➔	■	□	▽		2880,00	2 días
Traslado de Injertos a Area de parafinado	○	➔	■	□	▽	18	0,70	
Hormonado, Ctrl. de T° de Cera roja y Parafinado de injertos	○	➔	■	□	▽		32,10	
Traslado de bines con injertos parafinados a Cámara de Forzadura 1	○	➔	■	□	▽	16,5	0,60	
Traslado de bines con injertos parafinados a Cámara de Forzadura 2	○	➔	■	□	▽	31	1,20	
Encallado de Injerto y Ctrl de T° y HR en Cámaras de Forzadura.	○	➔	■	□	▽		21600,00	15 días
Traslado de bines desde Cámara de Forzadura 1 a Cámara de Aclimatación	○	➔	■	□	▽	48	1,60	
Traslado de bines desde Cámara de Forzadura 2 a Cámara de Aclimatación	○	➔	■	□	▽	60	1,00	
Preaclimatación de Injertos y Ctrl de T° y HR	○	➔	■	□	▽		10080,00	7 días
Almacenamiento de Injertos antes de reparafinado	○	➔	■	□	▽		1440,00	1 día
Traslado de Bines con Injertos encallados a Area de Reparafinado	○	➔	■	□	▽	59	2,00	
Hormonado, Ctrl. De T° de Cera plateada y Reparafinado de injertos	○	➔	■	□	▽		31,80	
Traslado de injertos reparafinados a Cámara de Aclimatación	○	➔	■	□	▽	61	2,00	
Aclimatación final de Injertos	○	➔	■	□	▽		7200,00	5 días
Almacenamiento de Injertos listos para Siembra	○	➔	■	□	▽		1440,00	1 día
<b>RESUMEN</b>	12	14	10	0	5	<b>434</b>	<b>49564,61</b>	<b>Equivale a 34 días y 604,61 minutos</b>

Figura 31: Cursograma analítico de Procesos: Fase de Injerto

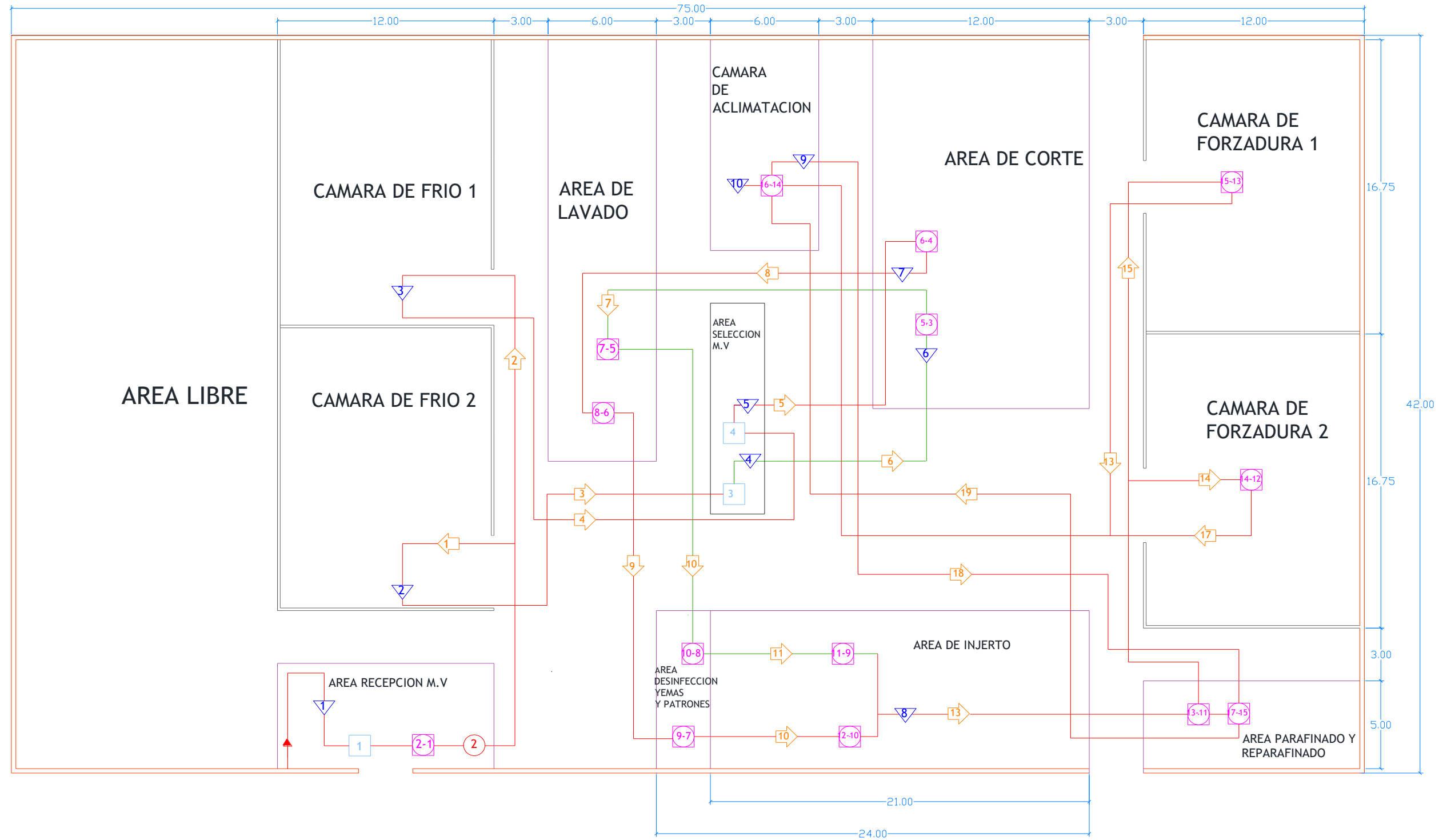
Fuente: Planta 1, noviembre 2017





**Figura 32:** Distribución de Planta 1, año 2017

**Fuente:** Planta 1, diciembre 2017



**Figura 33:** Distribución actual de Planta 1, Área de Injerto

**Fuente:** Planta 1, diciembre 2017

### 3.1.2. Diagnóstico del área de estudio en función de la Productividad

A continuación, se procederá a determinar los indicadores de productividad de Mano de Obra, Materia Prima y Maquinaria, en el Proceso de producción de plantas de vid, en sus dos Fases de producción: Injerto e Invernadero, que se ven afectadas por los desperdicios identificados mediante la Manufactura Esbelta.

En la **Tabla 12** se puede observar los indicadores de producción promedio anual y mensual (Injertos aptos para siembra y Plantas de vid aptas para despacho), obtenida en cada fase, así como la materia prima utilizada (Yema-patrón en fase 1 e Injertos aptos en fase 2) y finalmente los indicadores de productividad, respectivamente.

**Tabla 12:**

*Indicadores de Producción y Productividad Fases 1 y 2*

Proceso	Plantas injertadas (Yema-patrón)- Input	Producción de Injertos reparañados aptos- Output	Productividad Fase 1	Injertos sembrados en Módulos-Input	Producción de Plantas de vid aptas para despacho- Output	Productividad Fase 2
Fases de Injerto y Módulo (Año 2015)	3,462,067	3,109,636	89.82%	3,109,636	2,639,661	84.89%
Fases de Injerto y Módulo (Año 2016)	3,401,679	2,997,230	88.11%	2,997,230	2,495,312	83.25%
Fases de Injerto y Módulo (Año 2017)	3,489,691	3,189,734	91.40%	3,189,734	2,640,757	82.79%
Materia Prima, Producción y Productividad (Promedio Anual 2015-2017 Fases 1 y 2).	3,451,146	3,098,867	89.79%	3,098,867	2,591,910	83.64%
Materia Prima, Producción y Productividad (Promedio Mensual 2015-2017 Fases 1 y 2).	287,595.47	258,238.89	89.79%	258,238.89	215,992.50	83.64%

*Fuente:* Planta 1, diciembre 2017

#### 3.1.2.1. Cálculo de Actividades Productivas:

Se ha tomado en cuenta todas las actividades necesarias para la producción de un Lote de 1202 injertos en la Fase 1 y el tiempo respectivo para ello. Se debe tener en cuenta que el porcentaje de Actividades productivas aparentemente es alto (82.46%), sin embargo, ello se debe a que existen tres operaciones que ocupan mucho tiempo, como son los procesos en las Cámaras de Forzadura y

Aclimatación que suman 27 días, que respecto al tiempo total del proceso actual que es casi de 34 días, hace que este valor sea alto, sin embargo, se esconden algunas ineficiencias en los procesos innecesarios de almacenamiento, como se puede observar en el Diagrama de análisis de proceso actual.

#### Ecuación 4:

$$AP = \frac{\Sigma \text{ tiempo (Operaciones + Inspecciones)}}{\Sigma \text{ tiempo (Operaciones + Inspecciones + Transporte + Demora + Almacén)}}$$

$$AP = \frac{(92.0 + 133.20 + 1440 + 15 + 15 + 70.80 + 37.20 + 164.0 + 32.10 + 21600 + 10080 + 31.8 + 7200)\text{min.}}{92.0 + 1440 + 1 + 133.20 + 1440 + 1440 + 0.95 + 1.20 + 15 + 0.60 + 0.40 + 15 + 0.13 + 0.13 + 70.80 + 37.20 + 164.0 + 2880 + 0.70 + 32.10 + 0.60 + 1.20 + 21600 + 1.6 + 1 + 10080 + 1440 + 2 + 31.8 + 2 + 7200 + 1440)\text{min.}}$$

$$AP = \frac{40911.10 \text{ min./lote}}{49564.61 \text{ min./lote}} * 100 = 82.54\%$$

#### 3.1.2.2. Cálculo de Actividades No Productivas:

Dentro de las actividades improductivas se presentan tanto actividades de transporte como almacenamiento, que en la Fase de Injerto representa **17.46%**.

#### Ecuación 5:

$$AI = \frac{\Sigma \text{ tiempo (Transporte + Demora + Almacén)}}{\Sigma \text{ tiempo (Operaciones + Inspecciones + Transporte + Demora + Almacén)}}$$

$$AI = \frac{(1440 + 1.0 + 1440 + 0.95 + 1.2 + 0.6 + 0.4 + 0.13 + 0.13 + 2880 + 0.7 + 0.6 + 1.2 + 1.6 + 1.0 + 1440 + 2 + 2 + 1440)\text{min.}}{92.0 + 1440 + 1 + 133.20 + 1440 + 1440 + 0.95 + 1.20 + 15 + 0.60 + 0.40 + 15 + 0.13 + 0.13 + 70.80 + 37.20 + 164.0 + 2880 + 0.70 + 32.10 + 0.60 + 1.20 + 21600 + 1.6 + 1 + 10080 + 1440 + 2 + 31.8 + 2 + 7200 + 1440)\text{min.}}$$

$$AI = \frac{8653.51 \text{ min./lote}}{49564.61 \text{ min./lote}} = 17.46\%$$

#### 3.1.2.3. Productividad de la Mano de Obra:

El área de producción se divide en dos plantas, una para el proceso de injerto y la otra para la fase de producción de plantas de vid en Invernadero. La primera cuenta con 34 operarios y dos supervisores, mientras que la planta 2 cuenta también con 34 operarios y 4 supervisores. Es por ello, que presenta una deficiencia en la supervisión de las actividades que realizan los operarios, generando sobre procesamientos, productos defectuosos, retrasos y exceso de transportes en las plantas de producción.

### a. Productividad de Mano de Obra en la Fase de Injerto

La producción promedio mensual en la Planta 1, alcanza los 258239 Injertos de vid (Fase 1).

#### Tiempo de Ciclo Fase 1:

#### Ecuación 6:

$$C = \frac{Tb}{P} = \frac{\frac{60min}{hora} * \frac{8horas}{día} * \frac{26días}{mes}}{258239 \frac{injertos}{mes}} = \frac{0.048 min}{injerto}$$

La empresa para llevar a cabo el proceso de injerto tiene un tiempo de ciclo promedio de 0.048 minutos/injerto ó 2.60 segundos/injerto.

#### Productividad MO Fase 1:

#### Ecuación 7:

$$P = \frac{\text{Producción}}{\text{MO Fase 1}} = \frac{258239 \frac{injertos}{mes}}{34 \text{ operarios}} = 7596 \left( \frac{injerto}{operario} - mes \right)$$

Se producen 7596 injertos por operario al mes.

### b. Productividad de Mano de Obra en la fase de Invernadero

La producción promedio mensual en la Planta 1, alcanza las 215993 plantas de vid aptas para despacho, en la fase 2.

#### Tiempo de ciclo Fase 2:

$$C = \frac{Tb}{P} = \frac{\frac{60min}{hora} * \frac{8horas}{día} * \frac{26días}{mes}}{215993 \text{ plantas de } \frac{vid}{mes}} = \frac{0.058 min}{planta}$$

La empresa para llevar a cabo el proceso de crecimiento de injerto en Invernadero, tiene un tiempo de ciclo promedio de 0.058 minutos/planta producida ó 3.47 segundos/planta producida.

### Productividad MO Fase 2:

$$P = \frac{\text{Producción}}{\text{MO Fase 2}} = \frac{215993 \frac{\text{plantas de vid}}{\text{mes}}}{34 \text{ operarios}} = 6353 \left( \frac{\text{plantas de vid}}{\text{operario}} - \text{mes} \right)$$

Se produce 6353 plantas de vid por operario al mes

#### 3.1.2.4. Productividad de Materia Prima

Vamos a considerar como materia prima en la Fase 1, la cantidad de injertos (unión de Patrón-yema) utilizados y en la Fase 2, la cantidad de plantas trasplantadas en naves de Invernaderos. Por otro lado, como producto obtenido en la Fase 1, consideramos a la cantidad de plantas injertadas aptas y seleccionadas luego del reparafinado, en tanto en la Fase 2, se consideró como producto obtenido la cantidad de plantas de vid aptas para despacho a clientes.

##### a. Productividad MP Fase 1:

###### Ecuación 8:

$$\text{Productividad MP Fase 1} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Materia prima}} = \left( \frac{258239 \text{ Injertos aptos/mes}}{287595 \text{ Injertos yema-patrón}} \right) = 89.79\%$$

Teniendo en cuenta que la materia prima es el material vegetal utilizado en el injerto, como es el patrón y la yema, su porcentaje de utilización o productividad respecto de la producción obtenida en esta fase, es decir, los injertos reparafinados aptos para pasar a la siguiente fase de sembrado en invernadero, es que se estimó que, en promedio la productividad de la materia prima respecto de la producción obtenida representa un **89.8%** de utilización efectiva.

##### b. Productividad MP Fase 2:

$$\text{Productividad MP Fase 2} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Materia prima}} = \left( \frac{215993 \text{ plantas aptas/mes}}{258239 \text{ Injertos sembrados}} \right) = 83.22\%$$

Teniendo en cuenta que el material principal en esta fase son los injertos sembrados, el porcentaje de utilización o productividad respecto de la producción obtenida en esta fase, es decir, las plantas de vid aptas para despacho a los clientes, es que se estimó que, en promedio la productividad

de la materia prima respecto de la producción obtenida representa un **83.22%** de utilización efectiva.

### 3.1.2.5. Productividad de Maquinaria

Dentro del equipamiento para el desarrollo de las operaciones del área de producción, los equipos más importantes, son las Cámaras Térmicas de Forzadura o Estratificación donde los injertos permanecen un promedio de 10-12 días a temperaturas que oscilan entre los 28 -30 °C y una HR > 90%.

Teniendo en consideración una producción mensual promedio de 258239 plantas injertadas en la Fase 1, y según los datos históricos proporcionados por el Supervisor de Cámaras, la disponibilidad de H-M mensual es de 672 H-M, en vista que estas Cámaras trabajan las 24 horas del día, es que se procedió al cálculo de productividad de la Cámara de Estratificación, la cual representa una productividad de 384 injertos aptos/H-M al mes.

#### Ecuación 9:

$$Productividad \text{ Máquinaria} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{H-M disponibles}} = \left( \frac{258239 \text{ injertos aptos/mes}}{672 \text{ H-M disponibles}} \right)$$

$$Productividad \text{ Máquinaria} = 384 \frac{\text{injertos aptos}}{\text{H - M}} / \text{mes}$$

## 3.2. Desarrollo de la implementación de la Propuesta de mejora

### 3.2.1. Reducción del tiempo de sobreprocesamiento en las Fases de Injerto e Invernadero.

A efectos de tener bajo control los procesos, se llevó a cabo la aplicación de las herramientas del Control Visual a través de la Documentación visual en el puesto de trabajo, permitiendo ello la estandarización de los procesos y cumplimiento a cabalidad de los Procedimientos, Registros y Formatos, en este caso para controlar los tiempos de operación. Por otro lado, el personal se encuentra capacitado en las distintas operaciones de los Procesos de Injerto e Invernadero, la Supervisión es más exhaustiva en el cumplimiento de los estándares establecidos.

A la fecha se cumplen los siguientes protocolos:

- Los tiempos estandarizados de inmersión en la solución desinfectante (Solución de Python + Break Thru + Ácido Fosfórico) de los Patrones y Yemas se hacen de acuerdo al Instructivo de lavado y desinfección de patrones y yemas (Véase **Anexo 22**), al Formato desinfección de patrones/yemas (Véase **Anexo 23**) y del Formato de registro de desinfección de yemas y patrones para injerto (Véase **Anexo 24**), por ello, actualmente se cumplen los 30 segundos necesarios y la merma se ha reducido en un 100%.
- Los tiempos de inmersión de injertos en solución de hormonas (Ácido Indobutílico) está controlado de acuerdo a Instructivo de hormonado (Véase **Anexo 32**) y a una adecuada supervisión de dicho proceso, por ello este tiempo hoy se cumple los 30 segundos necesarios que es el estándar. La merma también se redujo en un 100%.
- En la Cámara de Forzadura actualmente el tiempo de proceso se ha reducido a 12 días, que es el tiempo estándar, en vista de que ahora se utiliza un Instructivo de Cámara de Forzadura (Véase **Anexo 36**). Actualmente esta merma es cero.
- Por último, en las Cámaras de Aclimatación (Pre Aclimatación y Aclimatación), los injertos ya parafinados ahora permanecen en un período máximo de 4 - 5 días en el primer caso y de 3 - 4 días en el segundo; este sobreprocesamiento se ha reducido en un 100% teniendo una merma de cero. En la **Figura 34** se puede observar el



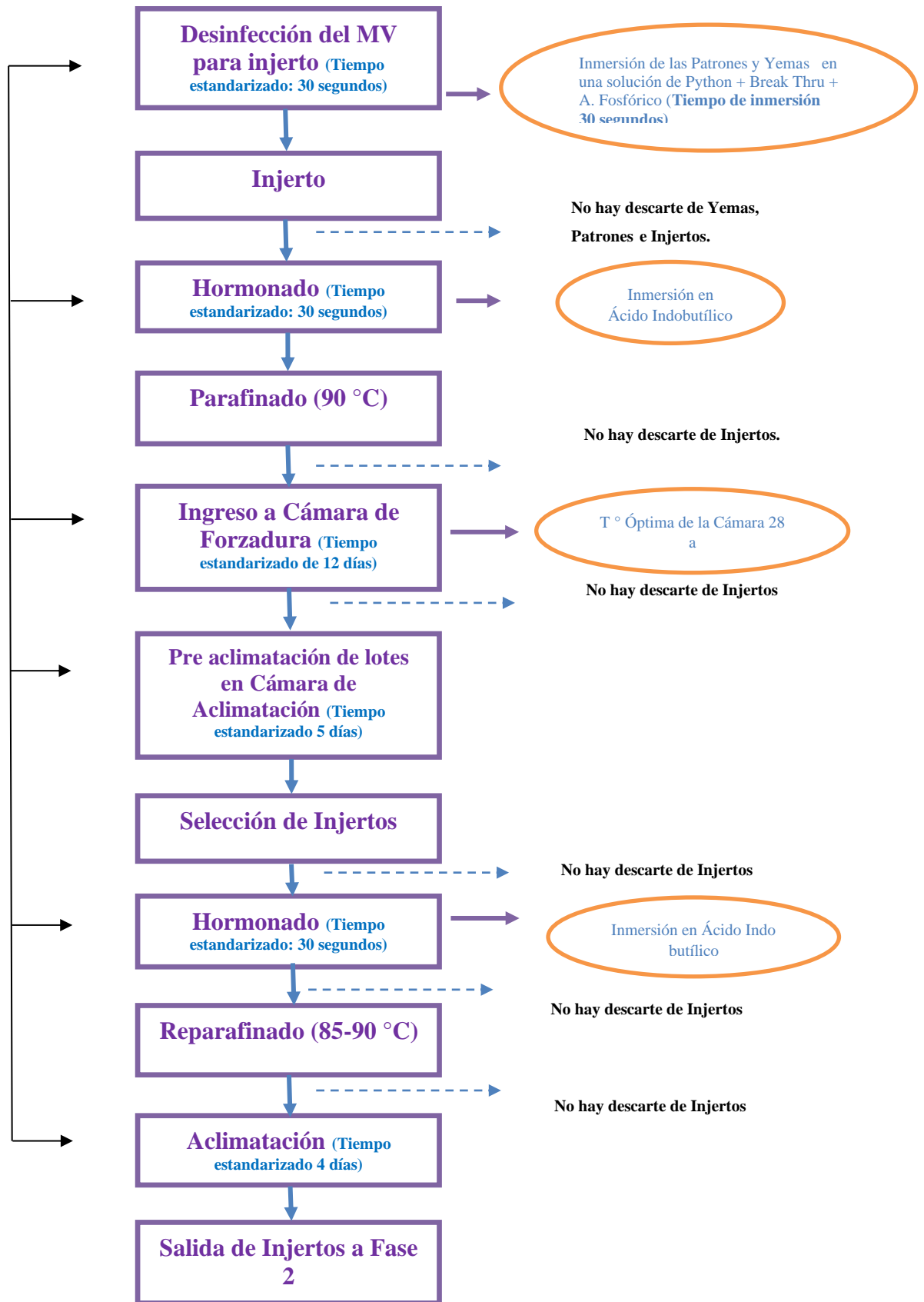
Flujograma de la Fase de injerto luego de la mejora, así mismo en la **Tabla 13** se observa la reducción total de la merma por sobreprocesamiento.

**Tabla 13:**

*Merms por sobreprocesamiento en Fase de Injerto después de la mejora*

<b>Causa de Merma por sobreprocesamiento</b>	Exceso de tiempo de inmersión en solución desinfectante	Excesos de tiempo de inmersión de solución de hormonas	Exceso de tiempo en Cámara de Forzadura	Exceso de tiempo de Pre aclimatación y Aclimatación en Cámaras de Aclimatación.
<b>Porcentaje de merma</b>	0%	0%	0%	0%
<b>Total, merms por sobre procesamiento</b>		0%		

*Fuente:* Elaboración propia



**Figura 34:** Flujograma de la Fase de Injerto después de la mejora

Por otro lado, en la Fase de Invernadero, ahora se cumplen los tiempos y registros de riego a los injertos, los cuales están dentro de las bolsas con sustrato, así como a las plantas en Invernadero. Este proceso se lleva a cabo teniendo en cuenta: Instructivo de Evaluación de sustrato para trasplante (Véase **Anexo 43**), Instructivo de Riego de sellado en trasplante (Véase **Anexo 44**) y Formato de Control de T° y Humedad (Véase **Anexo 51**).

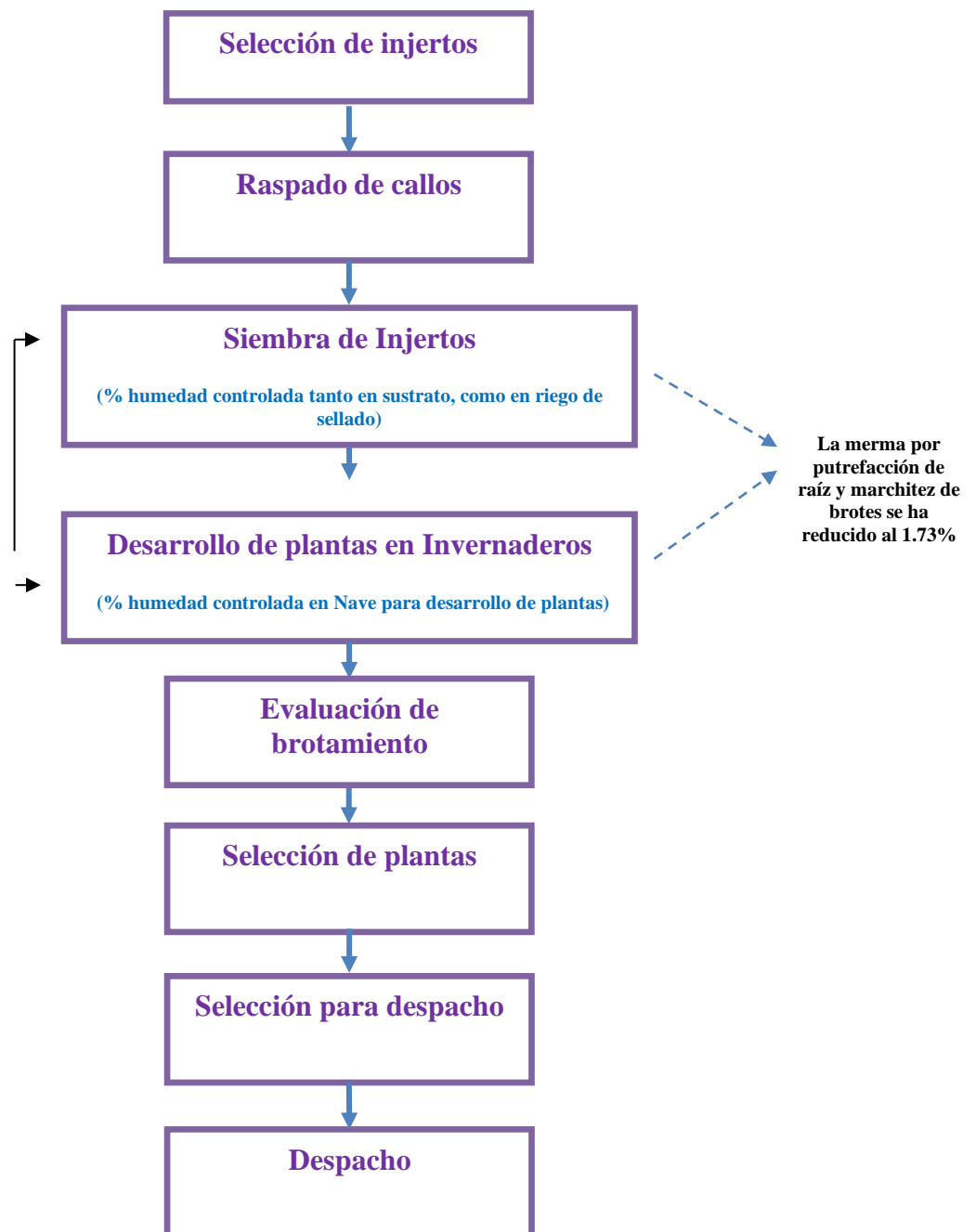
Esta mejora ha permitido reducir la merma al 1.73%.

**Tabla 14:**

*Merms por sobreprocesamiento en Fase de Invernadero después de la mejora*

<b>Causa de Merma por sobreprocesamiento.</b>	<b>Exceso de humedad del sustrato de la planta en nave, por inadecuada aplicación de riego.</b>
<b>Porcentaje de merma</b>	1.73%
<b>Total, merma por sobreprocesamiento</b>	1.73%

*Fuente:* Elaboración propia



**Figura 35:** Flujograma de la Fase de Invernadero, después de la mejora

*Fuente:* Elaboración propia

### 3.2.2. Reducción de Productos defectuosos

#### 3.2.2.1. 5S's en la Fase de Injerto:

La primera herramienta a implementar fue las 5S's (Véase **Tabla 15**), ya que en esta fase se ha detectado una serie de limitaciones en el cumplimiento de estándares de acuerdo a Check List propuesto para su evaluación (Véase **Anexo 65**). Esta herramienta permite ahora desarrollar las operaciones y procesos de manera ordenada, limpia, simple, segura y eficiente.

**Tabla 15:**

*Actividades a implementar con 5 S's en el Área de producción de Injertos.*

<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>
<b>Aplicación Check List inicial (Véase Anexo 66)</b>	Se formarán grupos de trabajo y se delegará responsabilidades a cada operario y/o Supervisor.

**Seiri (clasificación)**



Clasificación de los objetos (jabas, tinas y bines), materiales (material vegetal e insumos), máquinas (Injertadoras y Enceradoras) y herramientas de corte innecesarios en la planta. Participarán los Jefes de Área, Supervisores de Producción, así como operarios.

**Seinton (orden)**



Se ordenará el área de injertos de acuerdo a las tarjetas rojas. Se verificará el cumplimiento de acuerdo a Formatos elaborados por los involucrados: Jefe de Área, Supervisores y Operarios. Los objetos (jabas, tinas y bines), materiales, maquinas, equipos y herramientas serán ubicados de acuerdo a nuevo Layout.

**Seiso (limpieza)**

Formar grupos para elaborar cartillas de limpieza y desinfección en las Áreas de Selección de material vegetal, Corte,



Injerto, Parafinado y las Cámaras de Estratificación y Aclimatación.

### Shitsuke (Disciplina)



Internalizar a todo el personal operativo del Área de injerto el cumplimiento apropiado de los procedimientos de operación:

- Establecer procedimientos estándares de operación en la Fase de Injerto.
- Cada trabajador debe internalizar y emplear todo lo aprendido en las primeras 3S's.
- Establecer un sistema de control visual y Corregir, previo feedback cuando no se cumplan los estándares.
- Divulgar y promover como mejora continua las 5S's en la empresa.

### Seiketsu (Estandarización)



- Establecer estándares visuales de tal forma que sean fáciles de aprender, utilizar y mejorar.
- Realizar evaluación con enfoque a la prevención.
- Establecer actividades que fortalezcan el cumplimiento de las cuatro primeras S.

*Fuente:* Elaboración propia

### **3.2.2.2. Control Visual en la Fase de Injerto e Invernadero:**

Así mismo se llevó a cabo la aplicación del Control Visual de los procesos tanto para Fase 1 como para la Fase 2 (Véase **Tabla 16**), a través de Control visual de espacios y equipos, Documentación visual en el puesto de trabajo y Control visual de la producción y esto permitió mantener informado al personal sobre cómo sus esfuerzos afectan a los resultados de mejora de los procesos. El mejor desempeño en sus funciones se verá reflejado en la mejora de la calidad de los productos.

**Tabla 16:**

*Cuadro de Control visual en Fase 1*

Área de producción.	Documentación visual en el Puesto de trabajo.	Control visual de espacios y equipos.	Control visual de la producción.
<b>Área de Almacenamiento y selección de varas para yemas y patrones.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos (Instructivo de recepción y desinfección de patrones, Instructivo de picado de patrones, Instructivo de evaluación de exudados) y Formatos.</li> <li>• Flujograma de procesos.</li> <li>• Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados, Listado de Máquinas, equipos y herramientas y Especificaciones del producto terminado (<b>trazabilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de máquinas, equipos y herramientas.</li> <li>• Identificación de materiales, insumos y productos.</li> <li>• Marcas sobre el suelo.</li> <li>• Diagrama de Recorrido y Distribución de planta.</li> <li>• Diagrama de Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Productividad</li> <li>• Tiempos de ciclo</li> <li>• Tack time</li> <li>• Mermas</li> <li>• Calidad a la primera</li> <li>• N° de defectos PPM</li> </ul>
<b>Área de Labrado de yemas y rajado de patrones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos (Instructivo de labrado de patrones, Instructivo de labrado de yemas) y Formatos.</li> <li>• Flujograma de procesos.</li> <li>• Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados, Listado de Máquinas, equipos y herramientas y Especificaciones del producto terminado (<b>trazabilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de máquinas, equipos y herramientas.</li> <li>• Identificación de materiales, insumos y productos.</li> <li>• Marcas sobre el suelo.</li> <li>• Diagrama de Recorrido y Distribución de planta.</li> <li>• Diagrama de Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Productividad</li> <li>• Tiempos de ciclo</li> <li>• Tack time</li> <li>• Mermas</li> <li>• Calidad a la primera.</li> <li>• N° de defectos PPM</li> </ul>
<b>Área de Injerto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos (Instructivo de injerto, Instructivo de amarrado de injerto) y Formatos.</li> <li>• Flujogramas de procesos y Manuales de mantenimiento autónomo.</li> <li>• Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados, Listado de Máquinas, equipos y herramientas y Especificaciones del producto terminado (<b>trazabilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de máquinas, equipos y herramientas.</li> <li>• Identificación de materiales, insumos y productos.</li> <li>• Marcas sobre el suelo.</li> <li>• Diagrama de Recorrido y Distribución de planta.</li> <li>• Diagrama de Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Productividad</li> <li>• Tiempos de ciclo</li> <li>• Tack time</li> <li>• Mermas</li> <li>• Calidad a la primera.</li> <li>• N° de defectos PPM</li> </ul>



<p><b>Área de Encerado y Estratificación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos (Instructivo de encerado Instructivo de estratificación de injertos) y Formatos.</li> <li>• Flujograma de procesos y Manuales de mantenimiento autónomo.</li> <li>• Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados, Listado de Máquinas, equipos y herramientas y Especificaciones del producto terminado (<b>trazabilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de máquinas, equipos y herramientas.</li> <li>• Identificación de materiales, insumos y productos.</li> <li>• Marcas sobre el suelo.</li> <li>• Diagrama de Recorrido y Distribución de planta.</li> <li>• Diagrama de Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Productividad</li> <li>• Tiempos de ciclo</li> <li>• Tack time</li> <li>• Mermas</li> <li>• Calidad a la primera</li> <li>• N° de defectos PPM</li> </ul>
<p><b>Área de Cámaras: Forzadura y Aclimatación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos (Instructivo de limpieza de Cámaras Instructivo de Aclimatación, Instructivo de Cámara de forzadura) y Formatos.</li> <li>• Flujograma de procesos y Manuales de mantenimiento autónomo.</li> <li>• Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados, Listado de Máquinas, equipos y herramientas y Especificaciones del producto terminado (<b>trazabilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de máquinas, equipos y herramientas.</li> <li>• Marcas sobre el suelo.</li> <li>• Diagrama de Recorrido y Distribución de planta.</li> <li>• Diagrama de Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Productividad</li> <li>• Tiempos de ciclo</li> <li>• Tack time</li> <li>• Mermas</li> <li>• Calidad a la primera</li> <li>• N° de defectos PPM</li> </ul>
<p><b>Área de Parafinado y Reparafinado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos (Instructivo Parafinado y Reparafinado) y Formatos.</li> <li>• Flujograma de procesos y Manuales de mantenimiento autónomo.</li> <li>• Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados, Listado de Máquinas, equipos y herramientas y Especificaciones del producto terminado (<b>trazabilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de máquinas, equipos y herramientas.</li> <li>• Identificación de materiales, insumos y productos.</li> <li>• Marcas sobre el suelo.</li> <li>• Diagrama de Recorrido y Distribución de planta.</li> <li>• Diagrama de Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Productividad</li> <li>• Tiempos de ciclo</li> <li>• Tack time</li> <li>• Mermas</li> <li>• Calidad a la primera</li> <li>• N° de defectos PPM</li> </ul>

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 17:**  
*Cuadro de Control visual en Fase 2*

Área de producción	Documentación visual en el Puesto de trabajo.	Control visual de espacios y equipos.	Control visual de la producción.
<b>Trasplante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos (Instructivo de evaluación de sustrato, Instructivo de riego y sellado de trasplante e Instructivo de trasplante) y Formatos.</li> <li>• Flujograma de procesos.</li> <li>• Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados y Especificaciones del producto terminado (<b>trazabilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de equipos y herramientas.</li> <li>• Identificación de materiales, insumos y productos.</li> <li>• Distribución de planta.</li> <li>• Diagrama de Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Productividad</li> <li>• Tiempos de ciclo</li> <li>• Tack time</li> <li>• Mermas</li> <li>• Calidad a la primera</li> </ul>
<b>Evaluación de brotamientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos (Instructivo de desbrote de planta) y Formatos.</li> <li>• Flujograma de procesos.</li> <li>• Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados, Listado de Máquinas, equipos y herramientas y Especificaciones del producto terminado (<b>trazabilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de equipos y herramientas.</li> <li>• Identificación de materiales, insumos y productos.</li> <li>• Distribución de planta.</li> <li>• Diagrama de Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Productividad</li> <li>• Tiempos de ciclo</li> <li>• Tack time</li> <li>• Mermas</li> <li>• Calidad a la primera</li> </ul>
<b>Acclimatización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos (Instructivo de aclimatación) y Formatos.</li> <li>• Flujograma de procesos.</li> <li>• Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados, Listado de Máquinas, equipos y herramientas y Especificaciones del producto terminado (<b>trazabilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de equipos y herramientas.</li> <li>• Identificación de materiales, insumos y productos.</li> <li>• Distribución de planta.</li> <li>• Diagrama de Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Productividad</li> <li>• Tiempos de ciclo</li> <li>• Tack time</li> <li>• Mermas</li> <li>• Calidad a la primera</li> </ul>

---

<b>Mantenimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos (Instructivo de desmalezado, Instructivo de despunte de plantas) y Formatos.</li> <li>• Flujograma de procesos.</li> <li>• Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados, Listado de Máquinas, equipos y herramientas y Especificaciones del producto terminado (<b>trazabilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de equipos y herramientas.</li> <li>• Identificación de materiales, insumos y productos.</li> <li>• Distribución de planta.</li> <li>• Diagrama de Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Productividad</li> <li>• Tiempo ocioso</li> <li>• Tack time</li> <li>• Mermas</li> <li>• Calidad a la primera.</li> </ul>
<b>Selección y despacho</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos (Instructivo de despacho de plantas) y Formatos.</li> <li>• Flujograma de procesos.</li> <li>• Listado y especificaciones de materiales e insumos utilizados, Listado de equipos y herramientas y Especificaciones del producto terminado (<b>trazabilidad</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de equipos y herramientas.</li> <li>• Identificación de materiales, insumos y productos.</li> <li>• Diagrama de Recorrido y Distribución de planta.</li> <li>• Diagrama de Procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción</li> <li>• Productividad</li> <li>• Tiempo ocioso</li> <li>• Tack time</li> <li>• Mermas</li> <li>• Calidad a la primera.</li> </ul>

---

*Fuente:* Elaboración propia

### 3.2.2.3. Jidoka en la Fase de Injerto:

También se implementó el Jidoka a fin de parar la producción cuando sea necesaria, para ello se han establecido Puntos Críticos de Control (**PCC**) en la Fase de Injerto, a fin de detectar cualquier deficiencia, corregir y continuar con el proceso, de forma tal que se minimice las interrupciones.

La implementación del **Jidoka** coadyuvará en la reducción de las mermas, así como los tiempos de producción. El desarrollo se llevó a cabo de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. Se estableció las Áreas en las que se aplicó la herramienta Jidoka.

Área de Selección y corte de varas para yemas y patrones

Área de Labrado de yemas y rajado de patrones

Área de Injerto

Área de Parafinado-reparafinado y Estratificación

Área de Cámaras: Forzadura y Aclimatación.

2. Se definió de Especificaciones relacionadas con cada Área de Producción.

En la **Tabla 18**, se definió lo que se hace en cada Área de producción, en función del cumplimiento de las Especificaciones. En este punto se establecieron los Puntos Críticos de Control (**PCC**).

**Tabla 18:**

*Especificaciones en Áreas de producción Fase I*

<b>Áreas de producción</b>	<b>Especificaciones</b>
<b>Área de Selección y corte de varas para yemas y patrones.</b>	<p><b>PCC:</b> Seleccionar las varas, Cortar el lote, calibrar y contar las yemas para luego hidratar en agua.</p> <p><b>PCC:</b> Selección de la yema (yemas visibles, sin daño), eliminar yemas ciegas, deshidratadas, necrosadas, escaldadas.</p>
<b>Área de Labrado de yemas y rajado de patrones.</b>	<p><b>PCC:</b> Labrado de yemas con máquina, luego del labrado de las yemas desinfectar las yemas.</p> <p><b>PCC:</b> Verificar el corte uniforme en ambas caras del bisel.</p> <p><b>PCC:</b> Para el rajado de patrones, realizar un corte en medio de la médula a una profundidad de 2 a 2.5 cm, Si hay rastro de savia en patrón detener la labor.</p>
<b>Área de Injerto</b>	<p><b>PCC:</b> Unión de Yema-Patrón, selección correcta de calibres, coincidir los calibres, revisar que se encuentre libre de savia natural, posición del injerto y Amarre de Injertos (cubrir la unión de patrón con yema), sino se cumple estos estándares, detener la labor.</p>
<b>Área de Parafinado-reparafinado y Estratificación.</b>	<p><b>PCC:</b> Encerado Cera Roja, manualmente en grupos de 20-25 injertos, cubriendo desde la yema hasta la zona de injerto, luego se colocan los injertos en el sustrato, se coloca la tela térmica desinfectada, sino se cumplen estos estándares no se envían los injertos a cámara de forzadura o estratificación.</p>
<b>Área de Cámaras: Forzadura y Aclimatación</b>	<p><b>PCC:</b> En las Cámaras de forzadura evaluar cada 4 días % prendimiento (formación de cambium), % brotamiento y % enraizamiento (primordios radiculares) de los injertos.</p> <p><b>PCC:</b> La temperatura máxima dentro del Bin, 30°C y HR mínima 90%. Alerta si no se tiene esos valores.</p>

*Fuente:* Elaboración propia

3. Se definió los parámetros del proceso de producción.

**Tabla 19:**

*Parámetros o estándares en Áreas de Producción Fase 1*

<b>Áreas de producción</b>	<b>Parámetros o estándares</b>
<b>Área de Selección y corte de varas para yemas y patrones.</b>	<p>El corte inferior de la yema hacia abajo en la base debe estar 5 cm como mínimo (ideal), tolerancia hasta 3.5 cm y el corte superior de la yema hacia arriba debe tener de 1 a 1.5 cm.</p> <p>Hidratación:</p> <p>&gt; 52% hidratar entre 8 a 10 horas.</p> <p>48 a 52% hidratar entre 10 a 12 horas.</p> <p>&lt; 48 hidratar entre 12 a 16 horas.</p> <p>Luego de hidratar las yemas desinfectar en Rovral 400 CC/cilindro + Protexin 300 CC/Cilindro. Inmersión de las yemas de 10 a 15 minutos.</p>
<b>Área de Labrado de yemas y rajado de patrones.</b>	<p>Labrado de yemas con Máquina de 2 - 2.7 cm (depende del grosor), luego del labrado de las yemas desinfectar las yemas por inmersión Rival " 2 ‰ " + Protexin " 1. 5 ‰ " PH: 6 (Sanidad).</p> <p>En los patrones realizar un corte en medio de la médula a una profundidad de 2 a 2.5 cm (tolerancia 2.8 cm), previa desinfección con alcohol de las cuchillas Vitorinox.</p>
<b>Área de Injerto</b>	<p>Se realiza la inspección de injertos de acuerdo al Protocolo. (Véase <b>Anexo xx</b>).</p>
<b>Área de Parafinado-reparafinado y Estratificación.</b>	<p>Parafinado en Cera Roja (T° 90 - 92°C), Inmersión de jabas con injertos por 5 min. (Varía según variedad del patrón) La cera contiene enraizante (Clonafacil: 4.5 gr/20 L) y desinfectante (Mertec: 20ml/20L), el nivel de PH debe ser entre 5.5 - 6.5.</p>
<b>Área de Cámaras: Forzadura y Aclimatación</b>	<p>En las Cámaras de forzadura evaluar cada 4 días % prendimiento (formación de cambium), % brotamiento y % enraizamiento (primordios radiculares) de los injertos. Monitorear T° 28-29°C y HR &gt; 90%. Duración: máximo 16 días. En las Cámaras de aclimatación la T° aprox. 28° C y una HR alta &gt; 80 %. Tiempo máximo entre 3 a 4 días.</p>

*Fuente:* Elaboración propia

4. Implementación de equipos y herramientas para controlar los parámetros de producción para la reducción de mermas.

**Tabla 20:**

*Equipos, herramientas, Formatos e Instructivos a implementar en Áreas de producción Fase 1:*

Áreas de producción	Equipos, herramientas, Formatos e Instructivos
<b>Área de Selección y corte de varas para yemas y patrones.</b>	<p><b>Equipos y herramientas:</b></p> <p>Estacionaria, Tijeras de corte, jabas, bines, rafia plana, guantes de nitrilo, botas, Tijera de podar, patrones guías, dispensadores.</p> <p><b>Insumos:</b> hipoclorito de calcio al 1.5 %/°, Pinesol, lejía y alcohol</p> <p><b>Documentos:</b></p> <p>Instructivo de picado y desyemado de patrones</p> <p>Registro de Humedad.</p> <p>Registro de Hidratación y T°.</p> <p>Registro de evaluación de calidad de corte.</p> <p>Registro de control de trazabilidad.</p>
<b>Área de Labrado de yemas y rajado de patrones.</b>	<p>1. Para rajado de patrones:</p> <p><b>Máquinas y equipos:</b> Máquina Vitorinox, Guantes Solvex N° 9, Mandil de lona verde, tocas y botas.</p> <p><b>Materiales:</b> Jabas, dispensadores, mesas</p> <p><b>Insumos:</b> Alcohol, cepillo, Hipoclorito de calcio y Lija #180</p> <p><b>Documentos:</b> Instructivo para rajado de patrones</p> <p>2. Para labrado de yemas:</p> <p><b>Máquinas y equipos:</b> Maquina labradora, Peachimetro, botas, guantes de nitrilo, mandiles, tocas.</p> <p><b>Materiales:</b> Paneras, bines, jabas</p> <p><b>Insumos:</b> Alcohol, Aceite 4 tiempos, Fungicidas (Sanidad)</p> <p><b>Documentos:</b></p> <p>Instructivo de Labrado de yemas.</p>

---

<b>Área de Injerto</b>	<p><b>Máquinas a utilizar:</b> Máquina injerto Tipo Omega.</p> <p><b>Materiales:</b> Jabas por calibres, plástico de color</p> <p><b>Documentos:</b></p> <p>Formato de evaluación de injerto</p>
<b>Área de Parafinado-reparafinado y Estratificación.</b>	<p><b>Equipos e instrumentos a utilizar:</b> Máquina parafinadora (Cera roja), Máquina reparafinadora (Cera plateada), termómetro.</p> <p><b>Materiales:</b> Bin, EPP's, malla antiáfida.</p> <p><b>Insumos:</b> Cera parafina, Mertec, Clonafácil, Sportak, sustrato (fibra de coco).</p> <p><b>Documentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instructivo de Encerado.</li> <li>2. Instructivo de desinfección, enraizado y estratificación de injertos.</li> <li>3. Formato de Control de temperatura de la maquina enceradora.</li> </ol>
<b>Área de Cámaras: Forzadura y Aclimatación</b>	<p>En Cámaras de forzadura se debe contar con:</p> <p><b>Máquinas, Equipos e instrumentos:</b> Cámara de forzadura, Sensor de temperatura e Termohidrómetro.</p> <p><b>Materiales:</b> plástico, manga cristal.</p> <p>En Cámara de Aclimatación se debe contar con:</p> <p><b>Máquinas, Equipos e instrumentos:</b> Cámara de Aclimatación, Termoregistro, Estacionaria.</p> <p><b>Materiales:</b> Tela térmica húmeda que favorece el brote de las yemas</p> <p><b>Documentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instructivo de Desinfección de Cámaras</li> <li>2. Instructivo de aclimatación pre-trasplante</li> <li>3. Instructivo de Cámara de Forzadura</li> <li>4. Registro de medición de T° y HR en Cámaras de estratificación.</li> <li>5. Formato de evaluación de encallado.</li> </ol>

---

*Fuente:* Elaboración propia



Como resultado de la aplicación de las 5S's, del Jidoka a través de los Puntos Críticos de Control y de los Documentos visuales en el puesto de trabajo, como son los Instructivos y Formatos respectivos se ha logrado mejorar o reducir los porcentajes de los diferentes tipos de merma en las dos fases de producción de los Injertos de vid, que se detallan a continuación:

## **Fase 1. Mejora en la Fase de Injerto**

### **Fase 1.1. Reducción de Merma Tipo 1: Injerto no lograba completar proceso de Callogénesis y Rizogénesis:**

**Mejora 1. El material vegetal está sometido a hidratación controlada**, se cumple el tiempo estandarizados de 24 horas como máximo, para ello se aplica el **Formato de Registro de Hidratación de yemas y patrones**, con el cual se tiene un control y monitoreo del % de HR y el tiempo de hidratación (Véase **Anexo 26**).

Además, se ha puesto en práctica la supervisión permanente de este proceso y el Personal operativo se encuentra bien capacitado.

**Mejora 2. Adecuado Corte de material vegetal (patrones y yemas) y adecuado Rajado de patrones y Labrado de yemas:** Se capacitó al personal tanto operarios como supervisores en realizar un correcto método de trabajo tanto para el corte del material vegetal como para el labrado de yemas y el rajado de patrones (Véase Figura yy), para ello se han elaborado los respectivos Instructivos, Formatos y Registros para estas operaciones. Estos nuevos procesos han permitido uniformizar y disminuir hasta un 0.44% de merma.

El picado de patrones se ha estandarizado de acuerdo al **Instructivo de Picado y desyemado de patrones y a los Formatos de Registro de Corte del material vegetal y Evaluación de Corte del Material Vegetal** (Véase **Anexos 19, 20, 21 y Figuras 36 y 37**).



**Figura 36:** Mejora en la preparación y corte de patrones

**Fuente:** Planta 1, Mayo 2018

En cuanto al rajado de patrones se ha estandarizado el procedimiento y método de trabajo de acuerdo al **Instructivo de Rajado de patrones** (Véase **Anexo 26**). Además, se ha establecido un Método para este proceso y así evitar el rajado profundo del patrón (Véase **Figura 36**), de acuerdo al detalle siguiente:

- Realizar un corte en medio de la medula a una profundidad de 2 a 2.5 cm (tolerancia 2.8 cm).
- Desinfectar con alcohol las cuchillas Vitorinox
- Control de presencia de rastros de savia en patrón
- Control de calidad e inspección del rajado de patrones
- Herramientas a utilizar: cuchilla Vitorinox



**Figura 37:** Método correcto de rajado de estaca

**Fuente:** Planta 1, Mayo 2018

Para el labrado de yemas con máquina se ha elaborado un Instructivo que permita estandarizar el proceso (Véase **Anexo 28**), así mismo se ha planteado un **método de trabajo** de acuerdo al siguiente detalle:

- Selección de la yema (yema visible, sin daño)
- Clasificación por calibres y conteo
- Corte liso de 2 - 2.7 cm (depende del grosor)
- Luego del labrado de las yemas, desinfectar las yemas por inmersión Rival " 2 ‰ " + Protexin "1.5 ‰ ", Ph: 6.
- Verificación del corte uniforme en ambas caras del **bisel** (Véase **Figura 37**)
- Registro de corte de yemas biseladas
- Herramientas a utilizar: maquina labradora (Véase **Figura 37**).



**Figura 38:** Mejora operación de labrado de yemas

**Fuente:** Planta 1, Junio 2018

**Mejora 3. Adecuada Operación de Injertado:** Se mejoró el **método de trabajo** de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Lavar y desinfectar las mesas de trabajo con la estacionaria utilizando hipoclorito de calcio 2.46 gr/20 lts, posteriormente aplicar alcohol con un dispensador.
- Selección y descarte de yemas (Ciegas, necrosadas, mal labradas y deshidratadas)
- Se verificar que los calibres coincidan (Calibre de yema y patrón).
- Antes de introducir la yema se revisa que el patrón este limpio, libre de la goma (savia natural), eliminando patrones con: bajo calibre,

mal labrado, doblado, arqueado, con fisuras grandes en los entrenudos.

- Realizar el injerto tipo Omega (Véase **Figura 38**) de acuerdo a método establecido y ahora se aplican dos formatos: uno de Registro de Injerto y el otro de Evaluación del Injerto (Véase **Anexos 29 y 30**)
- Amarre: Inspeccionar que el amarre cubra toda la unión yema / patrón y asegurar que toda la parte rajada está cubierta con el plástico; caso contrario al dejar espacios vacíos en el amarrado se corre un alto riesgo de deshidratación del material, y por consiguiente el no prendimiento (Véase **Anexo 31 y Figura 38**).
- De igual forma al dejar expuesta la rajadura del patrón puede ingresar al interior del injerto la cera, causando quemadura de tejidos, o patógenos que dañan el injerto.
- Realizar la inspección de injertos de acuerdo a Protocolo.
- Colocación en jabas (500 injertos/jaba calibre delgado, 400 injertos/jaba calibre mediano). rotulación, registro y trazabilidad.

Por otro lado, se está llevando a cabo el **cambio programado de cambio de cuchillas cada 20,000 corte/máquina**. Se capacitó al personal en el nuevo método de trabajo de injerto y se lleva a cabo inducción diaria de 10 minutos.

Este porcentaje de merma se ha reducido al **0.28%**.



**Figura 39:** Mejora de método de trabajo en Injerto

**Fuente:** Planta 1, Junio 2018

**Mejora 4. Estandarización del tiempo de Inmersión en Auxinas de Injertos:** En esta operación ahora el tiempo de inmersión de injertos en solución de hormonas (Ácido Indobutílico) está controlado de acuerdo con Instructivo de hormonado (Véase **Anexo 32**) y a una adecuada supervisión de dicho proceso, por ello este tiempo hoy se cumple los 30 segundos necesarios que es el estándar. La merma también se redujo en un 100%.



**Figura 40:** Estandarización de tiempo de hormonado

**Fuente:** Planta 1, Julio 2018

**Mejora 5. Temperatura estandarizada de Máquina Parafinadora:** Se adquirió un sensor de temperatura que ahora permite en tiempo real medir la temperatura exacta de los 90- 92°C que se necesita para la operación de parafinado y reparafinado con cera roja y plateada, respectivamente, también se cuenta con un Formato de Control de Temperatura de Parafinado (Véase **Anexo 35**) además de cumplir con el siguiente protocolo (Véase Instructivo en **Anexos 33 y 34**):

- El operario de la máquina debe prenderla de acuerdo a instructivo de encendido.
- Derretir y/o disolver la cera parafina roja (alemana) en la maquina enceradora. Hasta llegar a los a 90 °C - 92 °C.
- Medir y registrar cada dos horas la temperatura de la cera, sin embargo, el monitoreo visual debe ser constante. Se debe llevar un Registro de temperatura de la parafina. (Véase **Anexo 35**).
- Para encerar se agarran un grupo de injertos de la parte inferior del patrón teniendo todas las yemas al mismo nivel para un encerado

uniforme, la cantidad de injertos lo define el tamaño de la mano del trabajador.

- Sumergir los injertos en la cera teniendo en cuenta que la cera debe cubrir desde la yema hasta la zona de injerto.
- Una vez enceradas las yemas estas se deben sumergir inmediatamente en agua a temperatura ambiente para enfriar la cera y así evitar quemar los injertos por la alta T°.

Se capacitó al personal en el proceso de parafinado y reparafinado, además se lleva a cabo inducción diaria de 10 minutos.

A la fecha dicha merma se ha reducido hasta el **0.36%**.



**Figura 41:** Mejora de procesos de Parafinado y Reparafinado

**Fuente:** Planta 1, Julio 2018

**Mejora 6. Estandarización del Tiempo de permanencia de Injertos en Cámara de Estratificación, Control de T°, HR y Adecuada desinfección de Cámaras:** En esta fase se supervisa el desarrollo del cambium, primordios radiculares y brotamiento (Véase **Figura 41**), el cual debe ser evaluado cada 4 días, el % prendimiento (formación de cambium), % brotamiento y % enraizamiento (primordios radiculares).



**Figura 42:** Generación de Cambium y de Primordios radiculares

**Fuente:** Planta 1, Julio 2018

Se desarrolló el siguiente Procedimiento para los injertos en la Cámara de estratificación, a efectos de tener un manejo adecuado tanto en Cámara interna como en los Bines del Control de T° y HR, así como del tiempo de permanencia de los injertos:

- Desinfección de Cámaras para prevenir la presencia de hongos ambientales y demás patógenos. Se realiza la aplicación de hipoclorito a una dosis de 200 gr/cilindro a todo el ambiente (paredes, techo y piso) y luego de aplicar el hipoclorito, aplicar Sportak a dosis de 0.5 lt/200 lt. en todo el ambiente (Véase **Anexo 37**).
- Verificación de la desinfección y humedad de fibra de coco o sustrato (18-19%) y PH del sustrato (debe estar entre 5.0-5.5), antes de su ingreso a sala. y humedad de fibra de coco o sustrato (18-19%) y PH del sustrato (debe estar entre 5.0-5.5), antes de su ingreso a sala.
- Verificación de la desinfección y humedad de fibra de coco o sustrato (18-19%) y PH del sustrato (debe estar entre 5.0-5.5), antes de su ingreso a sala.
- Verificación que la T° de la Cámara deba oscilar entre 28-29 °C y que la HR > 90%. Para ello se diseñó un Registro de Control de T° y HR en Cámara interna (Véase **Anexo 39**)

- Los bines se desinfectan con hipoclorito de calcio antes de ser utilizados (3.07 gr/20 lt). La T° máxima dentro del bin debe ser 30 °C y HR mínima 90% (Véase Formato en **Anexo 39**).
- Colocación de los injertos en el sustrato (6 kg sustrato/bin). Los injertos deben ser colocados en los bines de fibra coco, introduciendo 5 cm de la parte inferior del patrón en la fibra.
- Colocación de tela térmica desinfectada con hipoclorito de calcio sobre los injertos cubriéndolos totalmente y así y evitar deshidratación de la yema.
- Rotulación de bines: # de injertos, # de lote de producción, variedad, fecha de injerto, cliente.
- Se hace una aplicación con mochila de palanca de fungicidas sobre todos los injertos: Iprodione y Carbendazina "2 cc x litro".
- Enviar bines (1350 injertos/bin) con injertos a cámara de forzadura.
- Duración: máximo 12 días en Cámara de forzadura, para ello se aplica un Registro de Entrada/Salida de Injertos a Cámara de Forzadura (Véase **Anexo 38**)

Se ha implementado el área de producción de Cámaras de Forzadura con nuevos equipos, como Sensores de temperatura e Hidrómetros.

Se asignaron funciones a un Controlador de Cámaras (Cámara de Estratificación y Cámara de Aclimatación) para su monitoreo y control.

Se capacitó a un Controlador de Cámaras, así como en Mantenimiento autónomo a los operarios involucrados en cada una de las operaciones de Cámaras, como fallas en estufas, fugas de cámara, taponamiento de boquillas, a fin de evitar paradas que originen cuellos de botella en la cadena de producción. Se capacitó también a operarios que trabajan dentro de las Cámaras de estratificación, además se lleva a cabo inducción diaria de 10 minutos. La merma en esta fase se ha reducido hasta el 0.58%.





**Figura 43:** Mejora de proceso en Cámara de Estratificación

**Fuente:** Planta 1, Agosto 2018

**Mejora 7. Adecuada operación de aclimatación de injertos en Módulo de Aclimatación:** Los injertos que salen de la cámara de estratificación deben ser llevados a una preaclimatación con la finalidad de que el proceso de callogénesis y rizogénesis termine.

- La Cámara de Aclimatación debe tener una T° aprox. 28 ° C y una HR alta > 80%. Para un adecuado control ahora se cuenta con Sensores de humedad e hidrómetros, así como la utilización de nebulizadores que mantienen la humedad relativa siempre superior al 80% requerido. (Véase **Anexo 42**)
- Retirar el enchapado y colocar tela térmica húmeda (La tela térmica siempre debe estar húmeda para evitar la deshidratación de los injertos y favorecer el brotamiento).
- Al cabo de 4 a 5 días como máximo, de permanecer los injertos en la Cámara de Pre aclimatación, se procede a llevar los injertos a la zona de emparafinado, donde se seleccionará los encallados, para luego pasar a la Cámara de Aclimatación por un periodo máximo de 4 días. Para ello se cuenta con un Registro de Control de Tiempo de permanencia en Aclimatación y Pre aclimatación (Véase **Anexo 41**).

Se ha implementado un Instructivo para estandarizar los procesos de Aclimatación de injertos (Véase **Anexo 40**).

Se asignaron funciones a un Controlador de Cámara de Aclimatación para llevar a cabo dicho monitoreo y control.

Se capacitó a operarios que trabajan dentro de las Cámaras de Aclimatación, además se lleva a cabo inducción diaria de 10 minutos.

Se redujo la merma hasta el 0.27%.



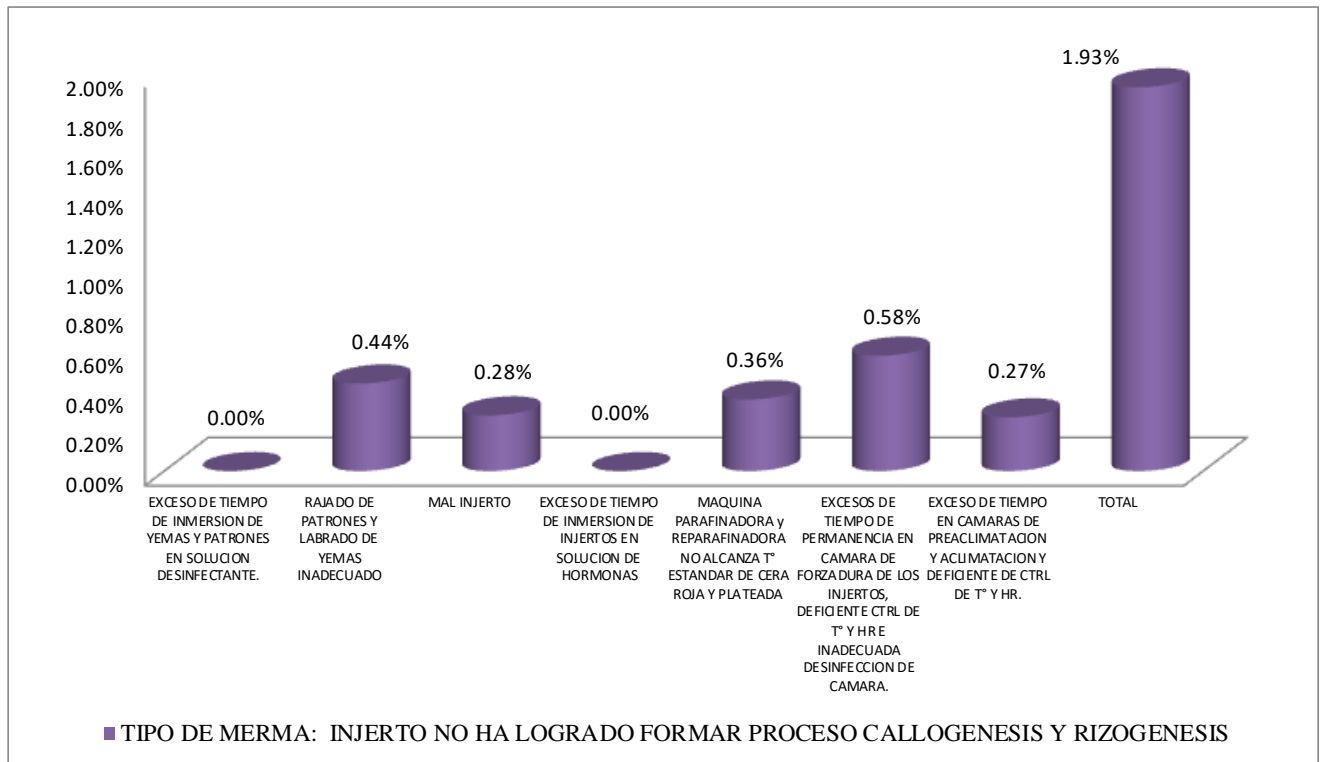
**Figura 44:** Mejora de procesos de Preaclimatación y Aclimatación en Cámaras.

*Fuente:* Planta 1, Agosto 2018

**Tabla 21:**

*Reducción de Merma Tipo 1 luego de la mejora*

<b>Reducción de Merma Tipo 1</b>	Exceso de tiempo de inmersión de yemas y patrones en solución desinfectante.	Inadecuado corte de varas para yemas y patrones, así como Defectos en el rajado de patrones y labrado de yemas.	Mal injerto	Exceso de tiempo de inmersión de injertos en solución de hormonas	Máquina parafinadora y reparafinadora no alcanza T° estándar de cera roja y plateada	Exceso de tiempo de permanencia en Cámara de Forzadura de los injertos (en promedio > 15 días), Deficiente control de T° y HR e Inadecuada desinfección de Cámara.	Exceso de tiempo en Cámaras de Pre aclimatación y Aclimatación y Deficiente control de T° y HR.
<b>Porcentaje mejorado de Merma Tipo 1</b>	0.0%	0.44%	0.28%	0.0%	0.36%	0.58%	0.27%
<b>Total, merma Tipo 1:</b>	<b>1.93%</b>						



**Figura 45:** Causas de Merma tipo 1, en situación mejorada

**Fuente:** Planta 1, Agosto 2018

En la gráfica anterior se puede observar cómo han disminuido las diferentes causas que están originando el primer tipo de merma identificado, el cual es el deficiente proceso formativo del callo y la raíz en el Injerto.

En la situación original la merma representaba el 8.63% de la producción en la Fase de injerto, a la fecha luego de las mejoras, esta se ha reducido hasta el 1.93%, significando ello un impacto importante en la productividad de la empresa.

**Mejora 8. Reducción de Merma Tipo 2: Injertos quebrados:** Se han corregido los métodos de trabajo en las operaciones de rajadura de patrones, labrado de yemas, así como en la operación de injerto. Cuando estas operaciones no se hacían siguiendo un procedimiento estandarizado, se daba una merma del 0.31%, que a la fecha esta merma se ha reducido a un **0.09%**.

También se ha corregido el problema de que las yemas no tenían el calibre recomendado, originando que no haya una buena calzadura con el patrón. Para ello se han desarrollado Instructivos tanto para el rajado de patrones como para el labrado de yemas (Véase Instructivos en **Anexos 27 y 28**, respectivamente). Así como para el proceso de injerto (Véase **Anexos 29 y 30**).

**El método de trabajo para un correcto rajado de patrones es el siguiente:**

- Desinfectar la máquina con un cepillo cada 5 min con alcohol.
- Desinfectar con alcohol las mesas de trabajo cada 15 min.
- Realizar un mantenimiento a las máquinas para labrar patrones, revisar el filo de la cuchilla, para un correcto corte.
- Realizar el labrado, que consiste en sujetar el patrón del nudo colocándolo de manera horizontal sobre el soporte de la máquina de labrar.
- Hacer un labrado vertical en la parte superior de la estaca en medio de la medula a una profundidad de acuerdo a la yema.



**Figura 46:** Mejora de procesos de rajado de patrones

**Fuente:** Planta 1, Agosto 2018

**El método de trabajo para un correcto labrado de yemas es el siguiente:**

- El labrado de yemas se realiza con las máquinas labradoras, las cuales deberán estar constantemente en mantenimiento, calibración, limpieza y desinfección.
- Verificar el filo y el buen estado de la máquina.

- Desinfectar las cuchillas de la maquina labradora cada 5 min con alcohol.
- Se sujeta la yema del nudo colocándolo de manera horizontal sobre el soporte de la máquina de labrar, dejando 1 cm entre el soporte y el nudo de la yema.
- Al bajar la cuchilla de la máquina de labrar, se hace presión sobre la yema y se realiza el corte en bisel en ambos lados.
- Verificar que el corte sea uniforme en ambas caras del bisel, que no esté mordida y mal labrada.

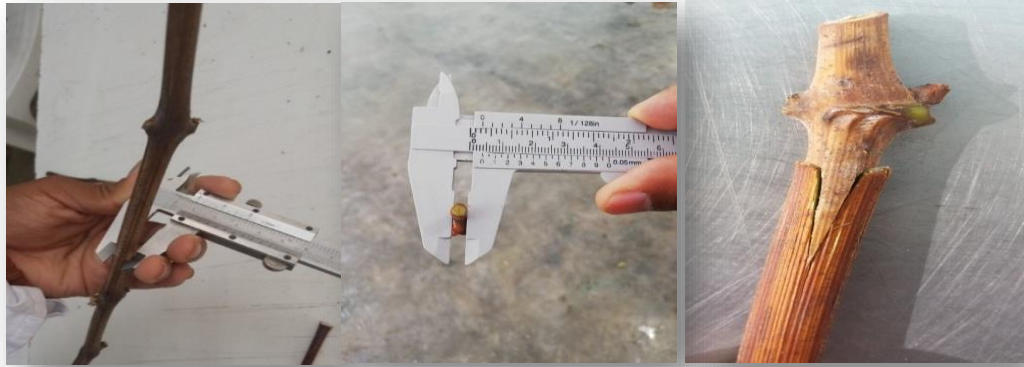


**Figura 47:** Mejora de procesos de labrado de yemas

**Fuente:** Planta 1, Julio 2018

### **El método de trabajo para un correcto injerto es el siguiente:**

- Selección y descarte de yemas (Ciegas, necrosadas, mal labradas y deshidratadas)
- Se verificar que los calibres coincidan (Calibre de yema y patrón).
- Antes de introducir la yema se revisa que el patrón este limpio, libre de la goma (savia natural), eliminando patrones con: bajo calibre, mal labrado, doblado, arqueado, con fisuras grandes en los entrenudos.
- Realizar el injerto tipo Omega de acuerdo a método establecido.



**Figura 48:** Mejora de procesos de labrado de yemas

**Fuente:** Planta 1, Julio 2018

**Tabla 22:**

*Reducción de merma por injertos quebrados*

<b>Reducción de Merma Tipo 2</b>	Adecuada manipulación de injertos: procesos mecánicos
<b>Porcentaje mejorado de Merma Tipo 2</b>	0.09%
<b>Total merma Tipo 2:</b>	<b>0.09%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Mejora 9. Reducción de Merma Tipo 3: Injertos con presencia de hongos y mohos:** El objetivo de esta propuesta de mejora es realizar una adecuada dosificación de fungicidas, intervalo de aplicación estandarizado, forma adecuada de aplicación, mantener los ambientes totalmente limpios de hongos ambientales y demás patógenos así como asegurar la limpieza sanitaria del material vegetal. Así mismo también son desinfectadas las herramientas de corte y mesas de trabajo y así eliminar insectos, plagas, nematodos y hongos mediante éste método.

Se ha mejorado en cuanto a la sanidad de los patrones y yemas así como de los injertos. Ahora se está respetando las dosificaciones recomendadas (Rovral 400 cc/cil. + Protexin 300 cc/cil.+ Coadyuvante, con un PH menor a 6). Por otro lado, se han establecido protocolos de limpieza y desinfección de herramientas de corte, así

como de las mesas de trabajo. Esta merma significa ahora el **0.24%** del total de merma en la Fase de Injerto.

De acuerdo a los **Anexos 22, 24, 25 y 37**; respectivamente, se pueden observar los Formatos e Instructivos de desinfección implementados en toda la Fase de Injerto:

- Formato de recepción y desinfección de patrones
- Formato de desinfección de yemas y patrones
- Formato de evaluación de desinfección de yemas y patrones
- Instructivo de desinfección de Cámaras

Revisando y analizando cada uno de los Instructivos y Formatos establecidos, las principales medidas sanitarias tomadas son:

- Se realiza la aplicación de hipoclorito a una dosis de 200 gr/cil. a todo el ambiente (paredes, techo y piso).
- Después de aplicar el Hipoclorito, aplicamos Sportak a dosis de 0.5 lt. /200 lt. en todo el ambiente de trabajo.
- Las zonas de trabajo se desinfectarán todos los días antes de empezar a laborar y al culminar las labores del día. Se tiene que desinfectar con legía + Pinesol los pisos, las mesas de trabajo con Hipoclorito, las herramientas y equipos con alcohol. Los residuos del día se eliminan el mismo día en la zona de incineración.
- Cada 30 minutos el personal se desinfectará sus manos con alcohol “personal debe estar con guantes, mascarillas, ropa de vivero”.
- Desinfectar las tijeras con alcohol cada diez varas cortadas.
- Cortadas las varas se procede a la desinfección de los sarmientos yemeros que se hará por inmersión durante 10 minutos en (Rovral: 4‰, Carbendazim 1.5 ‰), siempre verificando que el PH se encuentre en valores próximos a 6.

Una vez desinfectado, se deja orear de 2 a 4 horas y luego trasladar a las mesas de injerto.

**Tabla 23:**

*Reducción de merma por Injertos con presencia de hongos y mohos.*

<b>Reducción de Merma Tipo 3</b>	Dosificación adecuada del fungicida, intervalo de aplicación estándar
<b>Porcentaje mejorado de Merma Tipo 3</b>	0.24%
<b>Total merma Tipo 3:</b>	<b>0.24%</b>

*Fuente:* Elaboración propia

**Mejora 10. Reducción de Merma Tipo 4: Injertos con presencia de azúcares libres:** La mejora está referida a enviar los patrones libres de exudaciones de sabia a la etapa de Injerto y correctamente desinfectados y de esa manera reducir de forma significativa la merma de injertos con presencia de azúcares libres. Para ello se ha considerado lo siguiente:

- Examinar todas las estacas antes y después del lavado (Se realizará una evaluación de la exposición de savia antes del lavado, de manera visual).
- Programar la termoterapia a 40°C para el lavado de patrones (Evaluación constante de la temperatura con Termómetro digital).
- Lavado a presión con la estacionaria con agua a 40°C, hasta confirmar que no exista presencia de savia en los patrones.
- Después de cada lavado se hará una desinfección de Sulfato de cobre al 0.5 ‰, las estacas se sumergirán completamente las por 5 segundos.
- Finalmente, luego de lavar los exudados y tener la seguridad de que no tenga exudaciones en las zonas de corte de las estacas se procederá a realizar una desinfección por inmersión entre 10 - 15 minutos en una solución de Rovral (2 ‰) y Protexin (1.5 ‰), más ácido cítrico, teniendo en cuenta que los valores del PH debe estar entre 5.5 y 6.0.

Para mayor detalle Véase **Anexo 23:** Instructivo Evaluación de exudados - Lavado y Desinfección de patrones.



Esta merma se ha reducido al **0.16%** del total de merma en la fase de Injerto.

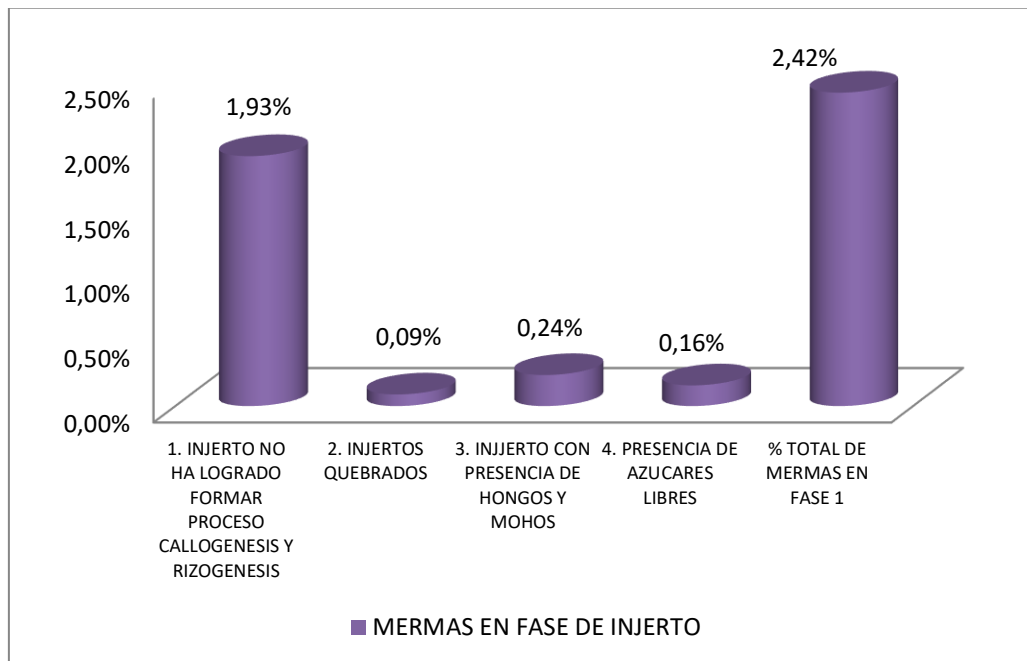
**Tabla 24:**

*Reducción de merma por Injertos con presencia de azúcares libres*

<b>Reducción de Merma Tipo 4</b>	Lavado adecuado de portainjertos (antes de su uso), en Cámara de Estratificación.
<b>Porcentaje mejorado de Merma Tipo 4</b>	0.16%
<b>Total merma Tipo 4:</b>	<b>0.16%</b>

*Fuente:* Elaboración propia

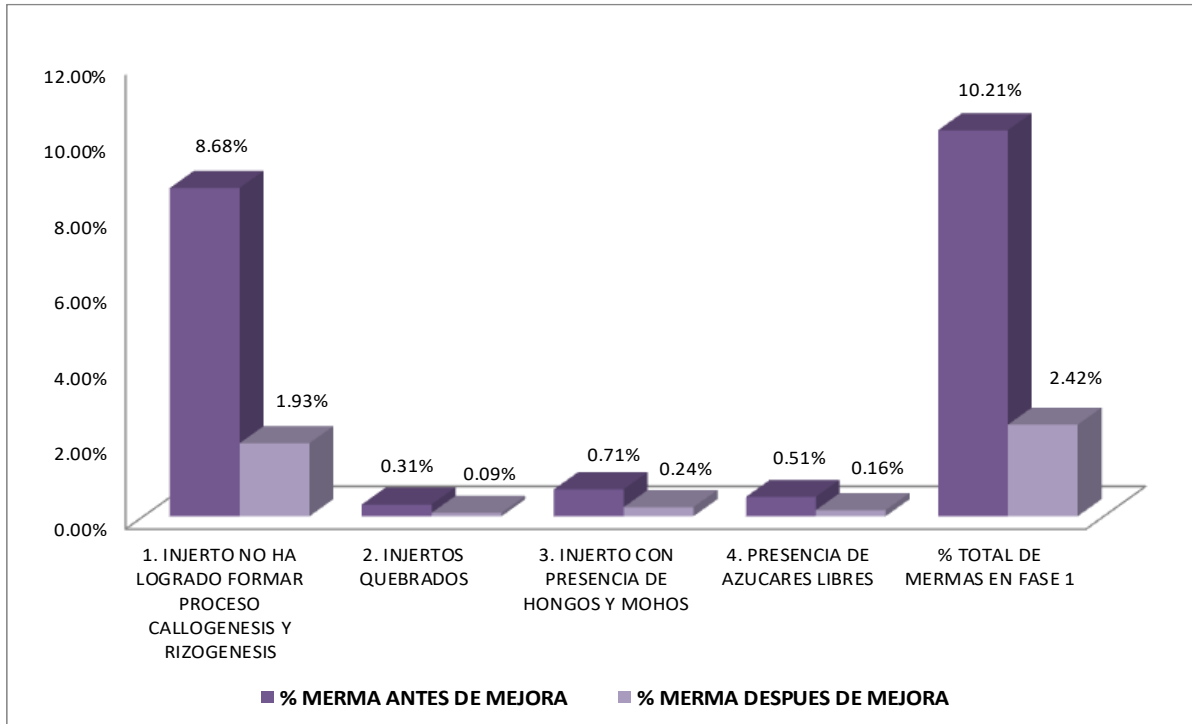
En la **Figura 48** se observa cómo se han reducido los cuatro tipos de mermas en la fase de Injerto, las cuales suman ahora solo un 2.42% de merma en la producción, la cual es mínima y representa ahorros e impacto económico para la empresa.



**Figura 49:** Reducción de Mermas en la Fase de Injerto

*Fuente:* Elaboración propia

En la Tabla siguiente también se puede observar la comparación de los diferentes tipos de merma y el total de las mismas en la fase de Injerto, donde si es notoria la diferencia luego de la mejora.



**Figura 50:** Mermas comparadas en la Fase de Injerto

*Fuente:* Elaboración propia

**3.2.2.4. Cálculo de indicadores de Calidad a la primera, Productos defectuosos y Defectos en partes por millón en Fase 1, luego de la Mejora.**

**a. Cálculo de la Calidad a la Primera:**

La cantidad de Materia Prima procesada en la Fase de injerto que equivale al material vegetal (Total de Yema- patrón) utilizado en el año 2018, y las unidades defectuosas o merma, en el mismo período de producción. A partir de estos datos podemos calcular el indicador de Calidad a la primera en la Fase de injerto:

$$FPY = \text{Calidad a la primera en Fase 1} = \frac{\text{Unidades procesadas} - \text{Unidades defectuosas}}{\text{Unidades procesadas}}$$

$$FPY = \text{Calidad a la primera en Fase 1} = \frac{3'559238 - 86134}{3559238} * 100 = 97.58\%$$

El porcentaje de calidad respecto de la producción de injertos, representa el **97.58%**.

### b. Cálculo de Productos defectuosos:

La Tabla muestra la cantidad de Materia Prima procesada en la Fase de injerto que equivale al material vegetal (Total de Yema- patrón) utilizado en el año 2018, y las unidades defectuosas o merma, también en el mismo período producción. A partir de estos datos podemos calcular el indicador de productos defectuosos o merma en la Fase de injerto.

$$\text{Productos defectuosos o Merma Fase 1} = \frac{\text{Unidades defectuosas}}{\text{Unidades procesadas}} * 100$$

$$\text{Productos defectuosos o Merma Fase 1} = \frac{86134}{3'559238} * 100 = \mathbf{2.41\%}$$

El porcentaje de merma en la Fase de Injerto, representa el 2.41% respecto del material vegetal ingresado a producción. En la Tabla 25, se muestra el detalle por Tipo de merma en la Fase de injerto.

**Tabla 25:**

*Tipo de merma en la Fase de Injerto*

Tipo de Merma	Merma Tipo 1: Injertos no han logrado formar proceso Calogénesis y Rizogénesis	Merma Tipo 2: Injertos quebrados	Merma Tipo 3: Injertos con presencia de hongos y mohos	Merma Tipo 4: Injertos con presencia de azúcares libres
Porcentaje de Merma luego de la mejora:	1.93%	0.09%	0.24%	0.16%
Merma Fase 1	2.41%			

*Fuente:* Planta 1, Agosto 2018

### c. Cálculo de Índice de partes por millón:

$$PPM's = \frac{\text{Número de unidades producidas con defecto/año}}{\text{Número de unidades producidas aptas/año}} * 10^6$$

$$PPM's \text{ en Fase 1} = \frac{86134 \text{ Injertos}}{3'473104 \text{ Injertos}} * 10^6 = 24800 \text{ Injertos}$$

La cantidad de productos defectuosos en un millón de unidades producidas en el proceso de producción de Injertos es **24800 Injertos**.

## **Fase 2. Mejora en la Fase de producción de plantas de vid en Invernadero**

### **Mejora 1. Reducción de Merma Tipo 5: Plantas con raíz**

**podrida:** Se determinó que para obtener raíces en buenas condiciones es clave el contacto entre el injerto y el sustrato, es decir, longitud del injerto introducido en el sustrato, humedad del sustrato y el tiempo de trasplante, por lo que actualmente se están aplicando Instructivos como: Instructivo de evaluación de sustrato para el trasplante e Instructivo de riego de sellado en trasplante (Véase **Anexo 43 y 44**), en donde se presentan algunas actividades como:

- Al llegar al invernadero, se procede a determinar la humedad de las bolsas de sustrato con un Hidrómetro, el sustrato debe estar húmedo a capacidad de campo entre 23 - 25% (Si la humedad se encuentra por debajo de estos valores, debemos realizar un riego ligero para llegar al porcentaje óptimo, si la humedad se encuentra por encima 25%, se considera un sustrato no apto para el trasplante porque nos podría traer problemas fúngicos).
- Luego plantar los injertos a una profundidad de 7 cm aproximadamente ó 4 dedos de la palma de la mano, hacer presión sobre el injerto en el sustrato para evitar que se muevan.
- Al término del trasplante, se da un riego ligero de agua con Nitrato de calcio (1 L/ por cada 200 L de agua) con una ducha cromada. (Riego Ligero: 200 lts. /Cada 6000 Plantas).
- Se colocan arcos separados por 4 m entre sí, unidos entre sí mediante rafia.
- Se cubren las camas con plástico cristal grueso, sin dejar espacios vacíos por donde puedan ingresar corrientes de aire.

Esta merma representa hoy solamente el **1.4%** del total en la Fase 2



**Figura 51:** Preparación de Riego, Riego de bolsas de sustrato, siembra de injertos y Aclimatación en invernadero

**Fuente:** Planta 1, Setiembre 2018

**Tabla 26:**

*Reducción de merma por plantas con raíz podrida*

<b>Reducción de Merma Tipo 5</b>	Humedad del sustrato de la planta en nave adecuada por adecuada aplicación de riego, equipamiento para control de humedad, sensores de humedad y Adecuada programación de riego.
<b>Porcentaje mejorado de Merma Tipo 5</b>	1.40%
<b>Total, merma Tipo 5:</b>	<b>1.40%</b>

**Fuente:** Planta 1, 2018

**Mejora 2. Reducción de Merma Tipo 6: Plantas con brotes inactivos:** Se ha desarrollado un **Instructivo de Aclimatación post trasplante y un Formato de Medición de T° y HR en Viveros**, (Véase **Anexos 50 y 51**, respectivamente) el cual ahora permite hacer un seguimiento del brotamiento, de acuerdo al siguiente detalle:

- Se está llevando dos evaluaciones de brotamiento a través de un Registro de Brotamiento por lote: Primera evaluación, 15 ddt. y Segunda evaluación, 25 ddt así como un monitoreo constante (cada hora) de la humedad relativa (mayor a 60%) y temperatura (30°C a 35°C) con Termohidrómetro, Hidrómetro y Termómetro.
- Los primeros 7 días se debe mantener los túneles cerrados e hidratar cuando la humedad relativa descienda del 60% y temperatura exceda los 35°C.

- Las hidrataciones deben realizarse abriendo un lado del túnel y cerrándolo inmediatamente después de hidratado, para que conserve la humedad relativa dentro del túnel.
- Si la temperatura excede de los 35°C se debe abrir las bocas de los túneles, adelante, atrás y en medio una ventana. Esto se realiza cuando no hay presencia de brotes.
- Una vez se tenga presencia de brote a un 40%, se abren los plásticos a media asta y luego se hidrata, tanto callos e injertos siempre utilizando la estacionaria.
- Por las tardes cuando la temperatura desciende por debajo de 30°C se proceden a cerrar los túneles para que guarde la temperatura en la noche.
- Cuando el porcentaje de brotamiento está en 70 a 80% se retira los túneles.

Por otro lado, se aplicó Programas de Sanidad Fitosanitaria de acuerdo al siguiente detalle:

- Evaluación de humedad de sustrato (tacto) y aplicación de primer riego a los 7 días Sanidad, luego del día 7 seguir con la hidratación de los lotes hasta conseguir el mayor % de brotamiento, además aplicar Dropp (Sanidad).
- Segundo riego (Bioplus + Bac 8) aprox. a los 15 días, de acuerdo a evaluación < 30% sin crecimiento radicular, o crecimiento lento (Sanidad)

También se aplica las operaciones de Fertirriego, de acuerdo a Protocolos.

Se ha desarrollado un **Instructivo de Desmalezado** (Véase **Anexo 53**) a fin de evitar problemas fitosanitarios y competencia nutricional con la planta, para ello con la ayuda de una lampa se saca la maleza con toda raíz de todo el contorno de los invernaderos, luego se limpia las de naves y camas.

Por último para evitar competencia en la misma planta por tener 2 o más brotes se ha desarrollado un **Instructivo para Desbrote de Plantas y Formato de Evaluación de brotamiento de vid** (Véase **Anexos 48 y 49**, respectivamente), el cual señala que, se deja el brote más vigoroso, con la ayuda de una tijera piqueta se retira los brotes con menos vigor, se deja el brote con mejor orientación, el más derecho ya que esto nos permitirá tener plantas de mejor presentación para nuestros clientes.

Finalmente, con el objetivo de promover un mayor desarrollo radicular, engrosar el brote y realizar el despunte por problema fitosanitarios se está aplicando como una mejora el **Instructivo de Despunte de plantas de vid** (Véase **Anexo 52**), ya que plantas tiernas pueden tener problemas fitosanitarios.

Se capacitó a operarios y supervisores sobre el control y monitoreo de humedad y T° en Vivero a través del manejo de cierre/apertura de túneles, a su vez también se capacitó en modos de aplicación de riego fitosanitario y fertirriego programado a través de un Plan de fertirriego supervisado.

También se lleva a cabo inducción diaria de 10 minutos. Al mes de Agosto del 2018, la merma se ha reducido drásticamente hasta alcanzar solo el **2.6%**.



**Figura 52:** Control de brotamiento (T° y HR), Ventilación de naves, Fertirriego y Sanidad.

**Fuente:** Planta 1, Agosto 2018

**Tabla 27:**

*Reducción de merma por plantas con brotes inactivos*

<b>Reducción de Merma Tipo 6</b>	Nutrientes de acuerdo a la etapa de desarrollo fenológico de cultivo (fertilización con fertirriego), Adecuado control de plagas y enfermedades (sanidad), Adecuada programación y seguimiento de apertura/cierre de túneles. Eficiente control de hidratación, T° y humedad relativa. Eficiente control y evaluación de brotamiento de plantas.
<b>Porcentaje mejorado de Merma Tipo 6</b>	2.60%
<b>Total merma Tipo 6:</b>	<b>2.60%</b>

*Fuente:* Planta 1, Octubre 2018

**Mejora 3. Reducción de Mermas Tipo 7: Plantas con hojas amarillas, mala formación de raíz y tamaño no óptimo de planta:**

Al igual que la mema anterior ahora las plantas se deben aclimatar antes del despacho de acuerdo a **Instructivo de Aclimatación y Formato de Medición de T° y HR en Viveros**, (Véase **Anexos 50 y 51**, respectivamente).

Se ha implementado listas de chequeo para seguimiento del desarrollo de las plantas en vivero desde el día 7 de haberse sembrado hasta el día 60 ó 70.

Haber cumplido con Programa de Sanidad (Programa de Aplicaciones Preventivas en Vid y Programa de Aplicación contra hongos vasculares y Registro de Plagas y enfermedades) y Fertilización (Fórmulas de crecimiento y endurecimiento).

También se han establecido las siguientes actividades de selección en esta última Fase:

El seleccionador debe conocer las características estándar de la planta de vid, como Altura de planta: 25 cm (brote) con un solo brote con el ápice o punto de crecimiento, Vigor de brote: 3 a 4 mm y cantidad de hojas  $\geq 6$  y buen desarrollo de raíces.



La selección debe ser en función a parámetros de calidad. Estándar (brote de 20-25 cm de tamaño, un solo brote con el ápice o punto de crecimiento activo, calibre del brote de 3-5 mm, cantidad de hojas  $\geq 6$ , evitar raíces fuera de la bolsa, bolsas de sustrato llenas a 1 cm por debajo del tope de la bolsa o bandeja, libre de impurezas, libre de plagas y enfermedades, plantas vigorosas) y requerimientos de clientes.

Se capacitó a operarios que trabajan en Vivero sobre selección y clasificación de Plantones de vid.

Se ha implementado Programas de control de apertura/cierre de Techos, así como capacitación a operarios teniendo en cuenta condiciones meteorológicas y el tiempo de desarrollo del cultivo.

Al mes de Setiembre del 2018, la merma se ha reducido hasta **1.45%**.



**Figura 53:** Selección y Clasificación de Plantones en función de su desarrollo, hojas verdes y sistema radicular adecuado.

**Fuente:** Planta 1, Setiembre 2018

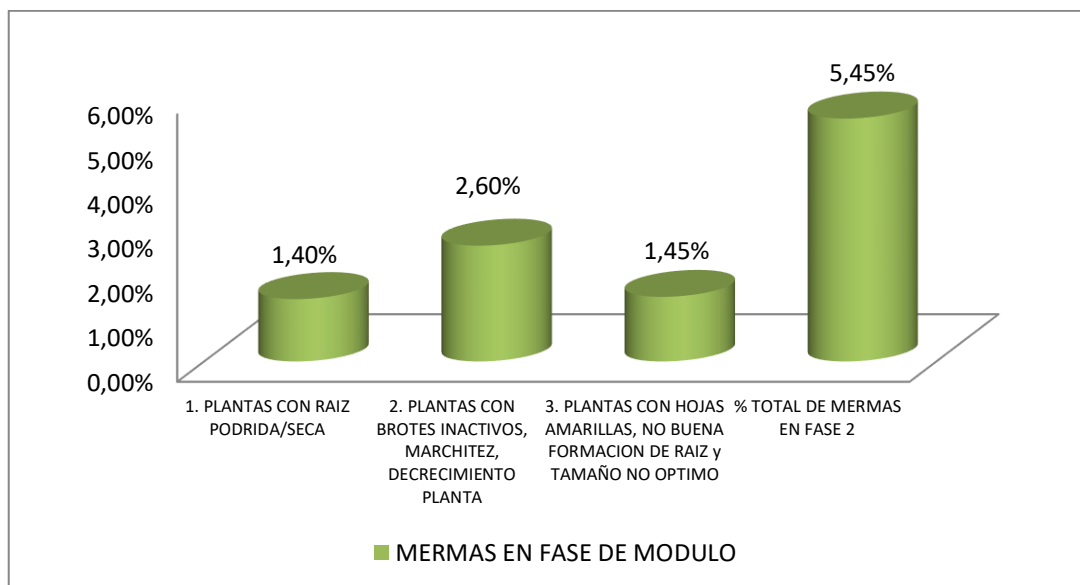
**Tabla 28:**

*Reducción de merma por Plantas con hojas amarillas, mala formación de raíz y tamaño no óptimo de planta*

<b>Reducción de Merma Tipo 7</b>	Adecuado programa de sanidad (programa de aplicaciones preventivas en vid y programa de aplicación contra hongos vasculares y registro de plagas y enfermedades) y fertilización (fórmulas de crecimiento y endurecimiento).
<b>Porcentaje mejorado de Merma Tipo 7</b>	1.45%
<b>Total merma Tipo 7:</b>	<b>1.45%</b>

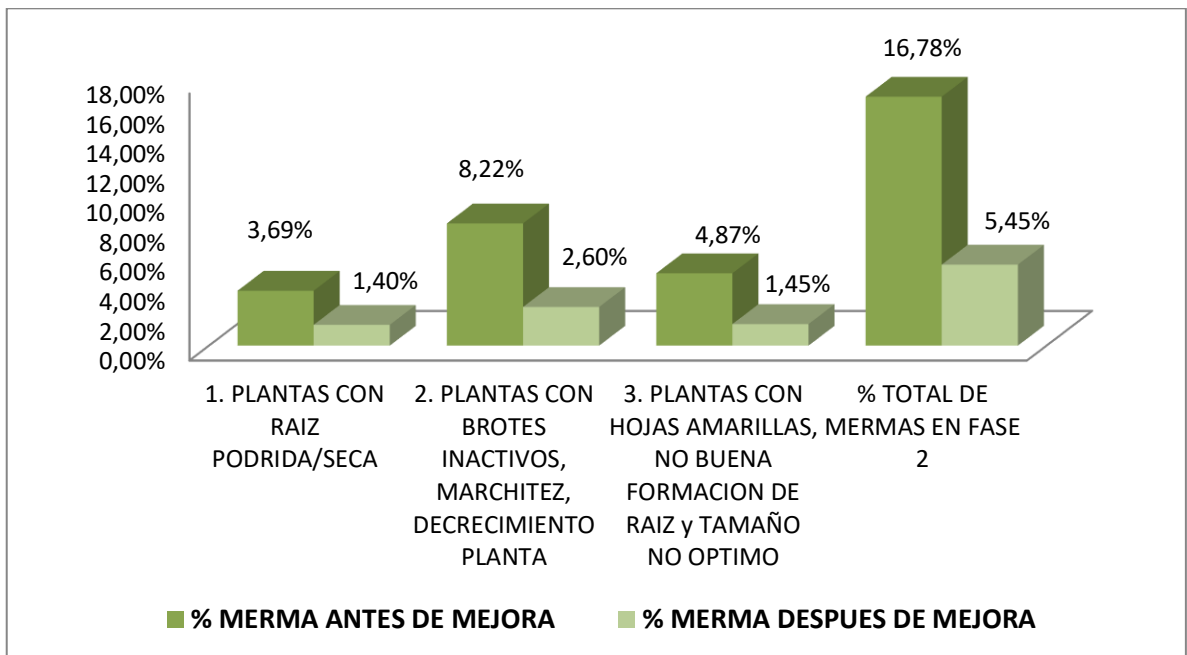
*Fuente:* Planta 2, Setiembre 2018

En la figura siguiente se puede observar cómo han disminuido de manera significativa los tres tipos de mermas identificadas en la Fase de Invernadero, representando ahora un total de merma en esta Fase de 5.45%, comparado con el 16.78% de merma original, significará mayores ingreso y utilidad para la empresa. También en la Figura 54, se puede observar en comparativo de las mermas antes y después de la mejora.



**Figura 54:** Mermas en Fase de Invernadero, en situación mejorada

*Fuente:* Planta 1, Setiembre 2018



**Figura 55:** Mermas comparadas por tipo de merma y total

*Fuente:* Elaboración propia

**3.2.2.5. Cálculo de indicadores de Calidad a la primera, Productos defectuosos y Defectos en partes por millón en Fase 2, luego de la mejora.**

**a. Cálculo de la Calidad a la Primera:**

La Tabla 29 muestra la cantidad de Materia Prima procesada en la Fase de Invernadero que equivale a la cantidad de injertos sembrados en el año 2018, y las unidades defectuosas o merma en el mismo período. A partir de estos datos podemos calcular el indicador de Calidad a la primera en la Fase de injerto:

$$FPY = \text{Calidad a la primera en Fase 2} = \frac{\text{Unidades procesadas} - \text{Unidades defectuosas}}{\text{Unidades procesadas}}$$

$$FPY = \text{Calidad a la primera en Fase 2} = \frac{3'473104 - 189261}{3'473104} * 100 = 94.55\%$$

El porcentaje de calidad respecto de la producción de plantas aptas para despacho, representa el **94.55%**.

### b. Cálculo de Productos defectuosos:

Se calcula a partir de la cantidad de Materia Prima procesada en la Fase de Invernadero que equivale al material sembrado (Injertos parafinados aptos) utilizado en el año 2018, y las unidades defectuosas o merma, también en el mismo período. A partir de estos datos podemos calcular el indicador de productos defectuosos o merma en la Fase de Módulo.

$$\text{Productos defectuosos o Merma Fase 2} = \frac{\text{Unidades defectuosas}}{\text{Unidades procesadas}} * 100$$

$$\text{Productos defectuosos o Merma Fase 2} = \frac{189261}{3'473104} * 100 = 5.45\%$$

El porcentaje de merma en la Fase de Invernadero se ha reducido al **5.45%** respecto de los injertos sembrados en Invernaderos. En la Tabla 29, se muestra el detalle por Tipo de merma en la Fase de injerto.

**Tabla 29:**

*Tipo de merma en la Fase de Invernadero, luego de la mejora*

Tipo de Merma	Merma tipo 5: Plantas con raíz podrida	Merma tipo 6: Plantas con brotes inactivos, marchitez, decrecimiento planta,	Merma tipo 7: Plantas con hojas amarillas, no buena formación de raíz y tamaño no óptimo.
Porcentaje de Merma	1.40%	2.60%	1.45%
Merma Fase 2	<b>5.45%</b>		

*Fuente:* Planta 1, Setiembre 2018

### c. Cálculo de Índice de partes por millón:

$$PPM's = \frac{\text{Número de unidades producidas con defecto/año}}{\text{Número de unidades producidas aptas/año}} * 10^6$$

$$PPM's \text{ en Fase 2} = \frac{189261 \text{ Injertos}}{3'283843 \text{ Injertos}} * 10^6 = 57653 \text{ plantas de vid}$$

La cantidad de productos defectuosos en un millón de unidades producidas en la fase de Invernadero es **57653** plantas aptas para despacho.

### **3.2.3. Reducción del Tiempo de espera**

A efectos de reducir los tiempos de espera se han aplicado también herramientas como las 5S's (Véase **Anexos 66 y 67**) que ha permitido estandarizar el flujo de materiales y operarios en la planta, por lo tanto reducir el tiempo de producción.

La implementación de las 5S's se realizará solo en la Fase de Injerto, ya que en esta fase se ha detectado una serie de limitaciones en el cumplimiento de estándares de acuerdo a Check List propuesto para su evaluación, además el Control Visual, Jidoka y Kaizen de distribución.

La reducción del tiempo de producción se puede observar en la **Figura 55** a través del Mapa de Flujo de Valor Futuro o mejorado. Para efectos del análisis del Mapa de Flujo de Valor se consideró como input en la Fase 1, el ingreso de solo 1085 patrones y 1085 yemas, en vista que se ha reducido a 2.42% la merma y que al final de esta fase se obtuvieron 1059 injertos aptos para siembra, luego estos injertos aptos pasan a la Fase 2 o Invernadero, donde también se ha reducido la merma a 5.45%, dando como resultado la producción de 1000 plantas de vid aptas para despacho a los clientes.

Por otro lado, de acuerdo al Diagrama de Operaciones de la Fase 1, se puede observar que el proceso de producción tiene un tiempo productivo de 22 días y 416.7 minutos, y según el Cursograma analítico de procesos es de 22 días y 427.66 minutos el proceso completo (Véase Figura yy), habiéndose reducido básicamente porque el proceso ya no cuenta con almacenamientos temporales, como se observa en el VSM actual, esto se ha revertido con el ciclo continuo de producción. El Diagrama de Operaciones de la Fase de Invernadero (Véase **Figura 56**) muestra que luego de la mejora, el tiempo de ciclo ahora es de 72 días y 236.7 minutos.

Por lo tanto, ahora el Tiempo de Valor Agregado representa 94 días y 641.4 minutos, mientras que el tiempo de No valor agregado hoy es solamente de 22.96 minutos, haciendo un total de 94 días y 664.36 minutos.

Se ha considerado el tiempo de ciclo total de producción, para un lote de producción de 1000 plantas de vid, dicha observación se llevó a cabo hasta el mes de Diciembre del año 2018, en la Planta 1.

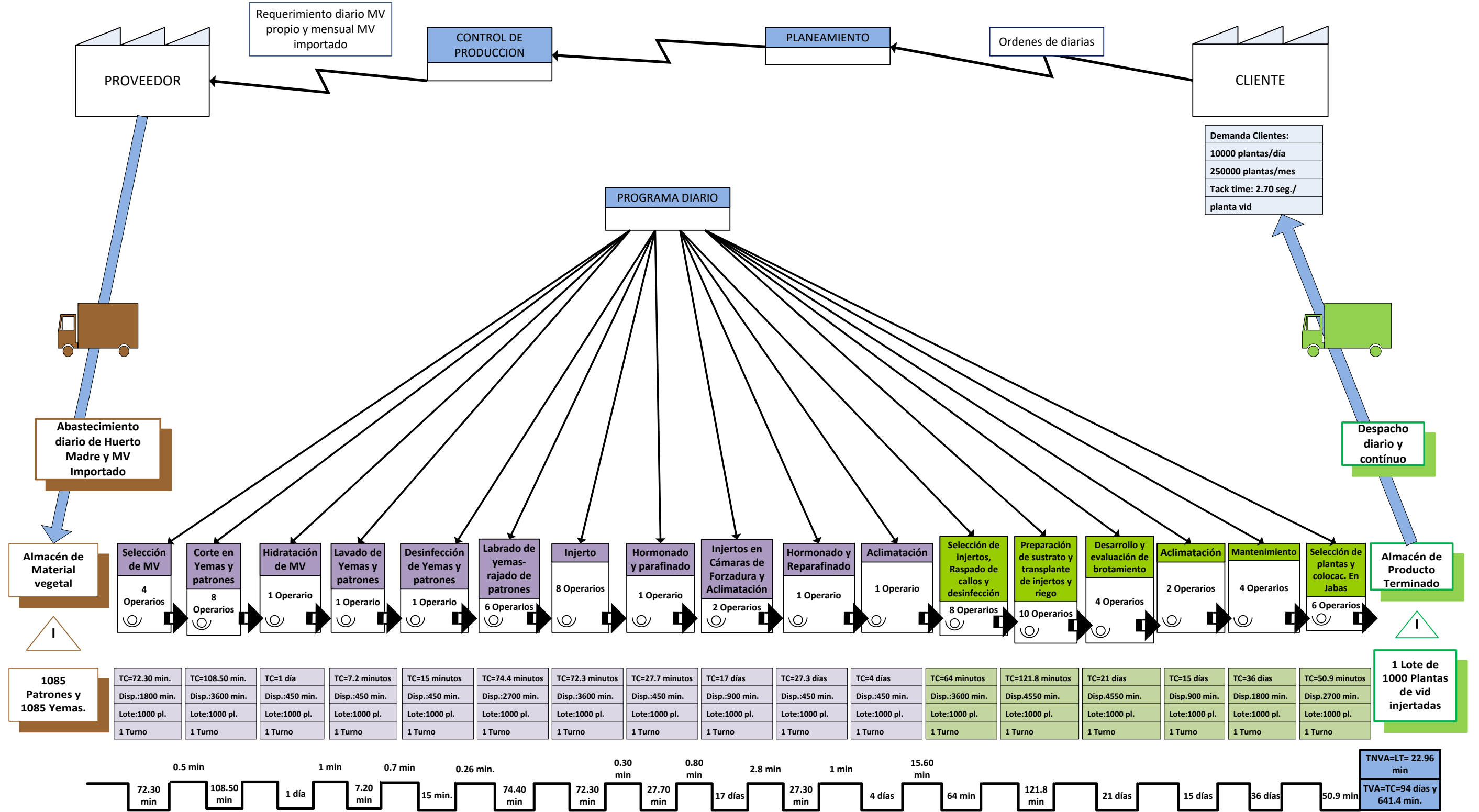
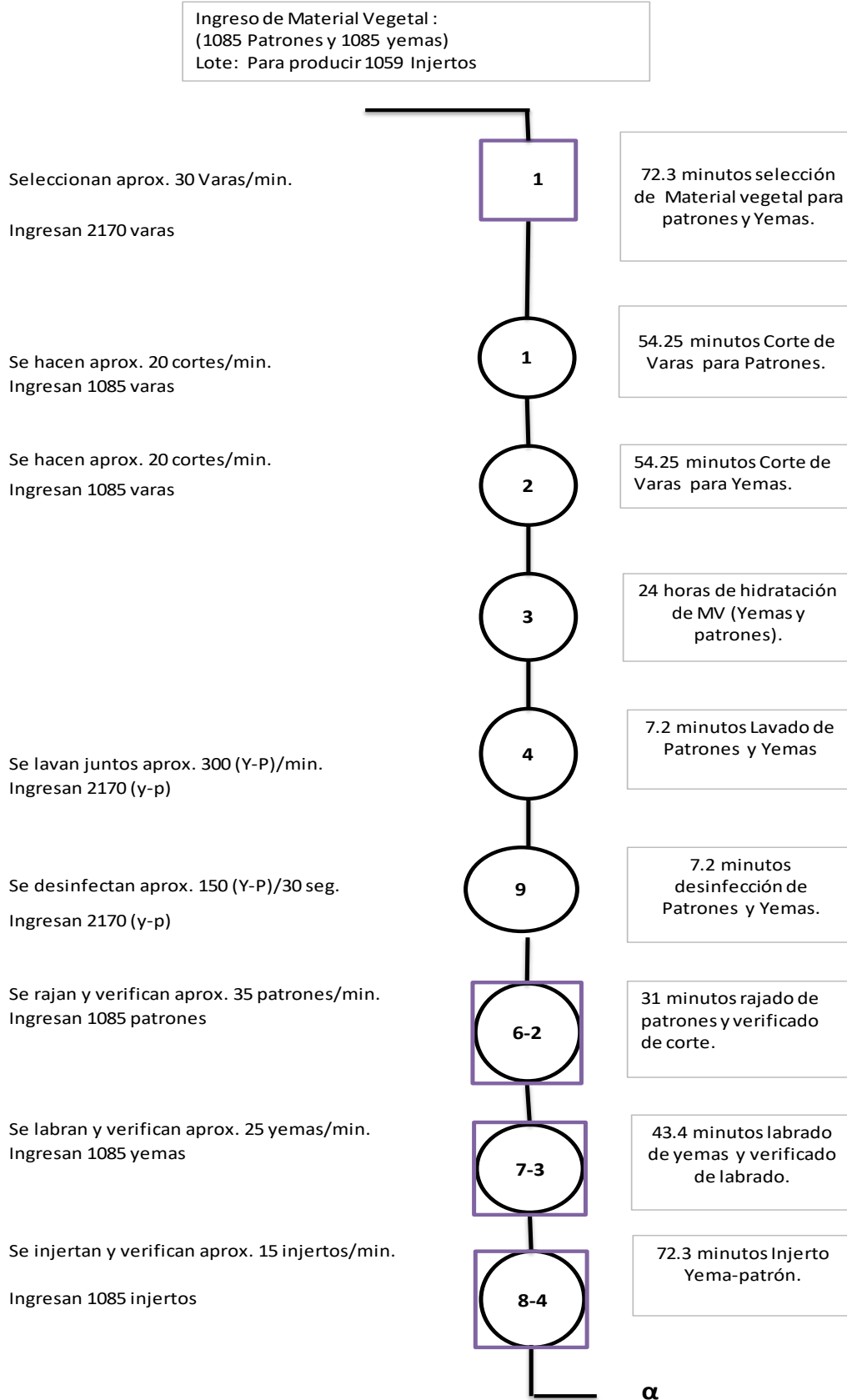
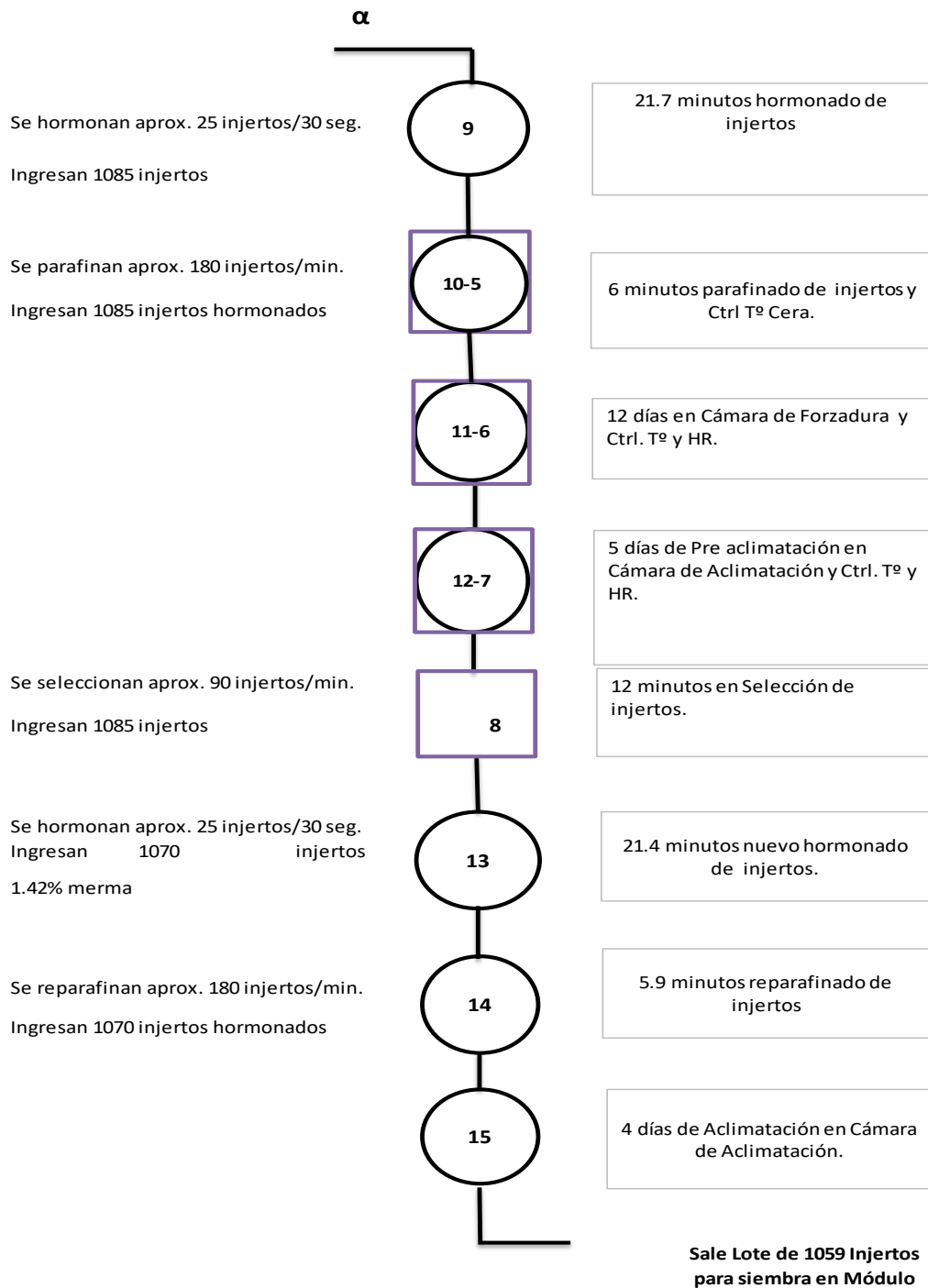


Figura 56: Mapa de Flujo de Valor futuro

Fuente: Elaboración propia



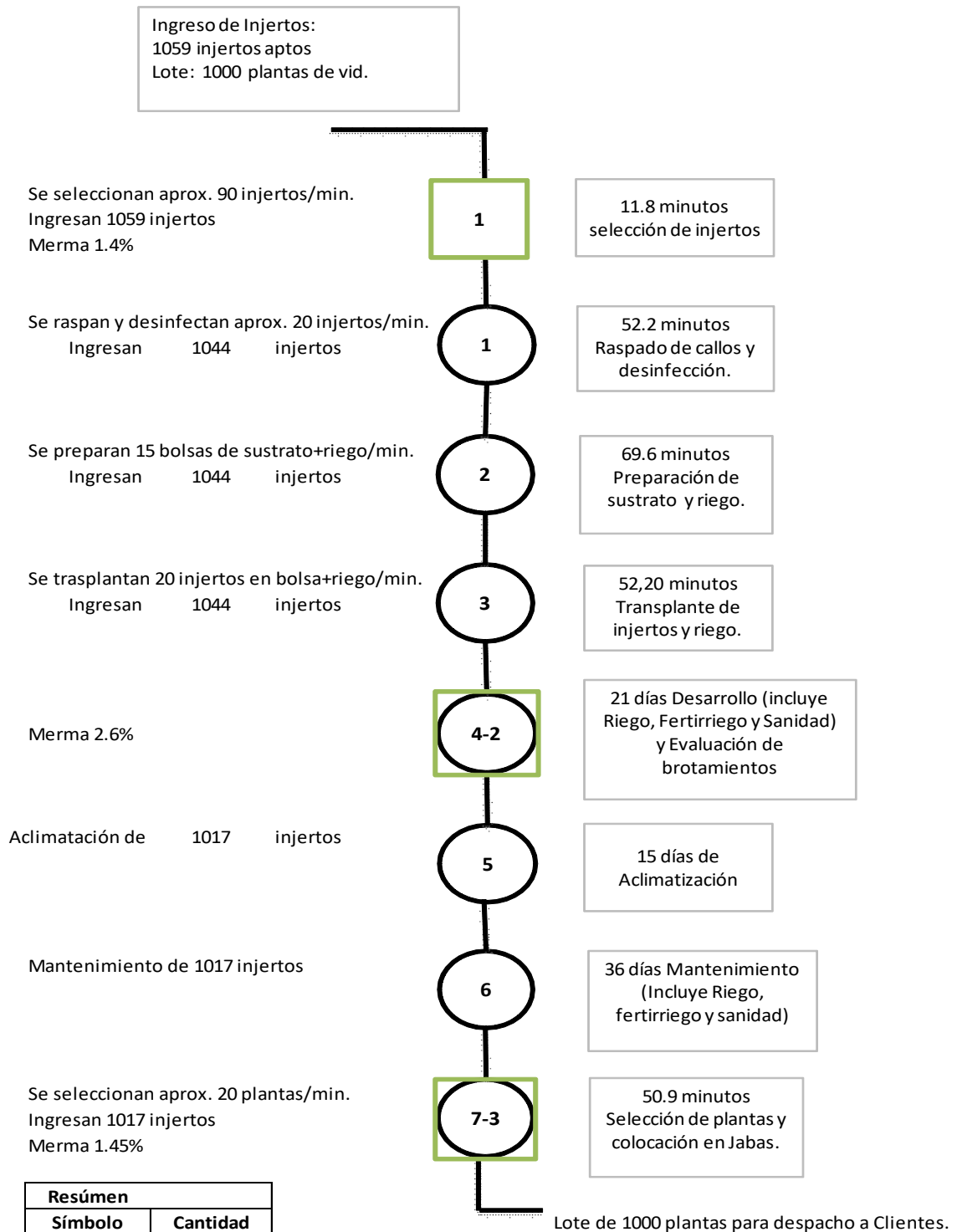




Resúmen	
Símbolo	Cantidad
○	15
□	2
○	8
<b>Tiempo:</b> 22 días y 416.7 min.	

**Figura 57:** Diagrama de Operaciones Fase de Injerto, mejorado

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 58:** Diagrama de Operaciones Fase de Invernadero, mejorado

**Fuente:** Elaboración propia

Por otro lado la reducción del tiempo de espera también se apoyó en el desarrollo del Programa de Capacitación a todo el personal involucrado en los procesos de producción (Véase **Tabla 30**) desde el gerente de producción, jefes de Área, Supervisores y personal obrero (operarios en las dos fases de producción), lo que ha significado un aprendizaje para cada uno de ellos dando resultados de reducción de tiempos de espera, es decir la producción hoy se lleva a cabo en menor tiempo, además de mayor eficiencia y productividad en cada una de las operaciones.

**Tabla 30:**

*Programa de Capacitación sobre Manufactura Esbelta a Colaboradores y Cultivo de Injertos de Vid*

Actividades	Descripción
<p><b>Control de asistencia</b></p> 	<p>Mediante un formato se registrarán a los participantes que asistan a las Capacitaciones teniendo en cuenta el cargo que ocupa en los diferentes procesos de la empresa. Los Temas de capacitación van a estar referidos a Manufactura esbelta y Procesos mejorados de Injertos de vid.</p>
<p><b>Manual Informativo sobre la Filosofía de la Manufactura esbelta y Manual de Cultivo de Injertos de Vid.</b></p> 	<p>Será entregado antes de iniciar la Capacitación, para que de esta manera los Operarios, Jefes de Área y Supervisores de producción, se encuentren informados de lo que se realizará. Además como parte del protocolo se tomará una prueba de entrada sobre los Procesos actuales de la empresa, así como de los Temas de Capacitación para recoger los saberes previos de los participantes.</p>
<p><b>Capacitación del Módulo Manufactura Esbelta y Procesos de Injerto de Vid.</b></p>	<p>Se desarrollarán en ocho (8) Módulos el contenido de la Manufactura esbelta, destacando el impacto de la misma, en la</p>



eficiencia y productividad de los procesos, de manera sencilla y precisa.

Por otro lado se desarrollarán dos Módulos de Capacitación en cuanto a buenas prácticas de Injertos de Vid en Planta e invernadero.

### Implementación de la propuesta.



Se expone en detalle el desarrollo y alcance de la implementación de la Manufactura esbelta en los diversos procesos de producción de injertos de vid, explicándoles el involucramiento en que deben estar inmersos tanto personal operativo como jerárquico: Gerente de Producción, Jefes de producción, Supervisores de Injerto, Cámaras, Invernaderos, Riego y Sanidad, así como Operarios de las dos fases de producción. Cada uno de ellos dará su punto de vista y se comprometerá a formar parte de la mejora.

### Aplicación de Evaluación y retroalimentación.

Llevada a cabo la Capacitación modular se aplicará una evaluación en la misma se solicitará sugerencias y recomendaciones. De esta manera se verificará la atención, el interés y compromiso por parte de los operarios, Jefes de producción y supervisores. Finalmente se realizará un repaso y feedback de todos los temas tratados, así como la evaluación correspondiente.

VIVEROS DEL NORTE		EVALUACION DE CAPACITACION			
NOMBRE DEL PARTICIPANTE:					
CARGO:		FECHA:			
TEMA DE LA CAPACITACION:					
FACILITADOR:					
CONCEPTUALIZACION:					
Excelente: 4	Bueno: 3	Regular: 2	Deficiente: 1		
EVALUACION GENERAL					
DESCRIPCION	1	2	3	4	
1. El objetivo de la capacitación se cumplió.					
2. El contenido del tema de la capacitación cumplió con sus expectativas.					
3. Le gustaría profundizar en el tema de capacitación.					
4. El ponente tuvo facilidad para aclarar dudas.					
5. El apoyo didáctico utilizado permitió un mejor entendimiento de lo expuesto.					
6. Las condiciones del salón en el cual se llevó a cabo la capacitación fue					
7. El material entregado en la capacitación ha sido útil y adecuado.					
8. La capacitación le ha aportado conocimientos nuevos.					
9. Los conocimientos adquiridos son útiles y aplicables como herramienta para la mejora.					
Sugerencias:					

*Fuente:* Elaboración propia

### 3.2.4. Reducción del Tiempo de Traslado o Transporte

También se puede observar en el nuevo Diagrama de Análisis de proceso de la fase de injerto (véase Figura 58) la reducción del tiempo de producción equivalente ahora a 12 operaciones, 11 Inspecciones, 13 transportes y ningún almacenamiento representando hoy un tiempo de ciclo de solo 22 días y 427.66 minutos.

A efectos de reducir los tiempos de traslado de materiales y el tiempo y distancia de desplazamientos de los operarios, se optó por utilizar el Kaizen de distribución, para ello se planteó cambios en la distribución en la planta de Injerto, de acuerdo al detalle siguiente:

1. Las Áreas de selección, Corte e Injerto son áreas contiguas a fin de que el tránsito tanto de materiales como de los operarios sea más fluido.
2. La máquina Parafinadora (Cera roja) está al lado de las mesas de injerto, así mismo la Máquina Reparafinadora (Cera plateada) está al lado de la Cámara de Aclimatación, por estar estas máquinas y Cámaras, como parte de un proceso continuo.
3. Implementación de coches para trasladar el Material vegetal (en jabs) desde las Áreas de Lavado y desinfección de patrones y yemas hasta el Área de Injerto, asimismo el traslado de los Bines con los injertos, desde el Área de Injerto a las Cámaras de Forzadura. Estas labores se realizaban manualmente, incrementando el tiempo de ciclo.
4. Se reubicó la Cámara de Aclimatación al lado de las Cámaras de Forzadura por ser estas operaciones inmediatas.

Como se puede observar en el nuevo Layout de Distribución como en el nuevo Diagrama de recorrido (Véase Figuras 59 y 60, respectivamente) la distancia promedio de desplazamiento en la Fase de Injerto, ahora es de 300.5 metros, significando ello, una mayor eficiencia en las operaciones de la fase de Injerto.

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO						Operación: Recorrido en la fase de Injerto		
PROCESO: INJERTO DE PLANTAS DE VID						Material		
METODO	□ Inicial	■ Propuesto				□ Hombre		
Descripción	Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacén	Distancia en metros	Tiempo en minutos	Observación
Selección de MV: Patrones y Yemas	○	→	■	□	▽		72,30	
Traslado de Area de selección a Area de Corte	○	→	□	□	▽	18	0,50	
Corte de M.V. en Yemas y Patrones	○	→	□	□	▽		108,50	
Hidratación de Material vegetal (Yemas y patrones)	○	→	□	□	▽		1440,00	1 día
Traslado de Patrones a Area de Lavado en bandejas	○	→	□	□	▽	33	0,48	
Traslado de Yemas a Area de Lavado en bandejas	○	→	□	□	▽	28,5	0,52	
Lavado de Yemas y patrones y Ctrl de humedad	○	→	■	□	▽		7,20	
Traslado de Yemas a Area de desinfección	○	→	□	□	▽	30	0,30	
Traslado de Patrones a Area de desinfección	○	→	□	□	▽	30	0,40	
Desinfección de Yemas y Patrones y Ctrl de tiempos de inmersión	○	→	■	□	▽		15,00	
Traslado de Yemas a Area de Injerto	○	→	□	□	▽	8	0,13	
Traslado de Patrones a Area de Injerto	○	→	□	□	▽	7,5	0,13	
Labrado de yemas y Ctrl de Corte	○	→	■	□	▽		43,40	
Rajado de patrones y Ctrl de Corte	○	→	■	□	▽		31,00	
Injerto y Ctrl de Injerto	○	→	■	□	▽		72,30	
Traslado de Injertos a Area de parafinado	○	→	□	□	▽	24	0,30	
Hormonado, Ctrl. de T° de Cera roja y Parafinado de injertos	○	→	■	□	▽		27,70	
Traslado de bins con injertos parafinados a Cámara de Forzadura 1	○	→	□	□	▽	12	0,28	
Traslado de bins con injertos parafinados a Cámara de Forzadura 2	○	→	□	□	▽	33	0,52	
Encallado de Injerto y Ctrl de T° y HR en Cámaras de Forzadura.	○	→	■	□	▽		17280,00	12 días
Traslado de bins desde Cámara de Forzadura 1 a Cámara de Aclimatación	○	→	□	□	▽	12	0,80	
Traslado de bins desde Cámara de Forzadura 2 a Cámara de Aclimatación	○	→	□	□	▽	27	1,00	
Preaclimatación de Injertos y Ctrl de T° y HR	○	→	■	□	▽		7200,00	5 días
Traslado de Bins con Injertos encallados a Area de Reparafinado	○	→	□	□	▽	16,5	1,00	
Hormonado, Ctrl. De T° de Cera plateada y Reparafinado de injertos	○	→	■	□	▽		27,30	
Traslado de injertos reparafinados a Cámara de Aclimatación	○	→	□	□	▽	21	1,00	
Aclimatación final de Injertos	○	→	■	□	▽		5760,00	4 días
Despacho de Injertos listos para Siembra	○	→	□	□	▽		15,60	
<b>RESUMEN</b>	12	13	11	0	0	<b>300,5</b>	<b>32107,66</b>	<b>equivale a 22 días y 427,66 minutos</b>

Figura 59: Diagrama Analítico de procesos en Fase de Injerto, mejorado.

Fuente: Elaboración propia

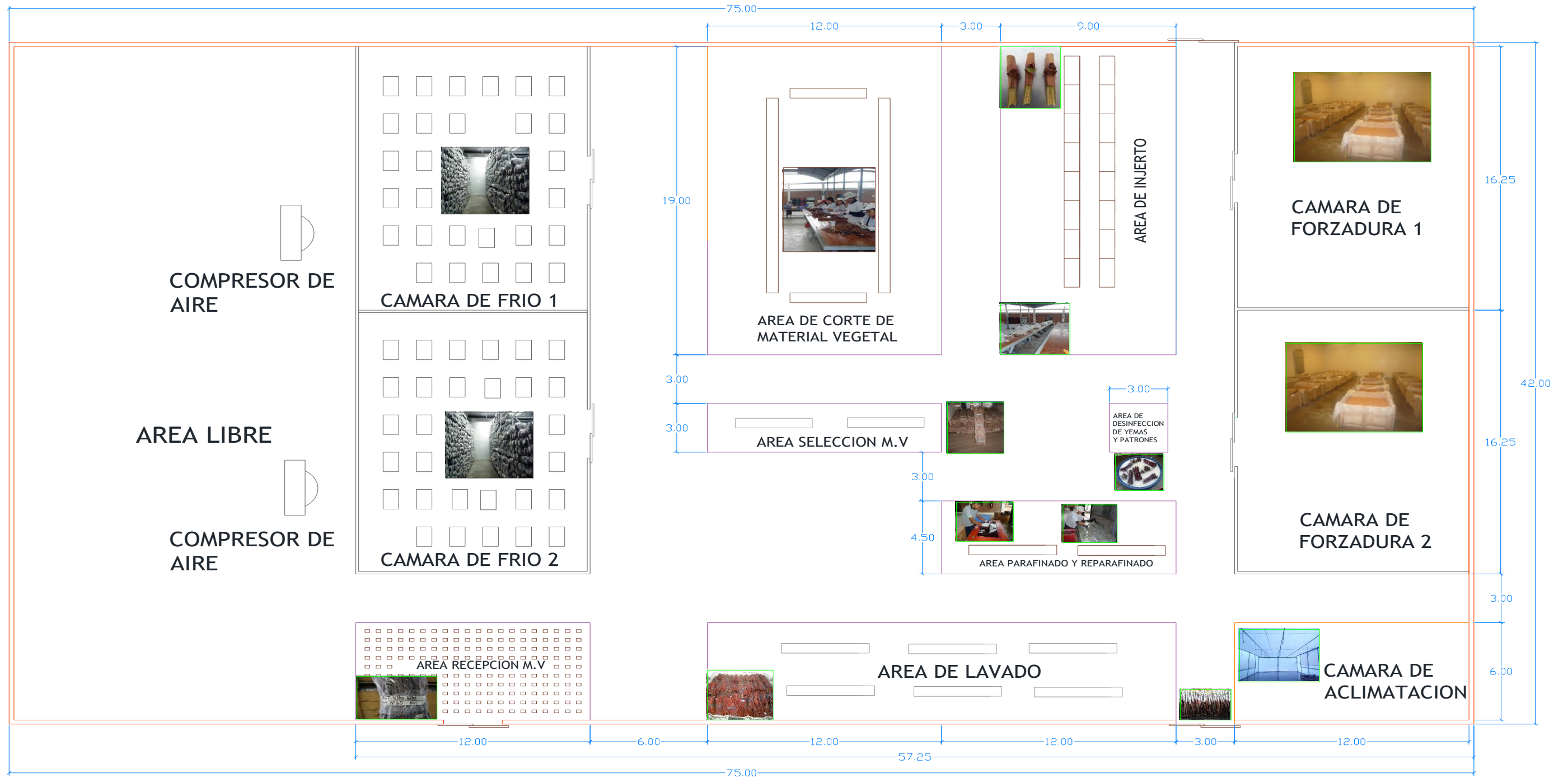
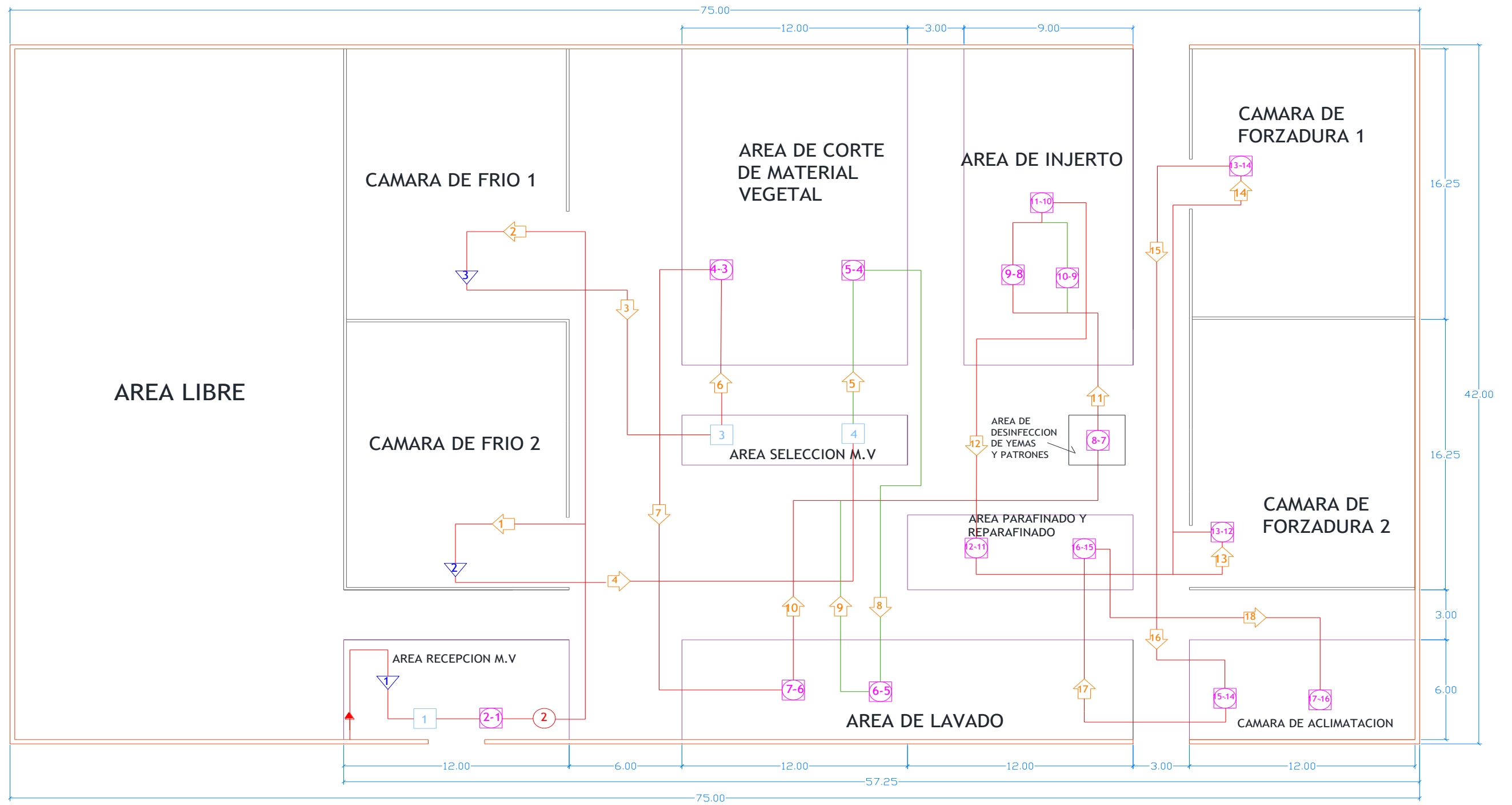


Figura 60: Nueva Distribución de planta

Fuente: Elaboración propia



**Figura 61:** Diagrama de recorrido mejorado

**Fuente:** Elaboración propia



### 3.2.5. Resultados de mejora en la Productividad

Con cada una de las mejoras propuestas se ha mejorado los indicadores de la productividad tanto en las fases de Injerto como de Invernadero.

En la **Tabla 31** se puede observar los indicadores de producción de la fase 1, equivalente a 3'473,104 injertos aptos y una productividad del 97.58%, en cuanto a la fase 2 ahora se producen 3'283843 aptas para despacho y una productividad del 94.55%.

**Tabla 31:**

*Indicadores de Producción y Productividad mejorados Fases 1 y 2*

Proceso	Plantas injertadas (Yema-patrón)-Input	Producción de Injertos reparafinados aptos-Output	Productividad Fase 1	Injertos sembrados en Módulos-Input	Producción de Plantas de vid aptas para despacho-Output	Productividad Fase 2
Fases de Injerto y Módulo (Año 2018)	3,559,238	3,473,104	97.58%	3,473,104	3,283,843	94.55%
Materia Prima, Producción y Productividad Año 2018, Fases 1 y 2).	3,559,238	3,473,104	97.58%	3,473,104	3,283,843	94.55%
Materia Prima, Producción y Productividad Año 2018, Fases 1 y 2).	296,603.17	289,425.33	97.58%	289,425.33	273,653.58	94.55%

*Fuente:* Planta 1, Diciembre 2018

#### 3.2.5.1. Productividad de la Mano de obra:

El área de producción se divide en dos plantas, una para el proceso de injerto y la otra para la fase de producción de plantas de vid en Invernadero. La primera cuenta con 34 operarios y dos supervisores, mientras que la planta 6 cuenta también con 34 operarios y 6 supervisores. Es por ello, que presenta una deficiencia en la supervisión de las actividades que realizan los operarios, generando sobre procesamientos, productos defectuosos, retrasos y exceso de transportes en las plantas de producción.

### a. Productividad de Mano de obra en la fase de Injerto

La producción mensual en la Planta 1, año 2018, alcanza los 289425 Injertos de vid aptos para siembra (Fase 1).

#### Tiempo de ciclo Fase 1:

$$C = \frac{Tb}{P} = \frac{\frac{60min}{hora} * \frac{8horas}{día} * \frac{26días}{mes}}{289425 \frac{injertos}{mes}} = \frac{0.043 min}{injerto}$$

La empresa para llevar a cabo el proceso de injerto tiene un tiempo de ciclo de 0.043 minutos/injerto ó 2.59 segundos/injerto.

#### Productividad MO Fase 1:

$$P = \frac{\text{Producción}}{\text{MO Fase 1}} = \frac{289425 \frac{injertos}{mes}}{34 \text{ operarios}} = 8709 \left( \frac{injerto}{operario} - mes \right)$$

Se producen 8709 injertos por operario al mes.

### b. Productividad de Mano de obra en la fase de Invernadero

La producción mensual en la Planta 1, alcanza las 273654 plantas de vid aptas para despacho, en la Fase 2.

#### Tiempo de ciclo Fase 2:

$$C = \frac{Tb}{P} = \frac{\frac{60min}{hora} * \frac{8horas}{día} * \frac{26días}{mes}}{273654 \text{ plantas de } \frac{vid}{mes}} = \frac{0.0456 min}{planta}$$

La empresa para llevar a cabo el proceso de crecimiento de injerto en Invernadero, tiene un tiempo de ciclo promedio de 0.0456 minutos/planta producida ó 2.74 segundos/planta producida.

#### Productividad MO Fase 2:

$$P = \frac{\text{Producción}}{\text{MO Fase 2}} = \frac{273654 \frac{plantas de vid}{mes}}{34 \text{ operarios}} = 8049 \left( \frac{plantas de vid}{operario} - mes \right)$$

Se produce 8049 plantas de vid por operario al mes

### 3.2.5.2. Productividad de Materia Prima

Se consideró como materia prima en la Fase 1, la cantidad de injertos (unión de Patrón-yema) utilizados y en la Fase 2, la cantidad de plantas trasplantadas en naves de Invernaderos. Por otro lado, como producto obtenido en la Fase 1, se consideró a la cantidad de plantas injertadas aptas y seleccionadas luego del reparafinado, en tanto en la Fase 2, se consideró como producto obtenido la cantidad de plantas de vid aptas para despacho a clientes.

#### a. Productividad MP Fase 1:

$$Productividad\ MP\ Fase\ 1 = \frac{Producción\ obtenida}{Materia\ prima} = \left( \frac{289425\ Injertos\ aptos/mes}{296603\ Injertos\ yema-patrón} \right) = 97.58\%$$

La productividad de la materia prima respecto de la producción obtenida representa un **97.58%** de utilización efectiva.

#### b. Productividad MP Fase 2:

$$Productividad\ MP\ Fase\ 2 = \frac{Producción\ obtenida}{Materia\ prima} = \left( \frac{273654\ plantas\ aptas/mes}{289425\ Injertos\ sembrados} \right) = 94.55\%$$

La productividad de la materia prima respecto de la producción obtenida representa un **94.55%** de utilización efectiva.

### 3.2.5.3. Productividad de Maquinaria

De acuerdo a la producción mensual de 289425 plantas injertadas en la Fase 1, y la disponibilidad de H-M mensual de 672 H-M, en vista que estas Cámaras trabajan las 24 horas del día, es que se procedió al cálculo de productividad de la Cámara de Estratificación, la cual representa una productividad de 431 injertos aptos/H-M al mes.

$$Productividad\ Máquinaria = \frac{Producción\ obtenida}{H - M\ disponibles} = \left( \frac{289425\ injertos\ aptos/mes}{672\ H - M\ disponibles} \right)$$

$$Productividad\ Máquinaria = 431 \frac{injertos\ aptos}{H-M} /mes$$

### 3.2.5.4. Cálculo de Actividades Productivas

Se ha tomado en cuenta todas las actividades necesarias para la producción de un Lote de 1059 injertos en la Fase 1 y el tiempo respectivo para ello.

De acuerdo al Diagrama de análisis de proceso mejorado se determinó que el porcentaje de Actividades productivas es de (Véase **Figura 58**).

$$AP = \frac{\Sigma \text{ tiempo (Operaciones + Inspecciones)}}{\Sigma \text{ tiempo (Operaciones + Inspecciones + Transporte + Demora + Almacén)}}$$

$$AP = \frac{(72.3 + 108.50 + 1440 + 7.2 + 15 + 43.4 + 31.0 + 72.30 + 27.70 + 17280 + 7200 + 27.30 + 57.6 + 15.6)\text{min.}}{72.3 + 0.5 + 108.5 + 1440 + 0.48 + 0.52 + 7.2 + 0.3 + 0.4 + 15 + 0.13 + 0.13 + 43.4 + 31 + 72.3 + 0.3 + 27.7 + 0.28 + 0.52 + 17280 + 0.8 + 1.0 + 7200 + 1 + 27.30 + 1 + 15.6)\text{min.}}$$

$$AP = \frac{32100.3 \text{ min./lote}}{32107.66 \text{ min./lote}} * 100 = 99.98\%$$

### 3.2.5.5. Cálculo de Actividades No Productivas

Dentro de las actividades improductivas se presentan tanto actividades de transporte como almacenamiento, que en la Fase de Injerto representa **0.02%**.

$$AI = \frac{\Sigma \text{ tiempo (Transporte + Demora + Almacén)}}{\Sigma \text{ tiempo (Operaciones + Inspecciones + Transporte + Demora + Almacén)}}$$

$$AI = \frac{(0.5 + 0.48 + 0.52 + 0.3 + 0.4 + 0.13 + 0.13 + 0.30 + 0.28 + 0.52 + 0.8 + 1.0 + 1.0 + 1.0)\text{min.}}{66.70 + 1440 + 1 + 66.60 + 1440 + 1440 + 0.95 + 1.20 + 26 + 0.60 + 0.40 + 26 + 0.13 + 0.13 + 45.80 + 28.30 + 83.30 + 2880 + 0.70 + 7.44 + 0.60 + 1.20 + 21600 + 1.6 + 1 + 10080 + 1440 + 2 + 7.44 + 2 + 7200 + 1440)\text{min.}}$$

$$AI = \frac{7.36 \text{ min./lote}}{32107.66 \text{ min./lote}} = 0.02\%$$

## 3.3. Resultados del análisis económico de la mejora

El análisis económico está referido al impacto económico que generaría a las empresas del rubro, por el costo evitado o ahorros por la disminución de la merma en todo el ciclo de producción de plantas de vid a partir de injertos, teniendo en cuenta que cada planta tiene un costo de producción de 3.34 soles o su equivalente de 1.045 dólares.

La empresa en estudio maneja precios de venta de 2.50 dólares u 8 soles, por lo que la empresa pierde por concepto de planta no vendida, un valor aproximado de 1.45 dólares o 4.66 soles.

### 3.3.1. Costos de Producción de Planta de Vid

**Tabla 32:**

*Costos de 1 Plantón de Vid Fase 1*

<b>Fuente de costo</b>	<b>Costo unitario (S/)</b>
Costo de mano de obra para producir planta de uva	0.0833
Materiales Directos	1.21
Insumo Químico Pesticidas plagas	0.0036
<b>Costo Total por planta de vid injertada Fase 1</b>	<b>1.2969</b>

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 33:**

*Costos de 1 Plantón de Vid Fase 2*

<b>Fuente de costo</b>	<b>Costo unitario (S/)</b>	<b>N° Plantas aplicadas</b>
<b>Costo de mano de obra para producir planta de uva</b>	<b>0.3981</b>	
<b>Materiales Directos</b>	<b>0.7823</b>	
Insumos	0.520	
Pesticidas plagas	0.010	3000
Pesticidas hongos	0.200	36000
Pesticidas raspados de callos	0.040	5040
Fertirriego (Fórmula de Maduración)	0.00619	30000
Fertirriego (Fórmula de Crecimiento)	0.00327	30000
<b>Costo Total por planta de vid injertada Fase 2</b>	<b>1.1804</b>	

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 34:**

*Costos de 1 Plantón de Vid*

Fuente de Costo	Costo Planta/Unid. (S/)	% Participación
<b>1. Costo Mano de Obra Directa</b>	<b>0.481</b>	<b>14.4%</b>
1.1. Mano de Obra Fase 1	0.0833	17.3%
1.2. Mano de Obra Fase 2	0.3981	82.7%
<b>2. Materiales Directos de     Fabricación</b>	<b>2.094</b>	<b>62.5%</b>
2.1. Materiales Directos Fase 1	1.2116	57.9%
2.2. Materiales Directos Fase 2	0.7823	37.4%
2.3. Transporte	0.1000	4.8%
<b>3. Costos Indirectos de     Fabricación</b>	<b>0.00</b>	<b>0.0%</b>
<b>4. Gastos Operativos (30%)</b>	<b>0.77</b>	<b>23.1%</b>
<b>Costo Total por planta de vid     injertada</b>	<b>3.345</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Elaboración propia

Costo Total de 1 Planta de Vid= 3.345/3.20 dólares = 1.045 dólares

Precio de venta = 2.5 dólares

Utilidad unitaria = 1.455 dólares

### 3.3.2. Pérdida promedio anual antes de la mejora

De acuerdo al estudio, las mermas representaban 10.21% y 16.78% en las fases 1 y 2, respectivamente, un total anual promedio de 352279 y 506957 plantas de vid perdidas en ambos procesos, sumando en total 859236 plantas.

Luego de haber estimado los costos unitarios de la producción de una planta de vid a partir de injertos, se determinó que la empresa perdía aproximadamente anualmente el valor de 897901.6 dólares o su equivalente en moneda nacional de 2'873285.2 soles (Véase Tablas 35 y 36)

**Tabla 35:**
*Pérdida económica por Injertos no viables antes de la mejora*

Producción Fase de Injerto (Promedio anual 2015- 2017)	% Merma en Fase de Injerto	Producción Fase de Injerto viable (Promedio anual 2015-2017)	Mermas promedio anual	Costo unitario (\$)	Pérdida anual en Fase de Injerto (\$)
3'451146	10.21%	3'098867	352279	1.045	368131.6

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 36:**
*Pérdidas económicas por Plantas de vid no viables antes de la mejora*

Producción Fase de Invernadero (Promedio anual 2015-2017)	% Merma en Fase de Invernadero	Producción Fase de Invernadero viable (Promedio anual 2015- 2017)	Mermas promedio anual	Costo unitario (\$)	Pérdida anual en Fase de Invernadero (\$)
3'098867	16.36%	2'591910	506957	1.045	529770.1

*Fuente:* Elaboración propia

### 3.3.3. Ahorro por disminución de mermas

La empresa ha reducido los porcentajes de mermas a 2.42 y 5.45% en las fases de Injerto e Invernadero, respectivamente, significando una reducción porcentual en 7.79% y 11.33% respectivamente, respecto de las pérdidas entre los años 2015 - 2017 que eran de 10.21% y 16.36%, respectivamente.

Como se observa en la Tabla 39 esta reducción de mermas ha impactado económicamente en la empresa, ya que anualmente (hasta el año 2017) la empresa perdía alrededor de 897901.7 dólares al año (Véase Tablas 39). Luego de la mejora esta pérdida se ha reducido a 287787.8 dólares, lo cual ha permitido ahorrar el año 2018, con respecto al promedio de los tres años anteriores, aproximadamente 610113.9 dólares, como se puede observar en las Tablas siguientes.

**Tabla 37:**
*Pérdida económica por Injertos no viables después de la mejora*

Producción Fase de Injerto (Promedio anual 2018)	% Merma en Fase de Injerto	Producción Fase de Injerto viable (Promedio anual 2018)	Mermas promedio anual	Costo unitario (\$)	Pérdida anual en Fase de Injerto (\$)
3'559238	2.42%	3'473104	86134	1.045	90010.03

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 38:**
*Pérdidas económicas por Plantas de vid no viables después de la mejora*

Producción Fase de Invernadero (Promedio anual 2018)	% Merma en Fase de Invernadero	Producción Fase de Invernadero viable (Promedio anual 2018)	Mermas promedio anual	Costo unitario (\$)	Pérdida anual en Fase de Invernadero (\$)
3'473104	5.45%	3'283843	189261	1.045	197777.75

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 39:**
*Valor económico de la reducción de pérdidas*

Descripción	% Merma (2015- 2017)	Pérdida económica (2015-2017)	% Merma (2018)	Pérdida económica 2018	% Reducción de merma o pérdida económica	Valor económico de Reducción de pérdida
<b>Fase 1</b>	10.21%	368131.6	2.42%	90010.03	7.79%	278121.6
<b>Fase 2</b>	16.78%	529770.1	5.45%	197777.8	11.33%	331992.3
<b>Total (\$)</b>		<b>897901.7</b>		<b>287787.8</b>		<b>610113.9</b>
<b>Total (S/.)</b>		<b>2'873285.4</b>		<b>920920.9</b>		<b>1'952364.5</b>

*Fuente:* Elaboración propia



### 3.4. Resultados de la Operacionalización de Variables

**Tabla 40:**
*Operacionalización de Variables antes y después de la mejora*

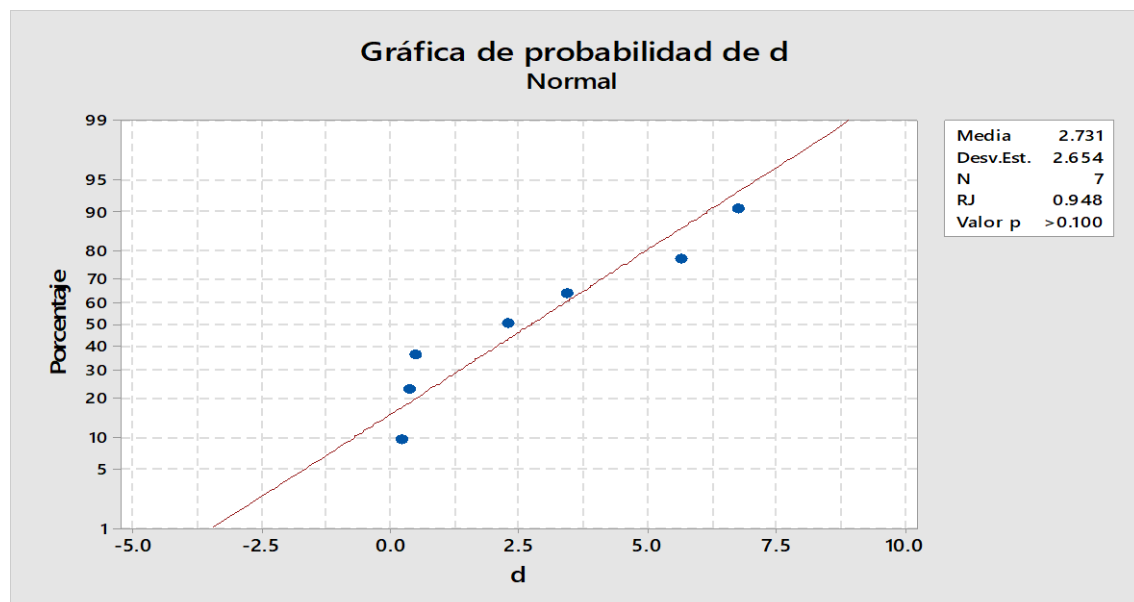
Variable	Tipo de Variable	Operacionalización	Categorías o Dimensiones	Definición	Indicador	Índice	Valor Antes	Valor Despues
Manufactura esbelta	Independiente	Se miden en productos en proceso o producto terminado, movimientos innecesarios, tiempos de espera, exceso de inventario, sobre proceso y sobreproducción.	Productos defectuosos	Producir material defectuoso es un gran error, que a su vez genera: Más inspecciones – Retrabajo – Rechazos - Pérdida de productividad. (Cardona, 2016)	Mermas en la Fase de Injerto	Índice de Merma Tipo 1	8.68%	1.93%
						Índice de Merma Tipo 2	0.31%	0.09%
						Índice de Merma Tipo 3	0.71%	0.24%
						Índice de Merma Tipo 4	0.51%	0.16%
					Mermas en la Fase de Invernadero	Índice de Merma Tipo 5	3.69%	1.40%
						Índice de Merma Tipo 6	8.22%	2.60%
						Índice de Merma Tipo 7	4.87%	1.45%
					PD=(Número de unidades defectuosas/Unidades procesadas)x100	Índice de productos defectuosos en Fase de Injerto	10.21%	2.41%
						Índice de productos defectuosos en Fase de Invernadero	16.36%	5.45%
					(Uds. procesadas-Uds. Defectuosas/Uds. Procesadas)x100	Calidad a la primera Fase Injerto	89.79%	97.58%
			Calidad a la primera Fase de Invernadero	83.22%		94.55%		
			(Número de unidades producidas con defecto/año/Número de unidades producidas aptas/año)x10 <sup>6</sup>	Defectos en Partes por Millón Fase de Injerto	113680 Injertos	24800 Injertos		
				Defectos en Partes por Millón Fase de Invernadero	201679 Injertos	57653 Injertos		
			Transportes	Hay desperdicio cuando se trasladan materiales u objetos por distancias mayores a las estrictamente necesarias (normalmente por error de layout). (Cardona, 2016)	Tiempo de recorrido para la producción en Fase de Injerto	Distancia recorrida en proceso de Injerto	434 m	300,5 m
			Sobreprocesamiento	Realizar más operaciones de las necesarias para el producto y que no agrega valor al producto o servicio desde el punto de vista de cliente (Cardona, 2016)	Mermas por exceso de tiempo de procesamiento en Fase de Injerto e Invernadero	Índice de sobreprocesamiento en Fase de Injerto	3.47%	0%
						Índice de sobreprocesamiento en Fase de Invernadero	3.69%	1.73%
			Tiempo de espera	Es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente. (Hernández y Visán, 2013)	Tiempo base/Producción	Tiempo de Ciclo	2.60 seg./planta	2.52 seg./planta
					Tiempo disponible/Demanda de clientes	Tack time	2.70 seg./planta	2.70 seg./planta
					Tiempo total del proceso según VSM	TVA	6 días y 13,51 minutos	22,96 minutos
						TNVA	108 días y 1040,8 minutos	94 días y 641,4 minutos
Tiempo del proceso	114 días y 1054,31 minutos	94 días y 664,36 minutos						
Tiempo de retrasos y esperas.	Tiempo de Actividades Productivas x Tiempo total	82.54%			99.98%			
	Tiempo de Actividades Improductivas x Tiempo total	17.46%			> 0,02%			
Productividad	Dependiente	Mide la relación de la producción total entre recursos utilizados.	Proceso Injerto	Mide el % de injertos aptos para para pasar a Invernadero	(N° injertos seleccionados/Total de injertos Yema-patrón)x100	Productividad Proceso de Injerto	89.79%	97.58%
			Proceso Invernadero	Mide el % de plantas aptas para despacho a clientes	(N° plantas seleccionadas/Total de injertos sembrados)x100	Productividad Proceso de Invernadero	83.64%	94.55%
			Mano de Obra	Mide el número de unidades producidas por hora de mano de obra trabajada. (Marin Garcia & Garcia Sabater)	N° de injertos /Horas Hombre Fase de Injerto	Productividad de Mano de Obra en Fase de Injerto	8459 injertos/Operarios	8709 injertos/Operarios
					N° de injertos /Horas Hombre Fase de Invernadero	Productividad de Mano de Obra en Fase de Invernadero	7595 plantas/Operarios	8513 plantas/Operarios
			Maquinaria	La productividad de las máquinas viene a manifestarse por la cantidad de unidades producidas por la máquina o las máquinas en un período de tiempo definido (Universidad Nacional de Colombia)	N° de injertos /Horas máquina	Productividad de Maquinaria	384 Injertos/HM-mes	431 Injertos/HM-mes
			Materia Prima	Es la relación de los materiales utilizados y las unidades producidas con este material (Universidad Nacional de Colombia)	(N° injertos aptos/N° de patrones+N° yemas)x100	Productividad de Materia Prima Fase de Injerto	89.79%	97.58%
(N° plantas aptas/Total de injertos sembrados)x100	Productividad de Materia Prima Fase de Invernadero	83.64%			94.55%			

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. Prueba de Hipótesis

Fase	% Merma antes	% Merma después	diferencia=antes -después
Fase 1	8.68	1.93	6.75
	0.31	0.09	0.22
	0.71	0.24	0.47
	0.51	0.16	0.35
Fase 2	3.69	1.4	2.29
	8.22	2.6	5.62
	4.87	1.45	3.42

Primero evaluamos la variable diferencia para determinar si los datos se ajustan al supuesto estadístico de la normalidad, para ello usamos la prueba de Shapiro-Wilk



Con la aplicación de la prueba de Ryan-Joiner, la prueba estadística confirma que los datos se ajustan a una distribución normal ( $p > 0,05$ ).

**(Si el valor p es mayor que el nivel de significancia, se concluye que sus datos siguen una distribución normal).**

Por lo tanto, para probar la hipótesis de que las mermas después de la mejora se han reducido en comparación a antes de la mejora usamos la **Prueba T-Student para datos emparejados**

Hipótesis estadísticas

$H_0: \mu d = 0$

$H_1: \mu d > 0$

Nivel de significancia  $\alpha=0.05$

## Prueba T pareada: antes; después

### Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
antes	7	3.86	3.58	1.35
después	7	1.12	0.98	0.37

### Estimación de la diferencia pareada

Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	Límite inferior 95% para la diferencia $\mu$
2.73	2.65	1.00	0.78

diferencia\_  $\mu$ : media de (antes - después)

### Prueba

Hipótesis nula  $H_0$ : diferencia\_  $\mu = 0$

Hipótesis alterna  $H_1$ : diferencia\_  $\mu > 0$

Valor T	Valor p
2.72	<b>0.017</b>

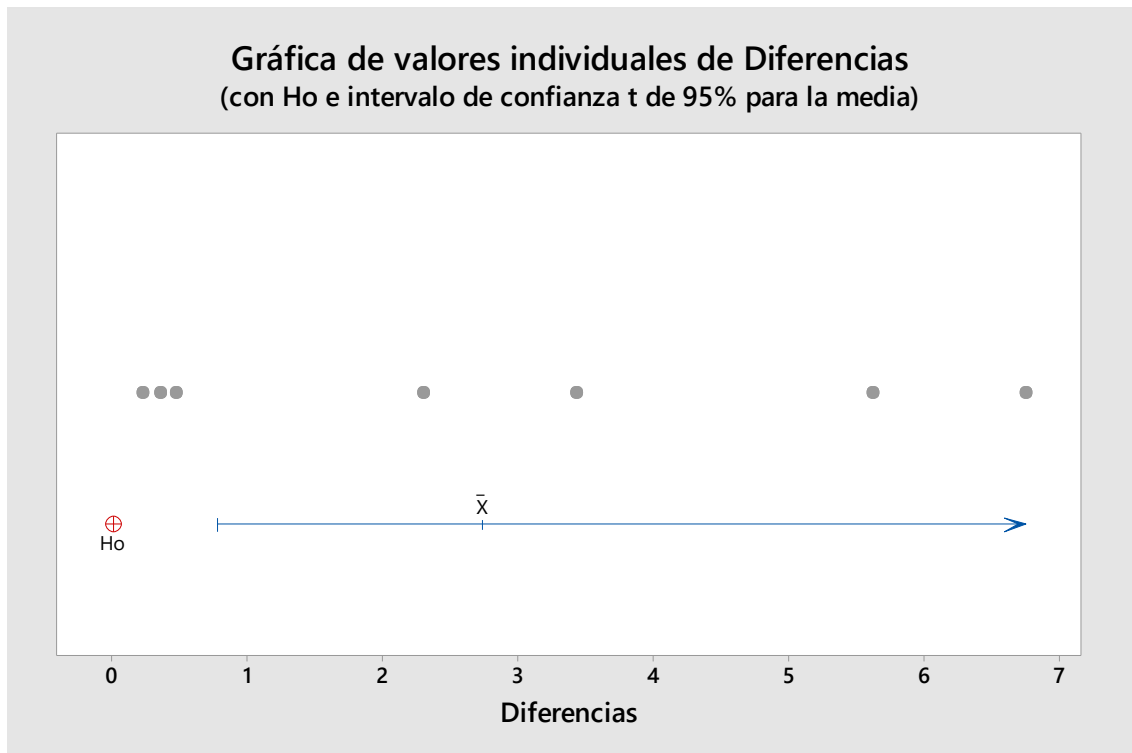
(El valor de p, significa la probabilidad que la hipótesis nula sea cierta)  
(Valor de p es  $< \alpha$ ), entonces se rechaza la  $H_0$

Decisión:

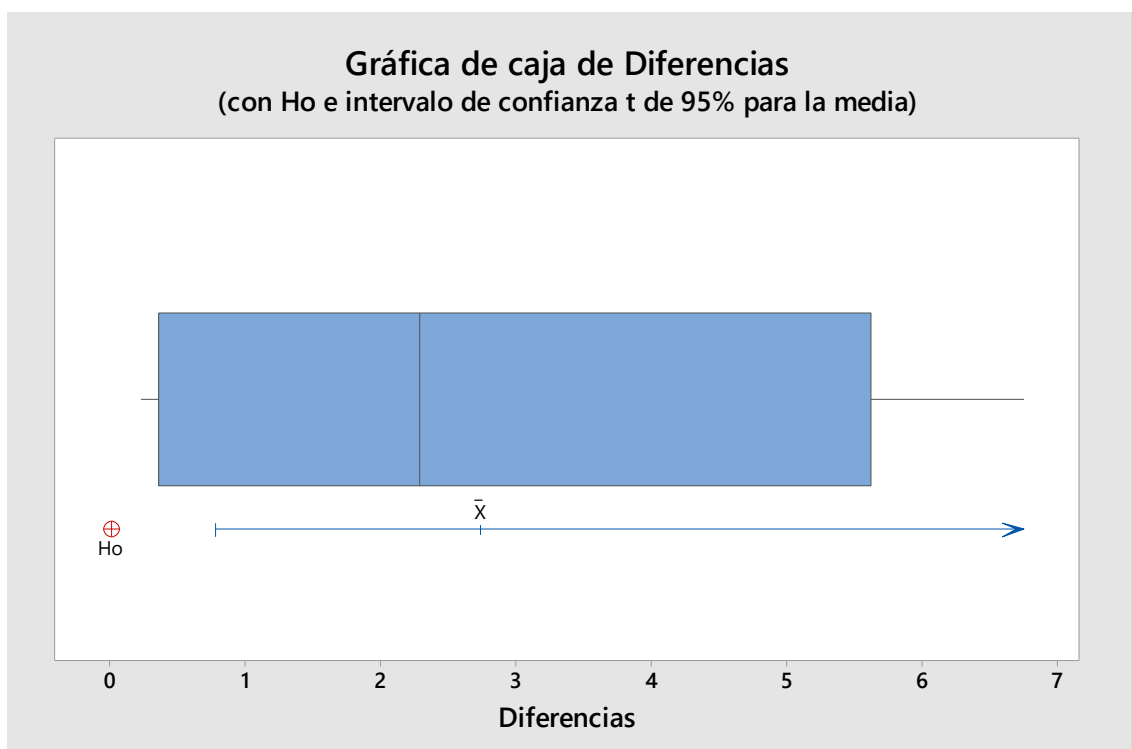
Como el valor de  $p < 0,05$ , rechazamos la  $H_0$ . Por lo tanto podemos concluir que el porcentaje promedio de merma ha disminuido por efecto de la mejora utilizada.

(Un valor de  $p < 0.05$  significa que la hipótesis nula es falsa)

## Gráfica de valores individuales de Diferencias



## Gráfica de cajas de Diferencias



## CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. DISCUSIÓN

La investigación demuestra que, con la aplicación de un plan de mejora en los procesos de producción de plantas de vid a partir de injertos, utilizando las herramientas de la Manufactura Esbelta, se obtienen resultados favorables a nivel cuantitativo, en cuanto a reducir mermas e incrementar la productividad y eficiencia en la empresa. Cabe señalar que no se encontraron antecedentes respecto de las herramientas de la manufactura esbelta en procesos de producción de injertos de uva, sin embargo, si existen muchas aplicaciones de manufactura esbelta en diferentes procesos de producción. A partir de esta premisa Vargas J; Muratalla G; Jiménez M.; 2016, concuerdan que esta herramienta permite detectar una variedad de desperdicios y a su vez mejorar los costos de producción, costo de calidad e inventarios, Lead time y costos de compras, logrando con ello la mejora continua en los diferentes procesos y la optimización de producción, que conllevan al uso eficiente y eficaz de los recursos convirtiendo las empresas más competitivas.

Luego de llevarse a cabo el diagnóstico sobre el origen de las siete mermas identificadas en los procesos de producción en las fases de injerto e invernadero se coincide con lo expresado por Armengol (2014) quien señala que la ineficiencia y baja productividad en viveros de uva es debido a las malas prácticas de producción en viveros, transmisión de hongos a través de las bolsas de hidratación, tijeras de poda utilizadas en el desyemado; máquinas injertadoras, turba, inadecuado proceso de termoterapia, además de que no se llevan a cabo adecuados controles sanitarios para patógenos, así también Ferro (2008) señala que las causas que pueden estar ocasionando los diferentes problemas pueden ser de orden biológico por malas prácticas de manejo y proceso en el vivero, en consecuencia, haciendo un análisis de causalidad, se puede decir que en el vivero se está utilizando material vegetal como yemas y patrones infectados con hongos vasculares, lo que ocasiona un potencial riesgo de contaminación en el vivero, además de mal manejo en los diferentes procesos y procedimientos en Vivero, entre otros factores. De igual manera el trabajo realizado por Cobos (2007), quién demostró que las mermas de las plantas de vid en invernaderos son producidas por malas prácticas de

almacenaje, mal control en equipos con control de temperatura, contaminación cruzada en herramientas de corte, manipulación inadecuada de las plantas e injertos, etc.

A través de la prueba Shapiro-Wilk y Ryan-Joiner, primero se demostró que la variable diferencia (antes y después de la mejora) se ajusta al supuesto estadístico de normalidad y luego se demostró a través de la Prueba de T Student pareada, que  $p$  es menor que el nivel de significancia, es decir se rechazó la hipótesis nula. Entonces se concluye que, al contrastar la hipótesis planteada, se demuestra que el porcentaje promedio de merma, ha disminuido y en consecuencia ha mejorado los indicadores de productividad.

Por otro lado, es preciso señalar que hay fases previas y posteriores a los procesos estudiados en la presente investigación que podrían ser retomadas por próximas investigaciones, en cuanto a investigación en la fase de pre producción de injertos, así como en la post fase de distribución y entrega.

## 4.2. CONCLUSIONES

1. Se midió la productividad en la producción de plantas de vid y la reducción de mermas, luego de la implementación de las herramientas de la Manufactura Esbelta en las Fases de Injerto e Invernadero.
2. Se realizó un diagnóstico inicial a través de análisis documental, a partir de data estadística de producción y productividad de la empresa entre los años 2015 y 2017 en las dos Fases de producción: Injerto e Invernadero donde se determinó que la productividad en dichas fases alcanzaba el 89.79% y el 83.64%, respectivamente. y que los niveles de merma en las mismas fases alcanzaban el 10.21% y 15.36%, respectivamente. Luego todo el estudio de los procesos se llevó a cabo en la misma planta de producción en el período Noviembre 2017 a Diciembre del año 2018, donde se identificaron hasta 4 tipos de merma en la Fase 1 y 3 en la Fase 2, además que el tiempo de producción para un lote era de 114 días con 1054 minutos; la calidad a la primera alcanzaba el 89.79% y 83.22%, respectivamente; se identificaron 4 desperdicios o mudas de la filosofía de la manufactura esbelta como son: Sobreprocesamiento, Productos defectuosos, Demoras y Excesos de transporte en el Área de Injerto, donde todos ellos le restaban eficiencia y valor agregado a los procesos de la empresa.
3. Se implementó un Plan de mejora para la empresa, a través de las herramientas de la Manufactura Esbelta, en procesos de producción de plantas de vid a partir de injertos. Estas herramientas son: El Mapa de Flujo de Valor futuro, Capacitación a los colaboradores, Implementación de las 5 S's, Control Visual, Jidoka y el Kaizen de distribución. A través de estas herramientas se ha podido estandarizar los procesos con Instructivos, Formatos y Registros.
4. Se mejoró los indicadores de desempeño productivo como la productividad que se ha incrementado a 97.58% la Fase de Injerto y a 94.55% la Fase de Injerto y las mermas se han reducido a 2.42% y 5.45%, respectivamente.

Los indicadores de calidad a la primera alcanzaron el 89.79% y 83.22%, en la Fase de injerto e Invernadero. El tiempo total de producción de un plantón de vid injertado se ha reducido a 94 días y 664.36 minutos.

5. Se realizó el análisis económico luego de la mejora y se demostró que la empresa venía perdiendo anualmente aproximadamente 897901.7 dólares por la pérdida de 859236 plantas de vid en los diferentes procesos. Luego de la mejora la empresa solo presenta mermas de aproximadamente 275395 plantas equivalente a 287787.8 dólares, lo que significa un ahorro del 67.95%.



## REFERENCIAS

- Auger J.; Pérez I. y Esterio M. (2017) *Revista de Investigación: Enfermedades causadas por hongos de la madera de la vid.*  
Recuperado de: <http://www.redagricola.com/cl/manejo-control-enfermedades-causadas-hongos-la-madera-la-vid/>
- Borges R.; Freitas F. y Sousa I. (2015) *Journal of Technology Management & Innovation, Application of Lean Manufacturing Tools in the Food and Beverage Industries.*  
Recuperado de:  
<https://docs.google.com/viewer?url=http%3A//www.redalyc.org/pdf/847/84742420013.pdf&chrome=true>
- Cuya, E. (2013) *Revista de Investigación: Propagación e Instalación de Cultivo de Vid. Ica-Perú.*
- Chase, R; Jacobs F.; Aquilano N. (2013) *Administración de Operaciones, Producción y Cadenas de Suministro. Editorial Mc Graw Hill. Mexico.*
- Figueredo F. (2015). *Aplicación de la filosofía Lean Manufacturing en un proceso de producción de concreto.* Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias. Universidad de Carabobo, Venezuela. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2150/215047546002.pdf>.
- Hernández, J.; Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación* Madrid: Fundación EOI.
- Krajewski, L. (2013). *Administración de operaciones: Procesos y cadena de suministro.* Décima edición. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.
- Mitsuo V.; Lemos S. y Cardoza E. (2016) *Journal of Management & Production: Introduction of Lean Manufacturing Philosophy by kaizen event.* Recuperado de:  
<https://docs.google.com/viewer?url=http%3A//www.redalyc.org/pdf/4495/44954488010.pdf&chrome=true>
- Martignago, M.; De Assunção, K. y Harter-Marques, B. (2016) *Grape production knowledge of viticulturists and scientists.* Recuperado de:  
<https://docs.google.com/viewer?url=http%3A//www.redalyc.org/pdf/339/33948806010.pdf&chrome=true>

- Ortega, F (2011). *Lean Manufacturing y mayor productividad en la industria*. [En línea]  
Recuperado de [http://www.revista-  
mm.com/ediciones/rev61/adminis\\_manufactura.pdf](http://www.revista-mm.com/ediciones/rev61/adminis_manufactura.pdf)
- Silva, A. (2017). *Calidad de la Planta y consideraciones acerca de la nueva plantación: base para el éxito de un nuevo proyecto*. [En línea]  
Recuperado de: <http://www.uvanova.cl/articulos/articulos-tecnicos/calidad-de-la-planta-y-consideraciones-acerca-de-la-nueva-plantacion-base-para-el-exito-de-un-nuevo-proyect/>
- Vargas, J.; Muratalla, G. Jiménez, M.(2016). *Lean Manufacturing ¿Una herramienta de mejora de un sistema de producción?* Universidad de Guadalajara. Zapopan, Jalisco, México.  
Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>
- Villacis, G. (2015) Tesis Posgrado: *Diseño de un modelo basado en la manufactura esbelta para la reducción de costos de los procesos productivos de la fábrica Liquimsa S.A*, Universidad de las Américas. Quito.

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 01:** Principales Clientes Agroexportadores de Vid Región Lambayeque
- Anexo 02:** Detalle de Mermas 2015-2017- Empresa en estudio
- Anexo 03:** Porcentaje de Mermas Empresa en estudio 2015
- Anexo 04:** Porcentaje de Mermas Empresa en estudio 2016
- Anexo 05:** Porcentaje de Mermas Empresa en estudio 2017
- Anexo 06:** Diagnóstico Fase 1: Tipos de Merma, Causas y posibles mejoras
- Anexo 07:** Diagnóstico Fase 2: Tipos de Merma, Causas y posibles mejoras
- Anexo 08:** Diagnóstico de Indicadores de Producción y Productividad Fase 1 y Fase 2
- Anexo 09:** Merma Tipo 1- Fase 1
- Anexo 10:** Merma Tipo 2- Fase 1
- Anexo 11:** Merma Tipo 3- Fase 1
- Anexo 12:** Merma Tipo 4- Fase 1
- Anexo 13:** Porcentaje actual de Mermas en Fase de Injerto
- Anexo 14:** Mermas Tipo 5- Fase 2
- Anexo 15:** Mermas Tipo 6- Fase 2
- Anexo 16:** Mermas Tipo 7- Fase 2
- Anexo 17:** Porcentaje actual de Mermas en Fase de Invernadero
- Anexo 18:** Instructivos y Formatos de preparación de sarmientos yemeros
- Anexo 19:** Instructivos y Formatos de labrado de yemas y rajado de patrones
- Anexo 20:** Instructivo y Formato de injerto
- Anexo 21:** Instructivo y Formato Encerado y Estratificación
- Anexo 22:** Instructivos y Formatos para Cámaras de Forzadura y Aclimatación
- Anexo 23:** Instructivo y Formato para Parafinado-Reparafinado
- Anexo 24:** Instructivos y Formatos para Proceso de Transplante
- Anexo 25:** Instructivos y Formatos para Evaluación de Brotamiento

**Anexo 26:** Instructivo y Formato en Proceso de Aclimatación

**Anexo 27:** Instructivos y Formatos en Proceso de Mantenimiento de invernadero

**Anexo 28:** Instructivos y Formatos en Proceso de selección y despacho de plantas de vid

**Anexo 29:** Base teórica Manufactura Esbelta

**Anexo 30:** Base teórica Procesos de vid

## Anexo 01:

### Principales Clientes Agroexportadores de Vid Región Lambayeque

REGION DE PRINCIPALES CLIENTES	CLIENTE
LAMBAYEQUE	AGRÍCOLA LA CHACRA DE DON BALTO S.C.R.L.
LAMBAYEQUE	AGRÍCOLA PURA VIDA S.A.
LAMBAYEQUE	AGRO EXPORTACIÓN PUMA SAC
LAMBAYEQUE	ESFIEL TOP INTERNATIONAL BUSINESS S.A.
LAMBAYEQUE	GANDULES INC SAC
LAMBAYEQUE	HUERTO GÉNESIS S.A.C.
LAMBAYEQUE	NEGOCIACIÓN AGRÍCOLA JAYANCA S.A.
LAMBAYEQUE	NEGOCIACIÓN AGRÍCOLA YOTITA SA
LAMBAYEQUE	NEOCAMPO S.A.C.
LAMBAYEQUE	AGRÍCOLA SANTA REGINA S.A.C.
LAMBAYEQUE	AGRO GÉMINIS S.A.C.
LAMBAYEQUE	AGRÍCOLA PURA VIDA S.A.
LAMBAYEQUE	AGRÍCOLA SANTA MARCELA EIRL
LAMBAYEQUE	DANPER AGRÍCOLA OLMOS S.A.C.
LAMBAYEQUE	AGROEXPORTACIONES NOR PERÚ SAC
LAMBAYEQUE	AGROVISIÓN PERÚ SAC

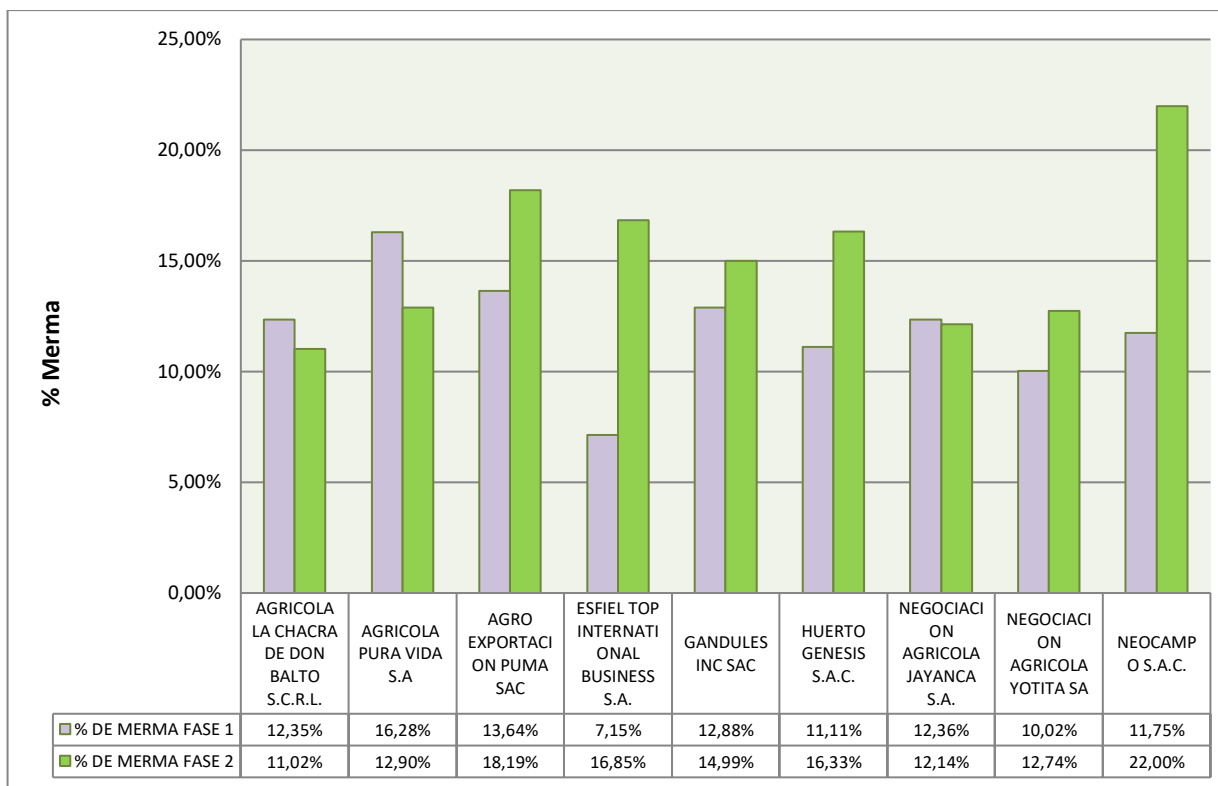
## Anexo 02:

### Detalle de Mermas 2015-2017- Empresa en estudio

AÑO	ZONA DE PRODUCCION	CLIENTE	INJERTADO	REPARAFINADO (APTOS PARA SIEMBRA)	MERMA FASE 1	% DE MERMA FASE 1	SEMBRADO	APTOS PARA DESPACHO	MERMA FASE 2	% DE MERMA FASE 2
2015	LAMBAYEQUE	C1	70,770	62,988	7,782	11.00%	62,988	55,758	7,230	11.48%
2015	LAMBAYEQUE	C2	295,358	254,006	41,352	14.00%	254,006	221,236	32,770	12.90%
2015	LAMBAYEQUE	C3	330,491	290,830	39,661	12.00%	290,830	231,648	59,182	20.35%
2015	LAMBAYEQUE	C4	1,092,588	1,019,691	72,897	6.67%	1,019,691	878,552	141,139	13.84%
2015	LAMBAYEQUE	C5	47,909	42,442	5,467	11.41%	42,442	36,079	6,363	14.99%
2015	LAMBAYEQUE	C6	696,212	626,588	69,624	10.00%	626,588	522,661	103,927	16.59%
2015	LAMBAYEQUE	C7	86,612	77,085	9,527	11.00%	77,085	67,727	9,358	12.14%
2015	LAMBAYEQUE	C8	706,945	615,042	91,903	13.00%	615,042	531,648	83,394	13.56%
2015	LAMBAYEQUE	C9	135,182	120,964	14,218	10.52%	120,964	94,352	26,612	22.00%
<b>INJERTACION Y SEMBRADO, VIABLE Y MERMAS FASE 1 y 2</b>			<b>3,462,067</b>	<b>3,109,636</b>	<b>352,431</b>		<b>3,109,636</b>	<b>2,639,661</b>	<b>469,975</b>	
			<b>MERMA PROMEDIO FASE 1 - AÑO 2015</b>			<b>10.18%</b>	<b>MERMA PROMEDIO FASE 2 - AÑO 2015</b>			<b>15.32%</b>
2016	LAMBAYEQUE	C1	425,545	382,988	42,557	10.00%	382,988	318,879	64,109	16.74%
2016	LAMBAYEQUE	C2	4,473	4,230	243	5.74%	4,230	3,594	636	15.04%
2016	LAMBAYEQUE	C3	684,503	616,055	68,448	11.11%	616,055	484,436	131,619	21.36%
2016	LAMBAYEQUE	C4	1,887,382	1,642,024	245,358	14.94%	1,642,024	1,390,500	251,524	15.32%
2016	LAMBAYEQUE	C5	399,776	351,933	47,843	13.59%	351,933	297,903	54,030	15.35%
<b>INJERTACION Y SEMBRADO, VIABLE Y MERMAS FASE 1 y 2</b>			<b>3,401,679</b>	<b>2,997,230</b>	<b>404,449</b>		<b>2,997,230</b>	<b>2,495,312</b>	<b>501,918</b>	
			<b>MERMA PROMEDIO FASE 1 - AÑO 2016</b>			<b>11.89%</b>	<b>MERMA PROMEDIO FASE 2 - AÑO 2016</b>			<b>16.76%</b>
2017	LAMBAYEQUE	C1	30,303	28,182	2,121	7.00%	28,182	25,818	2,364	8.39%
2017	LAMBAYEQUE	C2	60,606	58,182	2,424	4.00%	58,182	50,909	7,273	12.50%
2017	LAMBAYEQUE	C3	90,909	78,788	12,121	13.33%	78,788	65,424	13,364	16.96%
2017	LAMBAYEQUE	C4	736,958	704,848	32,110	4.36%	704,848	579,061	125,787	17.85%
2017	LAMBAYEQUE	C5	1,684,448	1,502,461	181,987	10.80%	1,502,461	1,190,000	312,461	20.80%
2017	LAMBAYEQUE	C6	341,012	310,000	31,012	9.09%	310,000	271,842	38,158	12.31%
2017	LAMBAYEQUE	C7	545,455	507,273	38,182	7.00%	507,273	457,703	49,570	9.77%
<b>INJERTACION Y SEMBRADO, VIABLE Y MERMAS FASE 1 y 2</b>			<b>3,489,691</b>	<b>3,189,734</b>	<b>299,957</b>		<b>3,189,734</b>	<b>2,640,757</b>	<b>548,977</b>	
			<b>MERMA PROMEDIO FASE 1 - AÑO 2017</b>			<b>8.60%</b>	<b>MERMA PROMEDIO FASE 2 - AÑO 2017</b>			<b>14.08%</b>
<b>INJERTADO, SEMBRADO, APTOS Y MERMAS PROMEDIO ANUAL FASES 1 y 2 (2015-2017)</b>			<b>3,451,146</b>	<b>3,098,867</b>	<b>352,279</b>	<b>10.21%</b>	<b>3,098,867</b>	<b>2,591,910</b>	<b>506,957</b>	<b>16.36%</b>
<b>INJERTADO, SEMBRADO, APTOS Y MERMAS PROMEDIO MENSUAL FASES 1 y 2</b>			<b>287,595</b>	<b>258,239</b>	<b>29,357</b>		<b>258,239</b>	<b>215,993</b>	<b>42,246</b>	

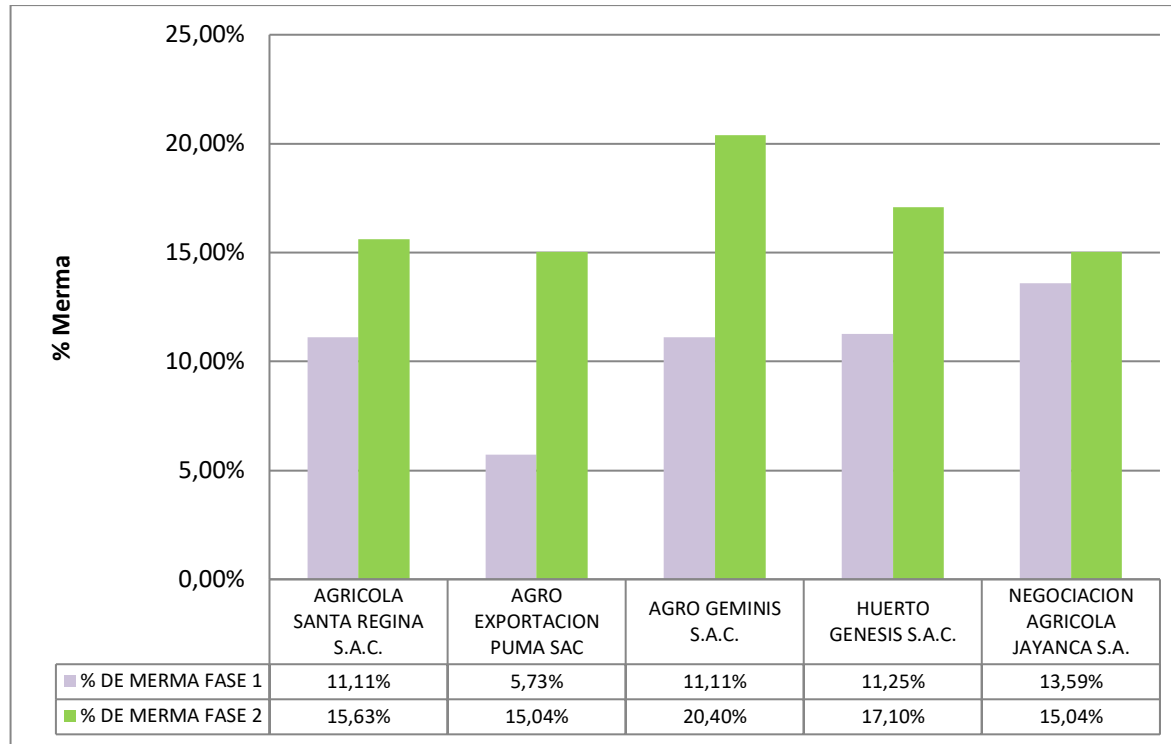
### Anexo 03:

#### Porcentaje de Mermas Empresa en estudio, 2015



### Anexo 04:

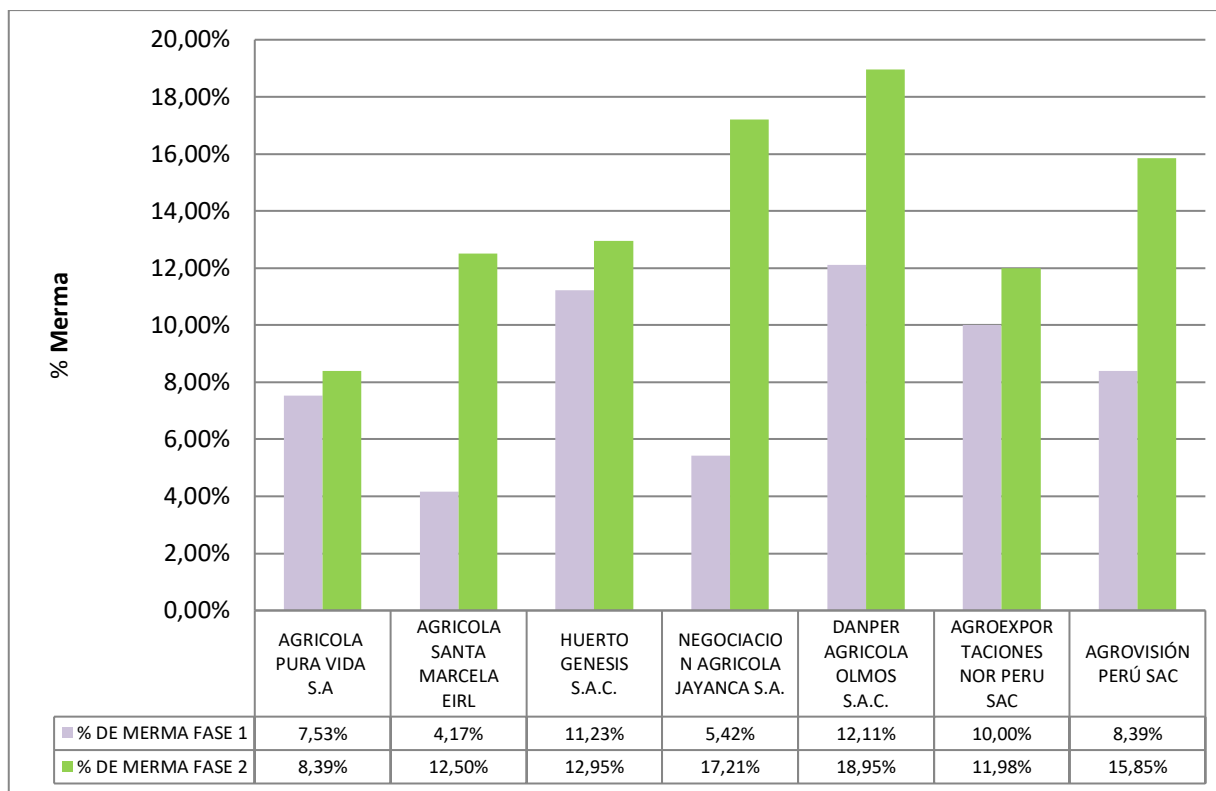
#### Porcentaje de Mermas empresa en estudio, 2016





### Anexo 05:

#### Porcentaje de Mermas empresa en estudio, 2017



## Anexo 06:

### Diagnóstico Fase 1: Tipos de Merma y Causas

	TIPO DE MERMA ANTES DE INGRESAR A MODULO DE PRODUCCION	INCIDENCIA	MERMA	CAUSAS DE MERMA	INCIDENCIA	% MERMA FASE 1	
FASE 1: INJERTO (MERMA: 10,21%)	1.1 INJERTO NO HA LOGRADO FORMAR PROCESO CALLOGENESIS Y RIZOGENESIS	85.01%	8.68%	1.1.1 EXCESO DE TIEMPO DE INMERSION DE YEMAS Y PATRONES EN SOLUCION DESINFECTANTE.	10.02%	0.87%	
				1.1.2 INADECUADO CORTE DE VARAS PARA YEMAS Y PATRONES ASÍ COMO DEFECTOS EN EL RAJADO DE PATRONES Y LABRADO DE YEMAS.	17.05%	1.48%	
				1.1.3 MAL INJERTO	16.01%	1.39%	
				1.1.4 EXCESO DE TIEMPO DE INMERSION DE INJERTOS EN SOLUCION DE HORMONAS (ACIDO INDOLBUTILICO)	13.02%	1.13%	
				1.1.5 MAQUINA PARAFINADORA y REPARAFINADORA NO ALCANZA T° ESTANDAR DE CERA ROJA Y PLATEADA (NO ALCANZA T° ESTANDAR DE 90 °C, lo que origina que la parafina aplicada sobre el injertado forme una capa muy gruesa que no permite el encallado del injerto.	17.05%	1.48%	
				1.1.6 EXCESOS DE TIEMPO DE PERMANENCIA EN CAMARA DE FORZADURA DE LOS INJERTOS (en promedio > 15 días), DEFICIENTE DE CTRL DE T° Y HR E INADECUADA DESINFECCION DE CAMARA.	22.00%	1.91%	
				1.1.7 EXCESO DE TIEMPO EN CAMARAS DE PREACLIMATACION Y ACLIMATACION Y DEFICIENTE DE CTRL DE T° Y HR	4.84%	0.42%	
	SUB TOTAL MERMA TIPO 1					100%	8.68%
	1.2. INJERTOS QUEBRADOS	3.04%	0.31%	1.2.1 INADECUADO RAJADO DE PATRONES, LABRADO DE YEMAS Y MAL INJERTO.	100%	0.31%	
	SUB TOTAL MERMA TIPO 2					100%	0.31%
1.3. INJERTOS CON PRESENCIA DE HONGOS Y MOHOS	6.95%	0.71%	1.3.1 DOSIFICACION INADECUADA DEL FUNGICIDA, INTERVALO DE APLICACIÓN (TIEMPO) VARIABLE, FORMA INADECUADA DE APLICACIÓN.	100%	0.71%		
SUB TOTAL MERMA TIPO 3					100%	0.71%	
1.4. INJERTOS CON PRESENCIA DE AZUCARES LIBRES	5.00%	0.51%	1.4.1 LAVADO INADECUADO DE PORTAINJERTOS (ANTES DE SU USO), EN CAMARA DE ESTRATIFICACION.	100%	0.51%		
SUB TOTAL MERMA TIPO 4					100%	0.51%	
MERMA FASE 1		100%	10.21%			10.21%	

## Anexo 07:

### Diagnóstico Fase 2: Tipos de Merma y Causas

FASE 2: MODULOS DE PRODUCCION DE PLANTAS DE VID (MERMA:16,68%)	TIPO DE MERMA EN MODULO DE PRODUCCION ANTES DE ENVIO A CLIENTES	INCIDENCIA	MERMA	CAUSAS DE MERMA	INCIDENCIA	% MERMA FASE 2
	2.1 PLANTAS CON RAIZ PODRIDA	22%	3.69%	2.1.1 EXCESO DE HUMEDAD DEL SUSTRATO DE LA PLANTA EN NAVE POR INADECUADA APLICACION DE RIEGO, FALTA DE EQUIPAMIENTO PARA CTRL DE HUMEDAD, SENSORES DE HUMEDAD E INADECUADA PROGRAMACIÓN DE RIEGO	100%	3.69%
	SUB TOTAL MERMA TIPO 5				100%	3.69%
	2.2 PLANTAS CON BROTES INACTIVOS Y MARCHITEZ.	49%	8.22%	2.2.1 DEFICIT DE NUTRIENTES DE ACUERDO A LA ETAPA DE DESARROLLO FENOLOGICO DE CULTIVO (fertilizacion con fertirriego), DEFICIT DE CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (Sanidad), INADECUADA PROGRAMACION Y SEGUIMIENTO DE APERTURA/CIERRE DE TUNELES, DEFICIENTE CONTROL DE HIDRATACION, T° Y HUMEDAD RELATIVA. DEFICIENTE CONTROL Y EVALUACION DE BROTAMIENTO DE PLANTAS.	100%	8.22%
	SUB TOTAL MERMA TIPO 6				100%	8.22%
	2.3 PLANTAS CON HOJAS AMARILLAS, NO BUENA FORMACION DE RAIZ y TAMAÑO NO OPTIMO	29%	4.87%	2.3.1 NO SE HA LLEVADO UN ADECUADO PROGRAMA DE SANIDAD (Programa de Aplicaciones Preventivas en Vid y Programa de Aplicación contra hongos vasculares y Registro de Plagas y enfermedades) Y FERTILIZACION (Fórmulas de crecimiento y endurecimiento).	100%	4.87%
	SUB TOTAL MERMA TIPO 7				100%	4.87%
	<b>MERMA FASE 2</b>	<b>100%</b>	<b>16.78%</b>			<b>16.78%</b>

## Anexo 08:

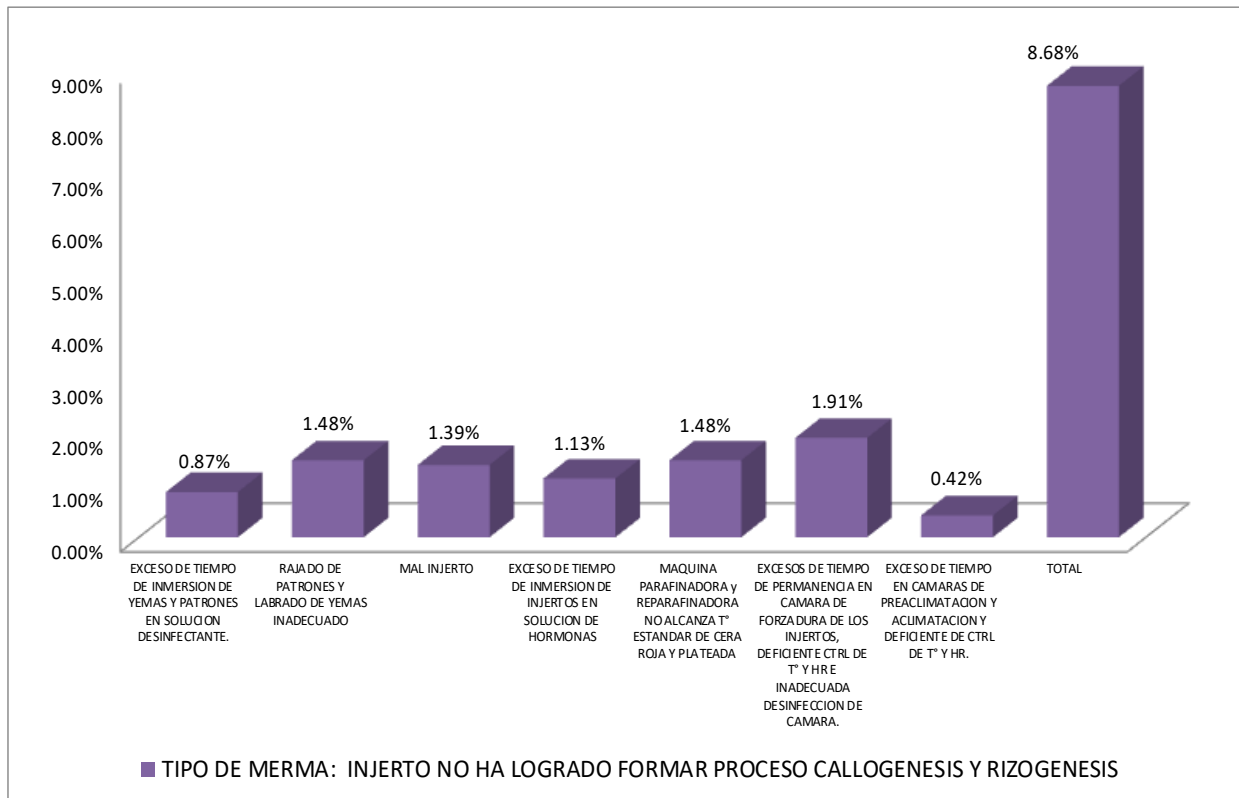
### Diagnóstico de Indicadores de Producción y Productividad Fase 1 y Fase 2

PROCESO	PLANTAS INJERTADAS (YEMA-PATRON)	INJERTOS REPARAFINADOS SELECCIONADOS	PRODUCTIVIDAD FASE 1	INJERTOS SEMBRADOS EN NAVES	PLANTAS DE VID APTAS PARA DESPACHO	PRODUCTIVIDAD FASE 2
INJERTACION Y SEMBRADO, VIABLE Y MERMAS FASE 1 y 2 (2015)	11,424,820	10,261,800	89.82%	10,197,320	8,588,780	84.23%
	MERMA PROMEDIO FASE 1- AÑO 2015			MERMA PROMEDIO FASE 2- AÑO 2015		
INJERTACION Y SEMBRADO, VIABLE Y MERMAS FASE 1 y 2 (2016)	11,225,540	9,890,860	88.11%	9,798,480	8,083,100	82.49%
	MERMA PROMEDIO FASE 1- AÑO 2016			MERMA PROMEDIO FASE 2- AÑO 2016		
INJERTACION Y SEMBRADO, VIABLE Y MERMAS FASE 1 y 2 (2017)	11,515,980	10,526,120	91.40%	10,612,480	8,799,380	82.92%
	MERMA PROMEDIO FASE 1- AÑO 2017			MERMA PROMEDIO FASE 2- AÑO 2017		
PRODUCCION OBTENIDA, MATERIA PRIMA Y PRODUCTIVIDAD, PROMEDIO ANUAL, FASES 1 y 2 (2015-2017)	11,388,780	10,226,260	89.79%	10,202,760	8,490,420	83.22%
PRODUCCION OBTENIDA, MATERIA PRIMA Y PRODUCTIVIDAD, PROMEDIO MENSUAL, FASES 1 y 2 (2015-2017)	949,065.00	852,188.33	89.79%	850,230.00	707,535.00	83.22%

### Anexo 09:

#### Merma Tipo 1- Fase 1

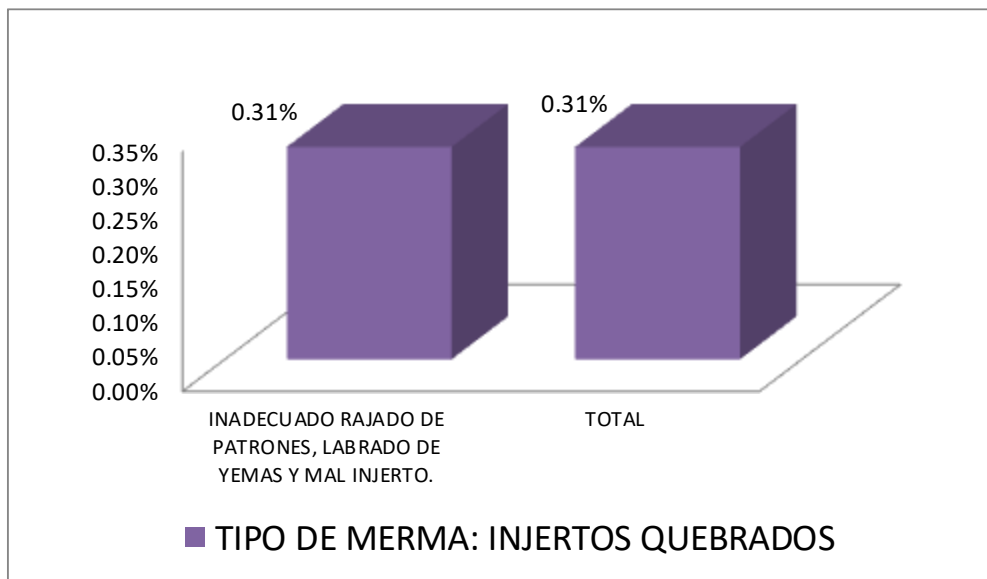
FASE 1: INJERTO		
TIPO DE MERMA: INJERTO NO HA LOGRADO FORMAR PROCESO CALLOGENESIS Y RIZOGENESIS	INCIDENCIA	% MERMA
EXCESO DE TIEMPO DE INMERSION DE YEMAS Y PATRONES EN SOLUCION DESINFECTANTE.	10%	0.87%
RAJADO DE PATRONES Y LABRADO DE YEMAS INADECUADO	17%	1.48%
MAL INJERTO	16%	1.39%
EXCESO DE TIEMPO DE INMERSION DE INJERTOS EN SOLUCION DE HORMONAS	13%	1.13%
MAQUINA PARAFINADORA y REPARAFINADORA NO ALCANZA T° ESTANDAR DE CERA ROJA Y PLATEADA	17%	1.48%
EXCESOS DE TIEMPO DE PERMANENCIA EN CAMARA DE FORZADURA DE LOS INJERTOS, DEFICIENTE CTRL DE T° Y HR E INADECUADA DESINFECCION DE CAMARA.	22%	1.91%
EXCESO DE TIEMPO EN CAMARAS DE PREACLIMATACION Y ACLIMATACION Y DEFICIENTE DE CTRL DE T° Y HR.	5%	0.42%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>8.68%</b>



## Anexo 10

### Merma Tipo 2- Fase 1

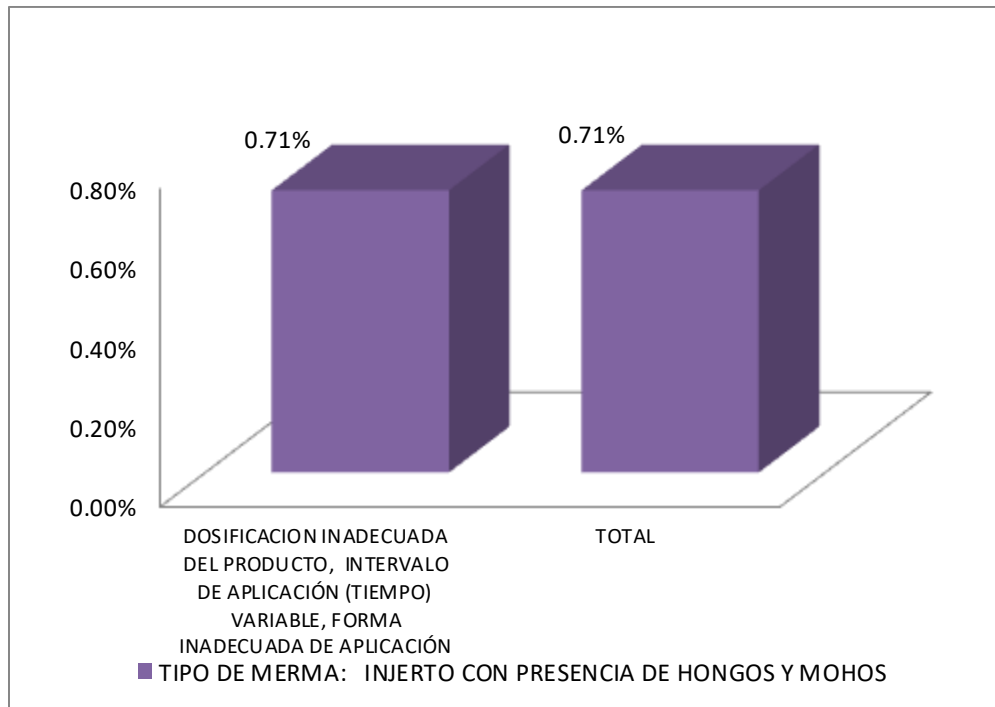
FASE 1: INJERTO		
TIPO DE MERMA: INJERTOS QUEBRADOS	INCIDENCIA	% MERMA
INADECUADO RAJADO DE PATRONES, LABRADO DE YEMAS Y MAL INJERTO.	100%	0.31%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>0.31%</b>



## Anexo 11:

### Merma Tipo 3- Fase 1

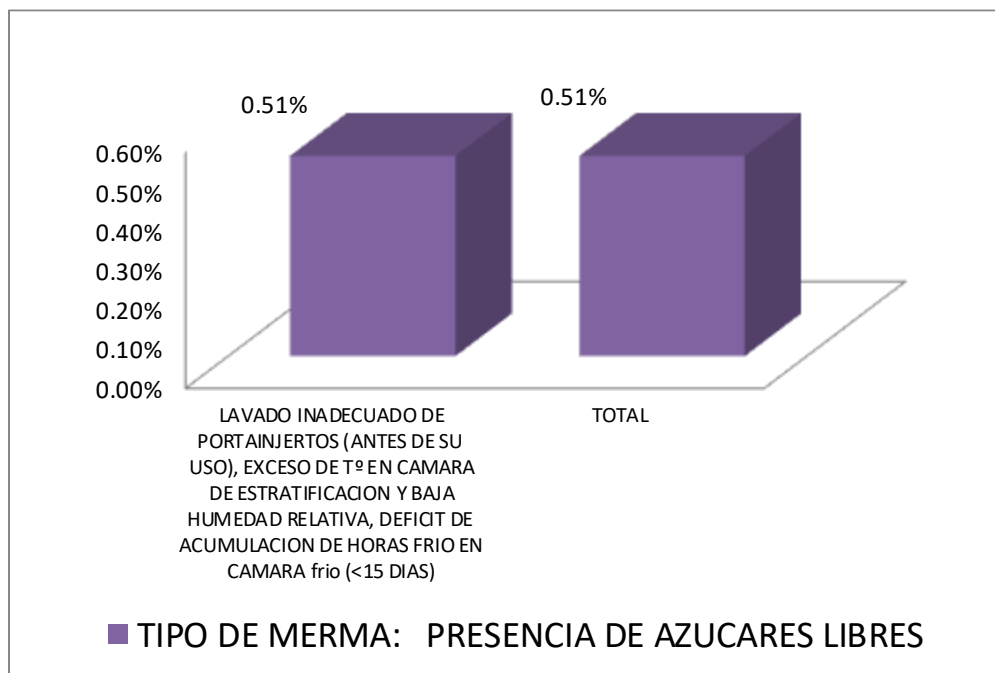
FASE 1: INJERTO		
TIPO DE MERMA: INJERTO CON PRESENCIA DE HONGOS Y MOHOS	INCIDENCIA	% MERMA
DOSIFICACION INADECUADA DEL PRODUCTO, INTERVALO DE APLICACIÓN (TIEMPO) VARIABLE, FORMA INADECUADA DE APLICACIÓN	100%	0.71%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>0.71%</b>



## Anexo 12:

### Merma Tipo 4- Fase 1

FASE 1: INJERTO		
TIPO DE MERMA: PRESENCIA DE AZUCARES LIBRES	INCIDENCIA	% MERMA
LAVADO INADECUADO DE PORTAINJERTOS (ANTES DE SU USO), EXCESO DE T° EN CAMARA DE ESTRATIFICACION Y BAJA HUMEDAD RELATIVA, DEFICIT DE ACUMULACION DE HORAS FRIO EN CAMARA frio (<15 DIAS)	100%	0.51%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>0.51%</b>

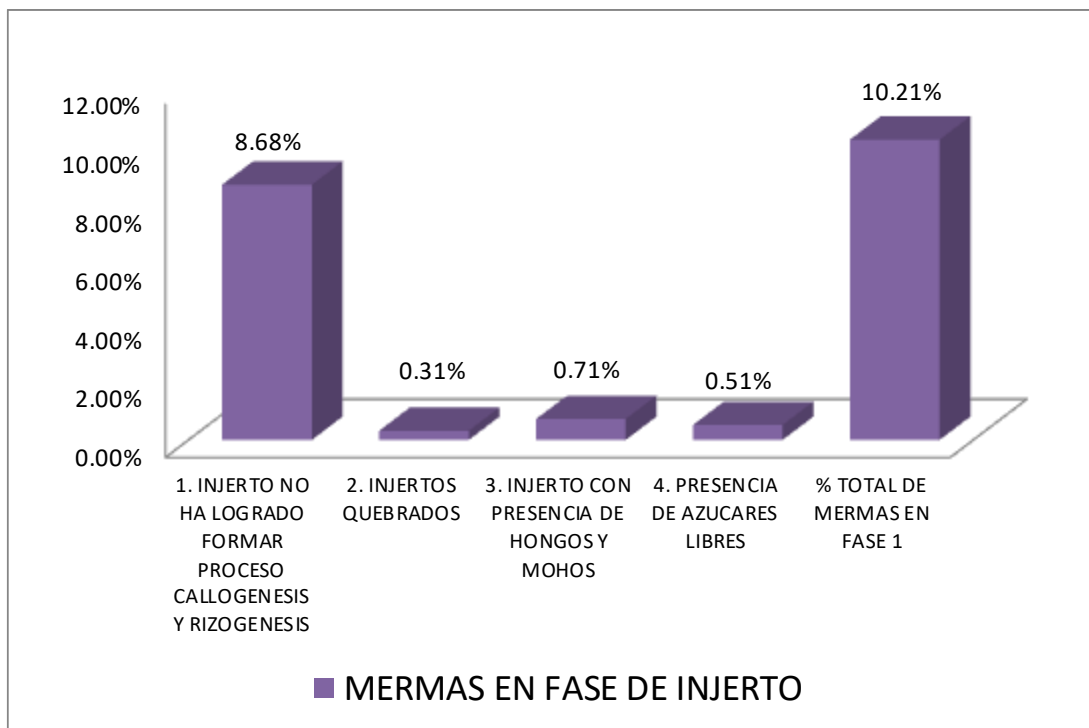




### Anexo 13:

#### Porcentaje actual de Mermas en Fase de Injerto

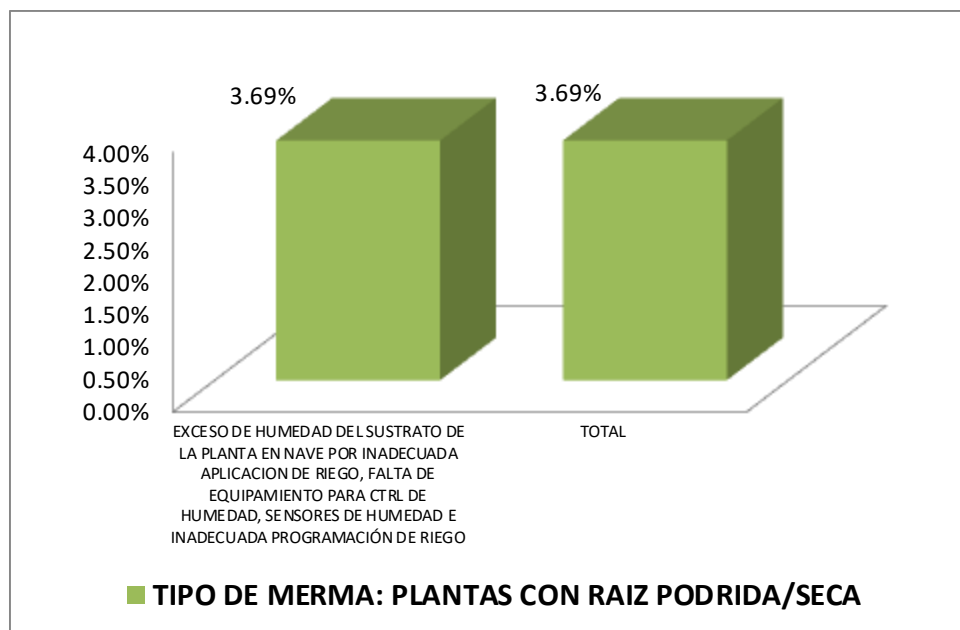
FASE 1: INJERTO- ACTUAL		
MERMAS EN FASE DE INJERTO	INCIDENCIA	MERMA
1. INJERTO NO HA LOGRADO FORMAR PROCESO CALLOGENESIS Y RIZOGENESIS	85.00%	8.68%
2. INJERTOS QUEBRADOS	3.00%	0.31%
3. INJERTO CON PRESENCIA DE HONGOS Y MOHOS	7.00%	0.71%
4. PRESENCIA DE AZUCARES LIBRES	5.00%	0.51%
<b>% TOTAL DE MERMAS EN FASE 1</b>	<b>100.00%</b>	<b>10.21%</b>



## Anexo 14:

### Mermas Tipo 5- Fase 2

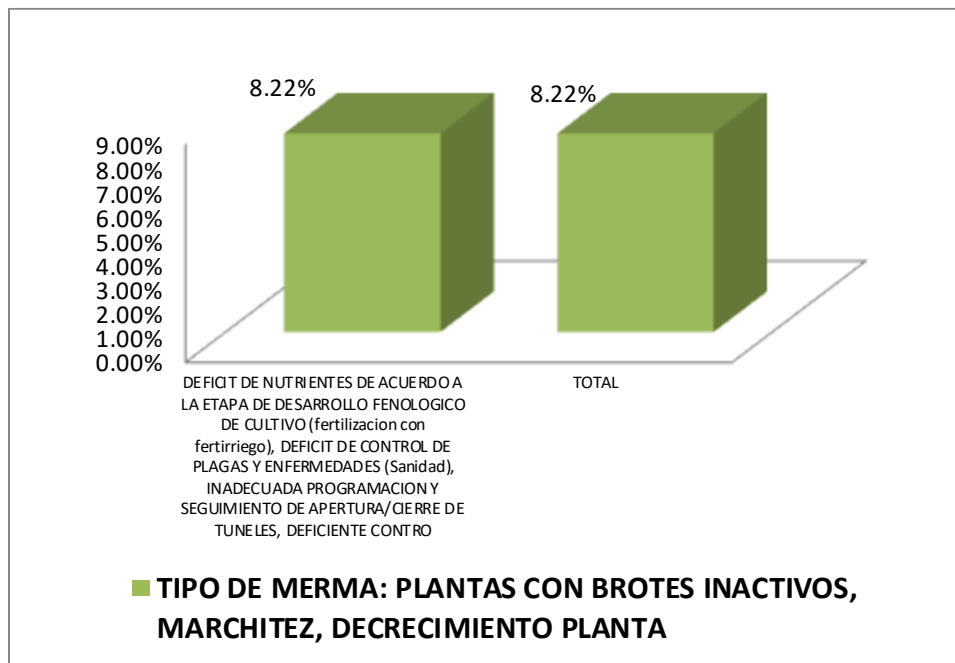
FASE 2: MODULOS DE PRODUCCION EN VIVERO		
TIPO DE MERMA: PLANTAS CON RAIZ PODRIDA/SECA	INCIDENCIA	% MERMA
EXCESO DE HUMEDAD DEL SUSTRATO DE LA PLANTA EN NAVE POR INADECUADA APLICACION DE RIEGO, FALTA DE EQUIPAMIENTO PARA CTRL DE HUMEDAD, SENSORES DE HUMEDAD E INADECUADA PROGRAMACIÓN DE RIEGO	100%	3.69%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>3.69%</b>



## Anexo 15:

### Mermas Tipo 6- Fase 2

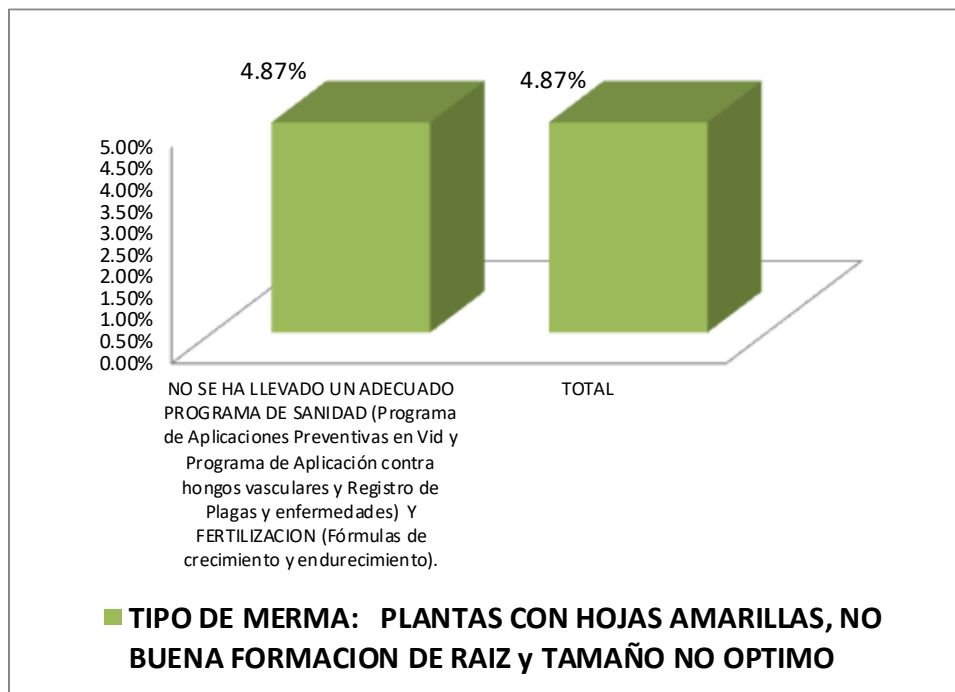
FASE 2: MODULOS DE PRODUCCION EN VIVERO		
TIPO DE MERMA: PLANTAS CON BROTES INACTIVOS, MARCHITEZ, DECREMENTO PLANTA	INCIDENCIA	% MERMA
DEFICIT DE NUTRIENTES DE ACUERDO A LA ETAPA DE DESARROLLO FENOLOGICO DE CULTIVO (fertilizacion con fertirriego), DEFICIT DE CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (Sanidad), INADECUADA PROGRAMACION Y SEGUIMIENTO DE APERTURA/CIERRE DE TUNELES, DEFICIENTE CONTROL DE HIDRATACION, T° Y HUMEDAD RELATIVA. DEFICIENTE CONTROL Y EVALUACION DE BROTAMIENTO DE PLANTAS.	100%	8.22%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>8.22%</b>



## Anexo 16:

### Mermas Tipo 7- Fase 2

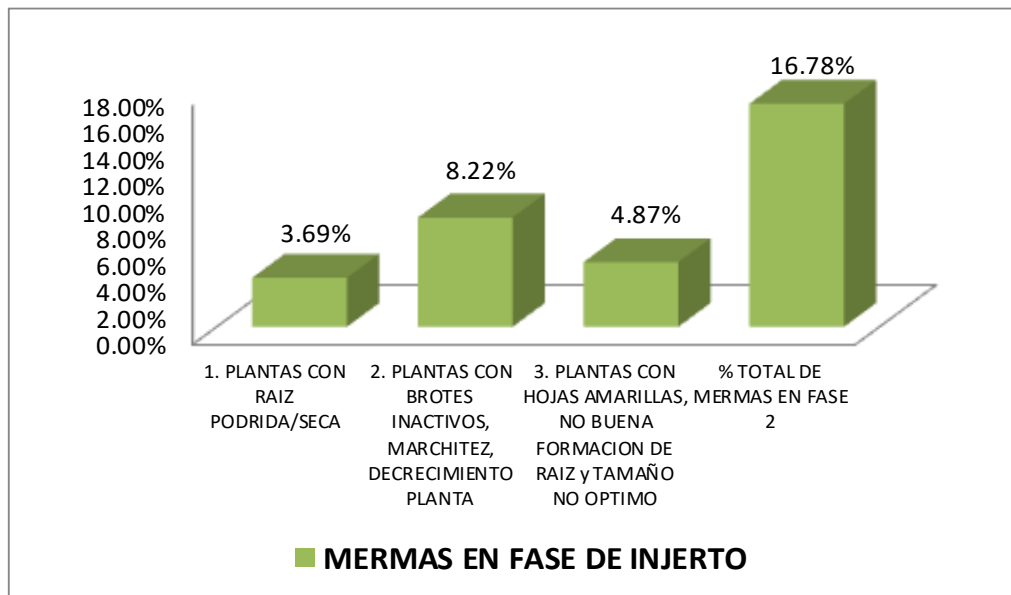
FASE 2: MODULOS DE PRODUCCION EN VIVERO		
TIPO DE MERMA: PLANTAS CON HOJAS AMARILLAS, NO BUENA FORMACION DE RAIZ y TAMAÑO NO OPTIMO	INCIDENCIA	% MERMA
NO SE HA LLEVADO UN ADECUADO PROGRAMA DE SANIDAD (Programa de Aplicaciones Preventivas en Vid y Programa de Aplicación contra hongos vasculares y Registro de Plagas y enfermedades) Y FERTILIZACION (Fórmulas de crecimiento y endurecimiento).	100%	4.87%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>4.87%</b>



### Anexo 17:


#### Porcentaje actual de Mermas en Fase de Invernadero

FASE 2: MERMAS EN MODULO DE PRODUCCION EN VIVERO- ACTUAL		
MERMAS EN FASE DE INJERTO	INCIDENCIA	MERMA
1. PLANTAS CON RAIZ PODRIDA/SECA	22.00%	3.69%
2. PLANTAS CON BROTES INACTIVOS, MARCHITEZ, DECRECIMIENTO PLANTA	49.00%	8.22%
3. PLANTAS CON HOJAS AMARILLAS, NO BUENA FORMACION DE RAIZ y TAMAÑO NO OPTIMO	29.00%	4.87%
<b>% TOTAL DE MERMAS EN FASE 2</b>	<b>100.00%</b>	<b>16.78%</b>



**Anexos 18 - 42:**  
**Formatos e Instructivos para Fase de Injerto Implementados**

## Anexo 18:

	<b>INSTRUCTIVO DE RECEPCIÓN Y EMBALAJE DE SARMIENTOS YEMEROS</b>	<b>CÓDIGO: IRESYF01</b>
---	--	-------------------------

### 1. OBJETIVO

Recepcionar el material vegetal, contabilizar, asegurar la correcta hidratación, rotulación y embalaje de los sarmientos yemeros.

Verificar el estado del material vegetal.

### 2. CONSIDERACIONES

- Evaluar el % Hídrico, para establecer las horas a hidratar.

*Mayores a 52% almacenar en frío.*

*. Valores entre 48-52% híd. -04 horas*

*. Valores entre 45 - 48% híd.- 6 a 8 horas.*

*. Valores < 45 % hidratar entre 14 a 18 horas y determinar si dicho lote se va tener éxito.*

- Registros fitosanitarios.
- Correcta identificación de los paquetes.
- 200 Sarmientos por Paquetes Yemeros.

### 3. MATERIALES Y HERRAMIENTAS:

- Estacionaria
- Guantes nitrilo, botas, tijera de podar, rafia plana
- Plástico tafetán, plumón indeleble, cartulina plastificada.
- Láminas de Anhídrido sulfuroso, Street film.

### 4. INSUMOS:

- Rovral, Carbendazim, alcohol.

### 5. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES:

#### 5.1. RECEPCIÓN Y IDENTIFICACIÓN

- El ingreso de las yemas tiene que acompañarse con la guía de remisión y/o registro de cosecha al almacén. Constatar el número de paquetes recibidos y que todos los paquetes lleven su etiqueta.

- El material vegetal que ingresa, debe contar con los siguientes registros: % de humedad y Registro fitosanitario.
- Revisar que los sarmientos se encuentren libres de impurezas, zarcillos y colocarlos sobre parihuelas previamente desinfectadas. Estos paquetes deben ser lavados con agua a presión. (Estacionaria)
- Evaluar que el calibre de los sarmientos coincida con el calibre requerido.

La desinfección de los sarmientos yemeros se hará por inmersión durante 10 minutos en (Rovral: 4‰, Carbendazim 1.5 ‰), siempre verificando que el PH se encuentre en valores próximos a 6.

Una vez desinfectado, se deja orear de 2 a 4 horas.

Con los resultados del % hídrico se prosigue con la hidratación, teniendo en cuenta los siguientes valores:

- \* Mayores a 52%: Almacenar en frío
- \* Valores entre 48-52%: hidratar 4 horas
- \* Valores entre 45 y 48%: hidratar 6 a 8 horas
- \* Valores menores a 45%: hidratar entre 14 - 16 horas; **y determinar si dicho lote tendrá éxito posterior.**

De acuerdo a la evaluación y los resultados de % hídrico los sarmientos que tengan los valores < a 52 % se hidratarán “Ver % de humedad”, conociendo los valores de % humedad los sarmientos se colocan en las pozas, cada poza debe estar identificada con el nombre de la variedad, fecha de cosecha y número de paquetes, se hidratan.

Calidad siempre debe de informar oportunamente los resultados obtenidos.

Se traslada a cámara fría el material vegetal.

**5.2. En caso de que se recepcione MV el día sábado, de desinfecta, se ingresa a cámara y se trabaja el día lunes.**



## 1. HIDRATACIÓN

El tiempo dependerá del % de contenido hídrico y según sea cosecha de verano o invierno.



Después de la hidratación se deja orear los paquetes al ambiente.



## 2. DESINFECCIÓN

Se lava con la estacionaria las yemas, luego se hace la desinfección por inmersión de los sarmientos yemeros a una dosis de: Rovral: 2 ‰ Carbendazim: 1.5 ‰.

## 3. EMBALAJE

Los paquetes previamente identificados se colocan de manera individual, agrupados de 200 sarmientos y cortando el exceso de sarmientos que sobresalen del paquete.



Una vez colocados de manera ordenada, se envuelve con 3 láminas de Anhídrido sulfuroso (de liberación lenta), una en la parte media y los otros dos en las esquinas del paquete; y sobre esas láminas se forra con Street film, todo éste proceso se debe realizar adentro e las cámaras frigoríficas.

Una vez envueltos se realiza el etiquetado; en este se incluye: fecha de cosecha, variedad, número de paquetes, lugar de procedencia, calibre de sarmientos.

Se realiza el traslado de los paquetes en una movilidad limpia y bajo sombra para el ingreso a frigorífico.

Colocar en el frigorífico en el área identificada para cada variedad, por lote de ingreso y también por patente.

Las yemas deben ser retiradas siempre en las mañanas, 8 a 9 a.m. Las yemas deben tomar la temperatura del ambiente por un día para ser utilizadas, sea para producción o investigación. Evaluar si puede ampliarse el tiempo a 2 días.

La evaluación de las yemas debe realizarse cada 30 días, para evaluar sanidad, porcentaje hídrico entre 48 - 52%, viabilidad de yemas.

#### **4. ANEXOS**

- Registros de Humedad.
- Registros de desinfección

## Anexo 19:

	<p><b>INSTRUCTIVO: PICADO Y DESYEMADO DE PATRONES</b></p>	<p><b>CÓDIGO: IPDPF01</b></p>
---	---	-------------------------------

### 1. OBJETIVO

Correcto Picado y desyemado según los parámetros definidos (Tamaño, calibre, etc.).

### 2. CONSIDERACIONES

- Llevar las tijeras a mantenimiento con anticipación para una mejor calidad en el picado y desyemado.
- Definir tamaño y calibre del patrón.
- **Desinfección de herramientas, zona de trabajo todos los días antes de empezar las labores y culminando las labores.**
- **Por cada vara se desinfecta la tijera, cada 30 minutos el personal se desinfectará sus manos con alcohol “personal debe estar con guantes, mascarillas, ropa de vivero”.**
- Mantener la trazabilidad de los patrones (Separar por lotes, variedades, etc.). Primero se corta una variedad luego se limpia y posterior se procede con la siguiente variedad.
- Evaluar el % Hídrico de los patrones para definir las horas a hidratar

### 3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Estacionaria, jabas, bines, rafia plana
- EPP's: Guantes de nitrilo, Botas.
- Tijera de podar, patrones guías, dispensadores.

### 4. INSUMOS

- Hipoclorito de calcio al 1.5 °/°°.
- Pine sol.
- Lejía.
- Alcohol

### 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

- Las zonas de trabajó “Fase 1” se desinfectará todos los días antes de empezar a laborar y al culminar las labores del día. Se tiene que desinfectar con legía + Pinesol los pisos, “las mesas de trabajo con Hipoclorito, las herramientas y equipos con alcohol, revisar los

maniluvios y las zonas de entrada, etc. **NO USAR CAL. Los residuos del día se eliminan el mismo día a la zona de incineración.**

- Se llevan los paquetes a la sala de picado, posteriormente se ira registrando las cantidades en un Formato de control de picado.
- Se picarán las estacas a 25 ó 30 cm según la Orden de Producción, teniendo en cuenta que el corte basal se encuentre ***pegado al nudo 0.5 cm***. Ver Formato.
- El corte apical de las estacas debe quedar aproximadamente a 5 cm de la última yema superior para poder realizar el corte de la estaca, se tiene una tolerancia hasta de 3.5 cm. Los calibres de las estacas deben ser de 6mm mm a 12 mm, **en caso se tengan calibres de 5mm, no desyemar dichas estacas no se va injertar.**
- Se realizará el desyemado del patrón que consiste en retirar por completo la yema que se encuentran en los nudos, no hacer cortes profundos para evitar dañar la medula de la estaca. Se dejará la yema basal con fines de orientación del sentido de la estaca y ayudar al enraizamiento.
- Se seleccionarán las estacas, descartando las que se encuentren deshidratadas, con daño de escolítidos, presencia de estrías, etc.
- Conteo de las estacas calibradas y colocarlas los patrones en el mismo sentido de la posición de las yemas en grupos de 50 patrones cada uno, ubicarlos en los bins.
- Lavar las estacas con la estacionaria y luego se procede a hidratarlas.
- Colocar en las pozas para patrones e hidratar dependiendo el % de Hídrico:
  - Mayores a 54%: hidratar de 06-08 horas.
  - De 50-54%: hidratar de 8-10 horas.
  - De 46-50%: hidratar de 10-14 horas.
  - Menores de 46%: hidratar de 14-16 horas.

**La hidratación se realizará sumergiendo las estacas cortadas en su totalidad, para luego pasar al proceso de lavado y posterior injerto.**

- Tapar las jabas con tela agrícola previamente humedecida.

**\* Se debe de llevar un registro de hidratación por lote de producción.**

## 6. ANEXOS

- Registro de Humedad.
- Registro de Hidratación.
- Registro de corte.


## Anexo 20:

### FORMATO DE CORTE DE MV PARA PORTAINJERTOS Y YEMAS DE VID

	REGISTRO DE CORTE MV PARA PORTAINJERTOS Y YEMAS DE VID			Formato: RCMVF01
FECHA DE CORTE	VARIEDAD	LOTE		OBSERVACIONES
N° LOTE "BIN"	N° de Varas	Calibre mm.	N° " P/Y" Obtenidas	Observaciones
		5 mm		En Portainjerto dicho calibre para RD.
		6-7 mm		
		8-9 mm		
		10 - 12 mm		
		13-14 mm		
		>14 mm		
<b>Total.</b>				
Encargado				Supervisor

## Anexo 21:

### FORMATO DE EVALUACIÓN DE CORTE DE MATERIAL VEGETAL

		CARTILLA DE EVALUACION DE CORTE DE MATERIAL PATRONES				Formato: PSYP005						
Fecha de Corte:		N° de Bin:		Fecha de Ingreso a Vivero:								
Lote de Producción:		Variedad:		Fecha de Ingreso a Cámara Frío "Yemas":								
Nombre del Operador:		Fecha de salidad de Cámara Frío "Yemas":										
TAMAÑO DE LA BASE DE PATRÓN					ESTRIAS		LADO INTERNO DE MV		DESHIDRATADAS		SECAS	
%/cm	0.5 cm	1 cm	2 cm	< 2 cm	<= 5	<input type="checkbox"/>	Verde Oscuro		SI	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>
50%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	< 5	<input type="checkbox"/>	Verde Claro		NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
80%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Amarillo Claro		%	<input type="checkbox"/>	%	<input type="checkbox"/>
90%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Amarillo Oscuro					
							Marón					
							%					
Observaciones:												
SUPERVISOR ENCARGADO						VB: INGENIERO						

## Anexo 22:

	<b>INSTRUCTIVO DE RECEPCIÓN Y DESINFECCIÓN DE PATRONES</b>	<b>CÓDIGO: IRDPF01</b>
---	--	------------------------

### 1. OBJETIVO

Recepcionar el material vegetal, contabilizar, asegurar la correcta hidratación, rotulación y embalaje de la porta injertos.

Verificar el estado del material vegetal.

### 2. CONSIDERACIONES

- Evaluar el % Hídrico, para establecer las horas a hidratar.
- Registros fitosanitarios.
- Registro de Aplicaciones.
- Check list de calidad del MV.
- Correcta identificación de los paquetes.
- 200 Sarmientos por Paquetes de patrones.

### 3. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

- Estacionaria
- Guantes nitrilo, botas, tijera de podar, rafia plana.
- Plástico tafetán, plumón indeleble, cartulina plastificada.

### 4. INSUMOS

- Rovral, Carbendazim, alcohol.

### 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

- El ingreso de los patrones tiene que acompañarse con la guía de remisión y/o registro de cosecha al almacén. Constatar el número de paquetes recibidos y que todos los paquetes lleven su etiqueta.
- El material vegetal que ingresa, debe contar con los siguientes registros: % de humedad y Registro fitosanitario.
- Revisar que los sarmientos se encuentren libres de impurezas, zarcillos y colocarlos sobre parihuelas previamente desinfectadas.
- Estos paquetes deben ser lavados con agua a presión. (Estacionaria).
- Evaluar que el calibre de los patrones coincida con el calibre requerido.
- La desinfección de los porta injertos se realizará con la ayuda de la estacionaria las aplicaciones de “Rovral: 4‰ + Carbendazim 1.5 ‰” hasta mojar todas las varas, siempre verificando que el PH se encuentre en valores próximos a 6.
- Una vez desinfectado, se deja orear de 2 a 4 horas.


- Con los resultados del % hídrico se prosigue con la hidratación, teniendo en cuenta los siguientes valores:
    - \* Mayores a 54%: hidratar de 6 a 8 horas.
    - \* Valores entre 50-54%: hidratar de 8 a 10 horas.
    - \* Valores entre 46 - 50%: hidratar 10 a 14 horas.
    - \* Valores menores a 46%: hidratar entre 14 - 16 horas; **y determinar si dicho lote tendrá éxito posterior.**
- Dependiendo del porta injerto se puede hidratar hasta 24 horas, en estado muy notorio de deshidratación.**
- Luego los patrones se colocan en las pozas, cada poza debe estar identificada con el nombre de la variedad, fecha de cosecha y número de paquetes, se hidratan.
  - Calidad siempre debe de informar oportunamente los resultados obtenidos.
  - Si el proceso de injerto y cosecha no debe demorar más de 48 horas, lo ideal es colocar y almacenar en cámara fría. (en caso de emergencia).

## 6. ANEXOS:

- Registro de Humedad.
- Registro fitosanitario.



## Anexo 23:

	<b>INSTRUCTIVO: EVALUACIÓN DE EXUDADOS - LAVADO Y DESINFECCIÓN DE PATRONES Y YEMAS</b>	<b>CÓDIGO: IEEF01</b>
---	--	-----------------------

### 1. OBJETIVO

Enviar los patrones libres de exudaciones de sabia a la etapa de Injerto y correctamente desinfectados.

### 2. CONSIDERACIONES

- Examinar todas las estacas antes y después del lavado.
- Programar la termoterapia a 40° C para el lavado de patrones.” Evaluación constante de la temperatura”
- Completa inmersión de las jabas en el fungicida.
- Ph se encuentre en los rangos establecidos.

### 3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Estacionaria, jabas, termoterapia, bin, balde con medida, manguera.
- EPPs: Guantes de nitrilo, Botas.
- Medido de PH Y CE

### 4. INSUMOS

- H2O
- Fungicidas (Sanidad)

### 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

#### 5.1. PREPARACIÓN DE TERMOTERAPIA

Se enciende y programa a 40° C la termoterapia 4 horas antes de su uso

Se monitorea con termómetro digital las temperaturas antes de utilizar el agua “Vigilancia deberá prender el equipo para empezar a primera hora la labor”.

#### 5.2. EVALUACIÓN DE EXUDADO

Se realizará una evaluación de la exposición de savia antes del lavado, de manera visual, de encontrar un Exudado o lloro excesivo comunicar a los superiores.

#### 5.3. LAVADO DE PATRONES

Se lava a presión con la estacionaria con agua a 40°C, hasta confirmar que no exista presencia de savia en los patrones. **Enfocar el lavado a las zonas de corte especialmente a las partes basales y apicales de la estaca.**

#### 5.4. EVALUACIÓN DESPUÉS DEL LAVADO

*Ideal: Realizar el primer lavado luego dejar reposar en los bines a las estacas “los bines deben estar limpios, identificados dichos injertos protegidos con tela térmica húmeda para evitar la deshidratación y con plásticos”, al día siguiente evaluar los exudados y se presentan seguir con el lavado. Esta labor se debe hacer hasta tener la seguridad de NO contar con dichas exudaciones. Evitar el exceso de lavado porque se estaría desgastando a la estaca.*

*Después de cada lavado las estacas serán sumergidas en soluciones de sulfato de cobre al 0.5 % “Inmersión inmediata las estacas, con la finalidad de evitar cualquier contaminación a las heridas expuestas de las estacas”.*

Se evaluará todos los lotes, retirando patrones aleatoriamente de la jaba, confirmar con el tacto si se encuentra presencia de lloro, de existir lloro repetir el lavado.

Después de la hidratación de las estacas se procederá a realizar un hisopado de las estacas con la finalidad de evitar contaminaciones de las estacas si presenta dicha contaminación se procede a realizar desinfecciones con productos que controlen dicha contaminación. **CADA LOTE SE TIENE QUE REALIZAR DICHO ISOPADO Y TENER LAS RESULTADOS DE LAS MUESTRAS A LA BREVEDAD.**

#### 5.5. DESINFECCIÓN

Después de cada lavado se hará una desinfección de las yemas y patrones, para ello se sumergirá completamente las jabas por **30 segundos en una solución de Python + Break Thru + Ácido Fosfórico.**





**\* Si no existe exudado pasa a proceso de injerto, si aún continua la proliferación de exudados se realiza un nuevo lavado hasta tener la seguridad de no contar con sustancias en las zonas de corte de las estacas.**

#### 6. ANEXOS:

- Cartilla de lavado.
- Registro de trazabilidad.


#### Anexo 24:

## FORMATO DE REGISTRO DE DESINFECCIÓN DE YEMAS Y PATRONES PARA INJERTO

	<b>REGISTRO DE DESINFECCION DE YEMAS Y PORTAINJERTOS DE VID PARA INJERTO</b>				Formato: RDYPF01
<b>FECHA DESINFECCION</b>	<b>VARIEDAD</b>	<b>LOTE</b>	<b>CLIENTE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>II. SOBRE LA DESINFECCION DEL MATERIAL VEGETAL Y/P</b>					
<b>PRODUCTO</b>	<b>INGREDIENTE ACTIVO</b>	<b>DOSIS %</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>Unidad " cc"</b>	<b>Pc.</b>
<b>1. Objetivo de la desinfección:</b>					
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">   <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">   <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;">   <input type="checkbox"/> </div> </div>					
<b>SUPERVISOR ENCARGADO</b>			<b>ING. RESPONSABLE</b>		

### Anexo 25:

### FORMATO DE DESINFECCIÓN DE PATRONES/YEMAS

	<b>REGISTRO DE DESINFECCION PATRONES / YEMAS</b>	<b>Formato: PSYP002</b>																														
<p>Fecha: _____ N° De Bin _____</p> <p>Area: _____ Variedad _____</p> <p>Lote de colección: _____ Agua (ph) _____</p>																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">PRODUCTO</th> <th style="width: 10%;">DOSIS</th> <th style="width: 15%;">LAVADO</th> <th style="width: 15%;">HOREADO</th> <th style="width: 20%;">EMBALADO DE MATERIAL VEGETAL</th> <th style="width: 25%;">NIVELES DE AZÚCARES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">N° de Horas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">Horas en cámara sin embalar <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 10</td> <td style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> Brix % <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">NO <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 20</td> <td style="text-align: center;">NO <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> NO</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">MUL</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			PRODUCTO	DOSIS	LAVADO	HOREADO	EMBALADO DE MATERIAL VEGETAL	NIVELES DE AZÚCARES			SI <input type="checkbox"/>	N° de Horas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	Horas en cámara sin embalar <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 10	SI <input type="checkbox"/> Brix % <input type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 20	NO <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> NO						MUL	
PRODUCTO	DOSIS	LAVADO	HOREADO	EMBALADO DE MATERIAL VEGETAL	NIVELES DE AZÚCARES																											
		SI <input type="checkbox"/>	N° de Horas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	Horas en cámara sin embalar <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 10	SI <input type="checkbox"/> Brix % <input type="checkbox"/>																											
		NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 20	NO <input type="checkbox"/>																											
			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> NO																												
				MUL																												
<p>Observaciones: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																																
<p>RESPONSABLE _____</p>																																

### Anexo 26:

### FORMATO DE HIDRATACIÓN DE PATRONES/YEMAS

		REGISTRO DE HIDRATACION PATRONES / YEMAS			Formato: RHYPF01
FECHA DE HIDRATACIÓN	N° LOTE	VARIEDAD	% DE HUMEDAD DEL MV	TIEMPO DE HIDRATACION (Hrs)	OBSERVACIONES
<b>SUPERVISOR ENCARGADO</b>				<b>ING. RESPONSABLE</b>	

**Anexo 27:**

	<b>INSTRUCTIVO DE RAJADO DE PATRONES</b>	<b>CÓDIGO: IRPF01</b>
---	--	-----------------------

## 1. OBJETIVO

Correcto labrado según los parámetros.

## 2. CONSIDERACIONES

- Si existe presencia de sabia regresar las estacas para ser lavada nuevamente.
- Máquina labradora para patrones.
- Cuchillas con un correcto filo.
- Desinfección permanente de las cuchillas de la maquina labradora.

## 3. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Máquina labradora.
- Jabas, dispensadores, mesas
- EPP's: Guantes Solvex N° 9 , mandil de lona verde, tocas , botas

## 4. INSUMOS

- Alcohol, cepillo.
- Hipoclorito de calcio
- Lija #180

## 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lavar las mesas con hipoclorito de calcio con la estacionaria a una dosis de 2.46 gr/20 Lts.</li> <li>2. Realizar un mantenimiento a las máquinas para labrar patrones, revisar el filo de la cuchilla, para un correcto corte.</li> <li>3. Realizar el labrado, que consiste en sujetar el patrón del nudo colocándolo de manera horizontal sobre el soporte de la máquina de labrar.</li> <li>4. Hacer un labrado vertical en la parte superior de la estaca en medio de la medula a una profundidad de acuerdo a la yema.</li> <li>5. Desinfectar la máquina con un cepillo cada 5 min con alcohol.</li> <li>6. Colocar los patrones labrados en las jabas e injertar de inmediato con las yemas labradas.</li> <li>7. Desinfectar con alcohol las mesas de trabajo cada 15 min.</li> </ol>

## 6. ANEXOS

- Registro de labrado de patrones.

### Anexo 28:

	<b>INSTRUCTIVO DE LABRADO DE YEMAS</b>	<b>CÓDIGO: ILYF01</b>
---	--	-----------------------

## 1. OBJETIVO

Correcto labrado y desinfección de las yemas.

## 2. CONSIDERACIONES

- Revisar el estado de yemas, si se encuentran deshidratadas comunicar.
- PH se encuentre en los rangos establecidos.
- Evitar la mezcla de variedades, siempre mantener la trazabilidad.
- Completa inmersión de las yemas en el fungicida.
- Mantenimiento preventivo de las maquinas labradoras.

## 3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Maquina labradora
- Paneras, bines, jabs
- EPPs: botas, guantes de nitrilo, mandiles, tocas.
- Medidor de PH

## 4. INSUMOS

- Alcohol, Aceite 4 tiempos
- Fungicidas (Sanidad)

## 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES
<p><b>1. Labrado de Yemas</b></p> <p><b>1.1.</b> El labrado de yemas se realiza con las máquinas labradoras, las cuales deberán estar constantemente en mantenimiento, calibración, limpieza y desinfección.</p> <p><b>1.2.</b> Verificar el filo y el buen estado de la máquina.</p> <p><b>1.3.</b> Se sujeta la yema del nudo colocándolo de manera horizontal sobre el soporte de la máquina de labrar, dejando 1 cm entre el soporte y el nudo de la yema.</p> <p><b>1.4.</b> Al bajar la cuchilla de la máquina de labrar, se hace presión sobre la yema y se realiza el corte en bisel en ambos lados.</p> <p><b>1.5.</b> Verificar que el corte sea uniforme en ambas caras del bisel, que no esté mordida y mal labrada.</p> <p><b>1.6.</b> Desinfectar las cuchillas de la maquina labradora cada 5 min con alcohol.</p>

- 1.7. Sanidad prepara un Bin con agua los productos a aplicar son: Rovral “2 ‰” + Protexin “1.5 ‰”. PH 6.
- 1.8. Las yemas labradas pasan a paneras, las cuales se sumergen en el Fungicida por 3 segundos.
- 1.9. Cambiar el Bin cada 10 000 yemas.




## 6. ANEXOS:


- Registro de desinfección.
- Registro de labrado de yemas.



## Anexo 29:

	<b>REGISTRO DE INJERTO</b>		<b>FORMATO N°: RIF01</b>
<b>PRODUCCION DE INJERTO:</b>			
<b>Fecha de Injerto:</b>			
<b>Cliente:</b>		<b>Contrato N°:</b>	
<b>Variedad de la yema:</b>			
<b>Lote de Colección de la yema:</b>		<b>N° lote " Bin ":</b>	
<b>Variedad de Patrón:</b>			
<b>Lote de Colección del Patrón:</b>		<b>N° lote " Bin ":</b>	
<b>Sub Lote de Producción:</b>			
<b>Cantidad Producida:</b>			
<b>Tipo de Injerto:</b>			
_____	_____		
<b>Encargado</b>	<b>Supervisor</b>		

### Anexo 30:

		FORMATO DE EVALUACION DE INJERTO										FORMATO N°: FEIF01	
Fecha de Injerto:					Variedad:								
Lote de Producción:					Cliente:								
Nombre del Operador:													
Yemas deshidratadas		Yemas secas		Yemas necrosadas		Portainjerto deshidratado		Portainjerto con Presencia de Exudados		Contacto entre Yema / Portainjerto		Amarre perfecto del Injerto	
Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si	
No		No		No		No		No		No		No	
%		%		%		%		%		%		%	
Observaciones:													
_____							_____						
SUPERVISOR ENCARGADO							VB: INGENIERO						

## Anexo 31:

	<b>INSTRUCTIVO DE COLOCADO Y AMARRE DE INJERTO</b>	<b>CÓDIGO: ICAIF01</b>
---	--	------------------------

### 1. OBJETIVO

Asegurar un correcto amarre a nivel del injerto, la yema debe colocarse con un patrón igual a su calibre.

### 2. CONSIDERACIONES

- Calibre de yema y patrón.
- Selección y descarte de yemas (Ciegas, necrosadas, mal labradas)
- Evitar el ahorcamiento con la cinta a nivel de injerto
- Separar las variedades y lotes (Evitar mezclas).

### 3. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

- Cintas de colores (Según variedad)
- Jabas, dispensador, paneras, trapo industrial
- EPP'S: Botas, mandiles, tocas, guantes nitrilo
- Tijera de podar, mesas
- Lapicero y libreta de apuntes
- Estacionaria

### 4. INSUMOS

- Alcohol
- Hipoclorito de calcio

## 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

<b>ACTIVIDADES</b>
<p><b>1. DESINFECCIÓN DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b></p> <p><b>1.1.</b> Lavar y desinfectar las mesas con la estacionaria utilizando hipoclorito de calcio 2.46 gr/20 lts, posteriormente aplicar alcohol con el dispensador.</p> <p><b>2. SELECCIÓN DE YEMAS</b></p> <p><b>2.1.</b> Se selección las yemas con correcto calibre para que puedan coincidir con los patrones, (descartar yemas mal labradas, ciegas, necrosadas, deshidratadas), Revisar la médula de la yema se encuentre visible en ambos lados.</p> <p><b>3. COLOCADO DE YEMAS</b></p> <p><b>3.1.</b> Antes de introducir la yema se revisa que el patrón este limpio, libre de la goma (savia natural), eliminando patrones con: bajo calibre, mal labrado, doblado, arqueado, con fisuras grandes en los entrenudos.</p> <p><b>3.2.</b> Para hacer la unión del injerto se agarra de la base del patrón y se introduce la yema labrada un lado en la rajadura del patrón.</p> <p><b>4. AMARRE DE INJERTO</b></p> <p><b>4.1.</b> El amarre del injerto se realiza cubriendo con la cinta desde la parte media dando 3 vueltas hacia la parte superior, luego bajar traslapando la cinta y ajustar bien para que la yema no se mueva.</p> <p><b>4.2.</b> Considerar que se debe cubrir con la cinta toda la parte rajada del patrón no &lt; 8.0 cm.</p> <p><b>4.3.</b> Realizar el nudo de la cinta en la parte inferior de la unión, dejando la cola de la cinta hacia abajo.</p> <div data-bbox="588 1270 1026 1556" data-label="Image"> </div> <p><b>4.4.</b> Durante el amarre asegurar que toda la parte rajada está cubierta con el plástico; caso contrario al dejar espacios vacíos en el amarrado se corre un alto riesgo de deshidratación del material, y por consiguiente el NO prendimiento.</p> <p><b>4.5.</b> De igual forma al dejar expuesta la rajadura del patrón puede ingresar al interior del injerto la cera, causando quemadura de tejidos, o patógenos que dañan el injerto.</p> <p><b>5. CONTEO</b></p> <p><b>5.1.</b> Colocación y selección en jabas (500 injertos/jaba calibre delgado, 400 injertos/jaba calibre mediano).</p>

## 6. ANEXOS:

- Registro de Injerto.

## Anexo 32:

	<b>INSTRUCTIVO DE HORMONADO</b>	<b>CÓDIGO: IHF01</b>
---	---------------------------------	----------------------

### 1. OBJETIVO

Asegurar el enraizamiento de los patrones.

### 2. CONSIDERACIONES

- La solución debe estar a T° ambiente.
- Tiempo de hormonado que debe ser exactamente 30 segundos de inmersión.

### 3. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

- Auxinas
- Tinajas

### 4. INSUMOS

- Agua destilada, PH: 6-6.6, regulada con Ácido clorhídrico e Hidróxido de Potasio

### 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agregar las Auxinas en la tina con agua a temperatura ambiente.</li> <li>2. Para hormonar se agarran un grupo de injertos de la parte superior del injerto para un hormonado uniforme, la cantidad de injertos lo define el tamaño de la mano del trabajador.</li> <li>3. El tratamiento hormonal del injerto se realiza al talón, por remojo instantáneo del talón en la solución (Dosis de acuerdo al tipo de porta injerto).</li> <li>4. El remojo debe ser operado sobre una longitud limitada de 1-2 cm</li> </ol>

## Anexo 33:

	<b>INSTRUCTIVO DE PARAFINADO- ENCERADO</b>	<b>CÓDIGO: IPF01</b>
---	--	----------------------

### 1. OBJETIVO

Asegurar el correcto encerado mediante la verificación de T° y monitoreo de labor.

### 2. CONSIDERACIONES

- Monitoreo de temperatura de maquina enceradora y enfriado.
- Tiempo de encerado
- Mantener trazabilidad (No mezclar variedades).

### 3. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

- Maquina enceradora
- Tinajas, jabas, rafia

### 4. INSUMOS

- Agua
- Cera parafina roja

### 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Derretir y/o disolver la cera parafina roja en la maquina enceradora. Hasta llegar a los a 90°C - 92°C. Coordinar con Vigilancia para prender la máquina.</li> <li>2. Medir y registrar cada dos horas la temperatura de la cera, sin embargo, el monitoreo visual debe ser constante. Se debe llevar un registro de temperatura de la parafina.</li> <li>3. Para encerar se agarran un grupo de injertos de la parte inferior del patrón teniendo todas las yemas al mismo nivel para un encerado uniforme, la cantidad de injertos lo define el tamaño de la mano del trabajador.</li> <li>4. Sumergir los injertos en la cera teniendo en cuenta que la cera debe cubrir toda la yema.</li> <li>5. Una vez enceradas las yemas estas se deben sumergir inmediatamente en agua a temperatura ambiente para enfriar la cera y así evitar quemar los injertos por la alta T°.</li> </ol>

### 6. ANEXOS:

- Registro de Temperaturas.

## Anexo 34:

	<b>INSTRUCTIVO DE REPARAFINADO- ENCERADO</b>	<b>CÓDIGO: IRF01</b>
---	--	----------------------

### 1. OBJETIVO

Asegurar el correcto reparafinado mediante la verificación de T° y monitoreo de labor.

### 2. CONSIDERACIONES

- Monitoreo de temperatura de maquina enceradora y enfriado.
- Tiempo de encerado.
- Mantener trazabilidad (No mezclar variedades).

### 3. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

- Maquina enceradora
- Tinas, jabas.

### 4. INSUMOS

- Agua
- Cera plateada (alemana)

### 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se va a reparafinar todos los lotes de producción, cortando los brotes que sobresalen del promedio al igual que el exceso de raíces. Teniendo así un lote más homogéneo.</li> <li>2. Derretir y/o disolver la cera parafina plateada (alemana) en la maquina enceradora. Hasta llegar a los a 90 °C – 92 °C. Coordinar con Vigilancia para prender la máquina 3 horas antes, de manera que, al momento de iniciar las labores, ya estén operativos las máquinas.</li> <li>3. Medir y registrar cada dos horas la temperatura de la cera, sin embargo, el monitoreo visual debe ser constante. Se debe llevar un registro de temperatura de la parafina.</li> <li>4. Para reparafinar se agarran un grupo de injertos de la parte inferior del patrón teniendo todas las yemas al mismo nivel para un encerado uniforme, la cantidad de injertos lo define el tamaño de la mano del trabajador.</li> <li>5. Sumergir los injertos en la cera teniendo en cuenta que la cera debe cubrir toda la yema.</li> <li>6. Una vez enceradas las yemas estas se deben sumergir inmediatamente en agua a temperatura ambiente para enfriar la cera y así evitar quemar los injertos por la alta T°. (<b>Validar temperatura del agua de enfriamiento</b>).</li> </ol>

### 6. ANEXOS:

- Registro de Temperaturas





## Anexo 36:

	<b>INSTRUCTIVO DE CÁMARA DE FORZADURA</b>	<b>CÓDIGO: ICFF01</b>
---	---	-----------------------

### 1. OBJETIVO

Realizar el proceso de Callogénesis y Rizogénesis en los injertos de Vid.

### 2. CONSIDERACIONES

- Temperatura y humedad de la cámara.
- Aplicación preventiva de fungicida.
- Evaluaciones constantes
- Limpieza de cámara.

### 3. EQUIPOS

- Máquina estacionaria para la desinfección de cámara.
- Termómetro manual Fluker.
- Termo hidrómetro.

### 4. INSUMOS

- Jabón líquido.
- Hipoclorito de calcio.
- Sulfato de cobre.
- Sportak
- Alcohol.

### 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

#### 5.1. INGRESO DE BINES

Los bins ingresan a cámara de forzadura debidamente rotulados, aplicación de fungicidas al injerto el mismo día de haber sido injertados y estratificados.

#### 5.2. DESINFECCIÓN DE CÁMARA

El ambiente de la cámara de forzadura debe estar completamente desinfectado con Sportak 500 ml/cl o hipoclorito de calcio 800 gr/cl y sulfato de cobre, al menos 1 vez por semana.

#### 5.3. TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

Cuando los bins están en los estantes debemos cubrir inmediatamente las tapas de los bins con plástico cristal grueso para evitar el ingreso de agua proveniente de las tuberías de vapor y así evitamos encharcar al bin.

Los trabajos de mantenimiento (botar el agua almacenada en los plásticos) y limpieza se deben realizar todos los días.

Monitoreo a los bins todos los días, para no descuidar el material de posibles problemas que influyan en la pérdida de éste.

#### 5.4. EVALUACIONES

- Revisar constantemente el enchapado del bin, revisar las gotas de humedad en el Injerto.
- Evaluar constantemente las exudaciones en la zona de injerto y talones de los mismos.
- Evaluar posibles hongos ambientales en los bines.
- Evaluar % de encallado.
- Revisar si las yemas están activas y si es que hubiese ligeras exudaciones a nivel de injerto (olor a putrefacción).
- Hacer revisiones y evaluaciones contantes para determinar el progreso de los lotes.
- A partir del 7 día hacemos las evaluaciones para observar si han formado cambium tanto la yema como el patrón, hacemos pruebas destructivas solo si es que éstas fueran necesarias para tener una mayor certeza de que el material no se esté dañando (formación de estrías o necrosaciones).
- Realizar los plaqueos de las cámaras todos los lunes de la semana.
- Evaluaciones diarias de la T° y HR dentro del bin como dentro de la cámara.

#### 5.5. APLICACIONES

- A los 4 días de haber ingresado a cámara de Forzadura se hace una aplicación preventiva para evitar la proliferación de hongos. (**Área de sanidad**).

#### 5.6. EVALUACIONES

- Hacerle evaluación al proceso de encallado y formación de raíces, a partir del día 7, a partir de ese día evaluar contantemente los injertos hasta su salida. **Llevar un registro de evaluación de encallado.**
- Los siguientes días 10mo, 11avo, 12avo. Nos permitirá decidir qué día trasplantaremos el material.
- Los puntos a tener en cuenta para sacar los injertos a trasplante son:
  1. Alto porcentaje de cambium > a 80%
  2. Alto porcentaje de Brotamiento > a 65% esto dependerá de la variedad de yema.
  3. Alto porcentaje de raíces primarias > a 80% (formación de dientes).
- Sacar los injertos al área de pre aclimatación sin problemas fitosanitarios (hongos) y entregar al encargado de invernadero la ficha de todas las evaluaciones que se hizo al lote durante el tiempo que estuvo en cámara.

#### 5.7. DOCUMENTOS RELACIONADOS

FORMATO	Formato de evaluación de encallado
FORMATO	Registro de ingreso y de salida de Materia Vegetal
TABLA	<p><b><u>TABLA DE APLICACIÓN DE FUNGICIDAS:</u></b></p> <p>Los más usados son <i>los siguientes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Protexin</i> = 1.5 ‰</li> <li>• <i>Rovral</i> = 2 ‰</li> <li>• <i>SPORTAK</i> = 1 ‰.</li> <li>• <i>Bayfidan</i> = 0.5 ‰.</li> </ul>
CROQUIS	Croquis de ubicación de los lotes por fecha de ingreso a cámara.
INSTRUCTIVO	Instructivo de evaluación de injertos.

## 6. ANEXOS:

- Cartilla de ingreso de Lotes de injertos.
- Croquis actualizado de los lotes.
- Registros de T° y HR.
- Registro de evaluaciones de encallado.

## Anexo 37:

	<b>INSTRUCTIVO DE DESINFECCIÓN DE CÁMARAS</b>	<b>CÓDIGO: IDCF01</b> FECHA: 12-03-2018 Página <b>180</b> de <b>244</b>
---	---	---

## 1. OBJETIVO

Mantener los ambientes totalmente limpios de hongos ambientales y demás patógenos.

## 2. CONSIDERACIONES

- Moho en paredes de las cámaras.
- Dosis de producto para desinfección.
- Periodo de reingreso.
- Equipos de protección.
- Aplicaciones semanales obligatorias.

## 3. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Estacionaria
- Máscaras de protección.
- Botas
- Guantes
- Uniforme de aplicación

## 4. INSUMOS

- Hipoclorito de calcio
- Sportak

## 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

<b>ACTIVIDADES</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un lavado de toda la cámara apoyados de una manguera, con detergente. Se hará de manera semanal. Antes de la desinfección.</li> <li>2. Se realiza la aplicación de hipoclorito a una dosis de 200 gr/cil. a todo el ambiente (paredes, techo y piso).</li> <li>3. Después de aplicar el hipoclorito, aplicamos Sportak a dosis de 0.5 lt/200 lt en todo el ambiente.</li> </ol> <p><i>*Las aplicaciones se hará los días sábados, debido a que el producto es muy fuerte y se reingresa los días lunes. El día lunes también se realiza un plaqueo de las cámaras para llevar un control de los hongos ambientales.</i></p>

## Anexo 38:

## FORMATO DE CONTROL DE E/S CÁMARA ESTRATIFICACIÓN

						Código: FRICFF01
<b>REGISTRO DE INJERTACIÓN, ESTRATIFICACION EN VID</b>						
FECHA DE INJERT.	SUB LOTE DE PRODUCCION	CLIENTE	N° INJERTOS	FECHA INGRESO ESTRATIF.	FECHA APROX. DE SALIDA ESTRATIF.	OBSERVACION
<hr/> Sup. RESPONSABLE		<hr/> Ing. RESPONSABLE				

### Anexo 39:

## FORMATO DE CONTROL DE T° Y HR EN CÁMARAS DE FORZADURA

		<b>REGISTRO DE MEDICION DE T° Y HR EN CÁMARAS DE ESTRATIFICACION</b>					Código: RTHRCFF01	
		N° CAMARA: FECHA DE EVALUACION:						
HORA	T° PANEL	HR PANEL	T ° INTERNA CAMARA	HR INTERNA CAMARA	T ° INTERNA DENTRO DEL BIN	HR INTERNA DENTRO DEL BIN	Observaciones	
07:00 a.m.								
08:00 a.m.								
09:00 a.m.								
10:00 a.m.								
11:00 a.m.								
12:00 p.m.								
01:00 p.m.								
02:00 p.m.								
03:00 p.m.								
04:00 p.m.								
05:00 p.m.								
ENCARGADO				SUPERVISOR				

### Anexo 40:

	<b>INSTRUCTIVO DE ACLIMATACION PRE-TRASPLANTE</b>	<b>CÓDIGO: ICAF01</b> FECHA: 08/01//2018 Página: 1 de 2
---	---	---

## 1. OBJETIVO

Incentivar el Brotamiento y culminación del proceso de Callogénesis de plantas de Vid que no llegaron a culminar en Cámara de forzadura.

## 2. CONSIDERACIONES

- Temperatura del ambiente (T° 25°C)
- Aplicación preventiva de fungicida. (Botrycida)
- Evaluaciones
- Quitar las mallas

## 3. MATERIALES

- Tela “velo de novia”
- Plástico cristal

## 4. INSUMOS

- Botrycida

## 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

### 5.1. INGRESO DE BINES

- Los bins que salen de cámara de estratificación se llevara a una zona con condiciones que asemejen a la cámara de estratificación, pero con una T° menor, aprox. 25 ° C, con la finalidad de que el proceso de callogénesis culmine e incentive el brotamiento de la mejor manera y tengamos mayores eficiencias
- Los bienes ingresan a la cámara de pre aclimatación y se saca de inmediato la chapa y se aplica un fungicida para después colocar la tela térmica húmeda, en esta etapa se tiene que tener una humedad mayor al 80 %.
- Si tenemos lotes que demoran en el brotamiento se quitará el sustrato de los bins para colocar agua con Breack out “1 ‰” + Sulfato de cobre “0.5 ‰” “se agrega hasta cubrir los 5 cm de las bases de las estacas, esto se aplica en el día y se bota el agua en las noches, Por lo menos se realiza unas 2 a 3 aplicaciones.
- Si tenemos lotes que presenten excesos de raíz se coloca agua + cobre, para disminuir el crecimiento de las raíces.

- Al cabo de 4 a 5 días como máximo, de permanecer los injertos en la Cámara de Pre aclimatación, se procede a llevar los injertos a la zona de emparafinado, donde se seleccionará los encallados, para luego pasar a la Cámara de Aclimatación por un periodo máximo de 4 días. Para ello se cuenta con un Registro de Control de Tiempo de permanencia en Aclimatación y Pre aclimatación (Véase **Anexo 41**).

## **5.2. APLICACIÓN DE BOTRYCIDA**

- El primer día de ingreso a la zona de aclimatación.

## **5.3. EVALUACIONES**

- Con un termómetro manual se evalúa la temperatura de ambiente T° no bajar de 80 % de HR.
- Hidratar constante las telas de los bins para tener mayor humedad e incentivar el brotamiento.
- Evaluar raíces para evitar pudriciones.
- Evaluar madurez del callo para proceder el emparafinado.

## **6. ANEXOS:**

- Registro de ingresos de bins a cámara de pre aclimatación.
- Registro de T° y HR.
- Registro de evaluaciones de los injertos.

## **Anexo 41:**


### **FORMATO DE PRE ACLIMATACIÓN DE INJERTOS DE VID**



					Código: RCAF01	
<b>REGISTRO DE PREACLIAMACION DE INJERTOS DE VID</b>						
FECHA DE SALIDA DE C. ESTRA. INJERT.	SUB LOTE DE PRODUCCION	CLIENTE	N° INJERTOS	FECHA INGRESO CAMARA	FECHA APROX. DE SALIDA ACLIMTA..	OBSERVACION
Sup. RESPONSABLE _____			Ing. RESPONSABLE _____			

**Anexo 42:**


**FORMATO DE CONTROL DE T° Y HR EN CÁMARAS DE ACLIMATACIÓN**

		<b>REGISTRO DE MEDICION DE T° Y HR EN CÁMARAS DE PREACLIAMTACION</b>		<b>Código: FCA002</b>
FECHA DE EVALUACION:				
<b>HORA</b>	<b>T ° INTERNA CAMARA</b>	<b>HR INTERNA CAMARA</b>	<b>Observaciones</b>	
07:00 a.m.				
08:00 a.m.				
09:00 a.m.				
10:00 a.m.				
11:00 a.m.				
12:00 p.m.				
01:00 p.m.				
02:00 p.m.				
03:00 p.m.				
04:00 p.m.				
05:00 p.m.				
_____ <b>ENCARGADO</b>		_____ <b>SUPERVISOR</b>		

## **Anexos 43 - 54:**

### **Formatos e Instructivos para Fase de Invernadero, Implementados**

#### **Anexo 43:**

	<b>INSTRUCTIVO DE EVALUACIÓN DE SUSTRATO PARA TRASPLANTE</b>	<b>CÓDIGO: IESTF02</b>
---	--	------------------------

## 1. OBJETIVO

DARLE CONDICIONES FAVORABLES AL INJERTO PARA SU PRENDIMIENTO.

## 2. CONSIDERACIONES

- PH.
- Conductividad eléctrica.
- Humedad del sustrato.

## 3. EQUIPOS

- Hidrómetro.

## 4. DETALLE DE ACTIVIDADES

### 4.1 Toma de muestra

- Una vez se hayan colocado las bolsas en los invernaderos, se toma tres muestras de diferentes puntos.
- La conductividad debe estar por debajo de 1.5 y el pH estar entre 5.5 – 6.5, el sustrato viene con estas condiciones a los invernaderos.

### 4.2 Humedad del sustrato

- Una vez recibidas las bolsas con sustrato en los invernaderos procedemos a determinar la humedad con un Hidrómetro, teniendo que estar entre 23 - 25% de humedad para asegurarnos de que el sustrato está en capacidad de campo.
- Si la humedad se encuentra por debajo de estos valores, debemos realizar un riego ligero para llegar al porcentaje óptimo.
- Si la humedad se encuentra por encima 25%, se considera un sustrato NO apto para el trasplante porque nos podría traer problemas fúngicos.

## Anexo 44:

	<p><b>RIEGO DE SELLADO EN TRANSPLANTE</b></p>	<p><b>CÓDIGO: IRSTF02</b></p>
---	---	-------------------------------

### 1. OBJETIVO

Evitar Bolsas de Aire Entre el Sustrato y la Base del Patrón.

### 2. CONSIDERACIONES

- Riego con Nitrato de Calcio, nunca con Agua Pura.
- El Riego se Realiza llenando el Tanque a 200 o 400 Lts. En función a Indicaciones de Supervisor (Riego Ligero: 200 Lts. / cada 6000 Plantas)
- Cualquier Problema con la Estacionaria Parar el uso y Comunicar Inmediatamente al Supervisor.
- Verificar la presión adecuada
- Evitar que el abastecedor tome aire

### 3. EQUIPOS

- Estacionaria
- EPPs: Guantes de nitrilo, Mandil Plastificado, Botas.
- Tanques de Agua de 600 Lts.
- Regaderas y Duchas Cromadas (1 por persona)

### 4. INSUMOS

- Solución: Mezcla de Nitrato de calcio con agua en presentación de 1 L.

### 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

#### a. Preparación de mezcla

Llenar la mitad del volumen a utilizar (100 L si es 200L el total o 200 L si es 400 L el total) con agua pura.

Agregar la solución (1 L/ por cada 200 L a emplear)

Completar con agua pura el volumen total a utilizar (200 o 400 L)

#### b. Riego

- Colocar el abastecedor de la estacionaria en el tanque de la mezcla.
- Colocar la ducha cromada en la regadera y verificar que no haya fugas.
- Ubica la manguera en función al recorrido de las camas a regar.
- Prender la estacionaria.
- Inicia el riego ligero desde el final del recorrido hacia el inicio.
- Dirigir la ducha en dirección al sustrato a 10 cm de la base del injerto evitando mojar la unión del mismo.
- Verificar durante todo el recorrido no topar los injertos, bolsas o bandejas; que la presión sea constante y no generar huecos en el sustrato; que no haya fugas.

## Anexo 45:



## INSTRUCTIVO DE TRASPLANTE

CÓDIGO: ITF02

### 1. OBJETIVO

Hacer buen contacto entre el injerto y el sustrato, para lograr la salida de raíces en buenas condiciones.

### 2. CONSIDERACIONES

- Longitud de injertos introducido en el sustrato.
- Humedad del sustrato
- Tiempo de trasplante

### 3. MATERIALES


- Tela húmeda
- Arcos
- Plástico
- Rafia torcida.

### 4. DETALLE DE ACTIVIDADES

- Al llegar al invernadero, debemos revisar que el sustrato esté húmedo a capacidad de campo (22 - 24%)
- Procedemos a plantar los injertos a una profundidad de 7cm aproximadamente o 4 dedos de la palma de la mano, hacer presión sobre el injerto en el sustrato para evitar que se muevan.
- Al término del trasplante, se da un riego ligero de selle (Instructivo de riego selle), con una ducha cromada.
- Se colocan arcos separados por 4 m entre sí, unidos entre sí mediante rafia.
- Cubrimos las camas con plástico cristal grueso, sin dejar espacios vacíos por donde puedan ingresar corrientes de aire.
- Colocar chuletas en cada cama, con los datos respectivos:
  - Variedad/patrón
  - Fecha de injerto
  - Fecha de trasplante
  - Cantidad de injertos.

## Anexo 46:

## FORMATO DE INJERTACION EN CAMPO DE VID

							CODIGO: RIF02		
<b>REGISTRO DE INJERTACION EN CAMPO VID</b>									
INJERTACION EN CAMPO									
VARIEDAD:		PATRON:			TIPO DE INJERTO:				
FECHA DE INJERT.	CODIGO DE INJERTO	CANTIDAD DE PATRONES EN CAMA	INJERTOS/ ESTAQ. DESCART.	DESTINO			CANTIDAD INJERTADA	PRESENTACION	OBSERVACION
				INV./ LOTE	NAVE/ LINEA	CAMA			
_____ Sup. RESPONSABLE				_____ Ing. RESPONSABLE					

### Anexo 47:





	<b>INSTRUCTIVO DE DESBROTE DE PLANTAS</b>	<b>CÓDIGO: IDPF02</b>
---	---	-----------------------

## 1. OBJETIVO

EVITAR COMPETENCIA EN LA MISMA PLANTA POR TENER 2 O MAS BROTES.

## 2. CONSIDERACIONES

- Tamaño de brote.
- Desinfección de manos.
- Desinfección de herramientas.

## 3. INSUMOS

- Alcohol.
- Guantes Touch

## 4. HERRAMIENTAS

- Tijeras piqueteras

## 5. DETALLE DE ACTIVIDADES


- En primer lugar, el supervisor de área debe dar las instrucciones correctas.
- Dejaremos el brote con punto de crecimiento activo, es decir por encima de las hojas verdaderas.
- Se deja el brote más vigoroso, con la ayuda de una tijera piquetera se retira los brotes con menos vigor, el corte no debe ser muy pegado a la base porque tiende a demorar el proceso de cicatrización.
- Se deja el brote con mejor orientación, el más derecho ya que esto nos permitirá tener plantas de mejor presentación para nuestros clientes.

## 6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Instructivo de desinfección de herramientas.

### **Anexo 49:**

### **FORMATO DE EVALUACIÓN DE BROTIAMIENTO DE VID**

				<b>CARTILLA DE EVALUACIÓN - BROTAMIENTO VID</b>			<b>FORMATO N° FEBF02</b>	
Cliente: : _____ Variedad: : _____ Lote de Producción: : _____ Fecha de Siembra: : _____ N° De Plantas: : _____ N° De lote: : _____								
Eval.	Ubicación			Fecha de Evaluación	Prom. % (Brotam.)	Altura Promedio de Planta (cm)	N° De Hojas Promedio	Observación
	Inver.	Nave	Cama					
_____				_____				
Resp. De Evaluación				V°B°				

### Anexo 50:

		<b>INSTRUCTIVO DE ACLIMATACIÓN POST TRASPLANTE</b>		<b>CÓDIGO: IAPTF02</b>
---	--	--	--	------------------------

## **1. OBJETIVO:**

- OBTENER ALTO PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

## **2. CONSIDERACIONES:**

- Monitoreo constante de la humedad relativa.
- Monitoreo constante de la temperatura.
- Registro de humedad relativa y temperatura.

## **3. MATERIALES:**

- Termohigrómetro
- Termómetro
- Termoregistros
- Tableros.

## **4. EQUIPOS**

- Maquinas Estacionarias


## **5. DETALLES DE ACTIVIDADES**

- Realizar medición constante de temperatura y humedad relativa (cada hora), y registrarlas en un formato.
- La temperatura optima es de 30°C a 35°C y la humedad relativa debe ser mayor a 60%
- Las hidrataciones se deben realizar con estacionaria y con pistola de aspersion fina.
- Los primeros 7 días se debe mantener los túneles cerradas e hidratar cuando la humedad relativa descienda de los 60% y temperatura exceda los 35°C. La pistola debe apuntar hacia el patrón, para evitar la deshidratación del injerto.
- Las hidrataciones deben realizarse abriendo un lado del túnel y cerrándolo inmediatamente después de hidratado, para que conserve la humedad relativa dentro del túnel.
- Si la temperatura excede de los 35 °C se debe abrir las bocas de los túneles, adelante, atrás y en medio una ventana. Esto se realiza cuando no hay presencia de brotes. Se puede tener 35°C solo cuando la humedad relativa no descienda de 60% y si la humedad relativa es menor al 60% no podemos tener los túneles cerrados ya que podría causar que el ambiente absorba la humedad del injerto causando deshidratación a nivel del cambium.

- Una vez se tenga presencia de brote a un 40% se abren los plásticos a media asta y luego se hidrata, tanto calles e injertos siempre utilizando la estacionaria.
- Por las tardes cuando la temperatura desciende por debajo de 30°C se proceden a cerrar los túneles para que guarde la temperatura en la noche.
- Cuando el porcentaje de brotamiento está en 70 a 80% se retira los túneles.

## **Anexo 51:**

### **FORMATO DE MEDICIÓN DE T° Y HR EN VIVEROS**

		MEDICIÓN DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA							FORMATO N° FMTHRF02
INVERNADERO : _____									
N°	FECHA	HORA	NAVE	VARIEDAD	FECHA DE TRASPLANT	T° DENTRO DEL TUNEL	T° FUERA DEL TUNEL	HUMEDAD RELATIVA	OBSERVACION
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

### Anexo 52:

	<b>INSTRUCTIVO DE DESPUNTE DE PLANTAS (Mantenimiento de Invernadero)</b>	<b>CÓDIGO: IDPF02</b>
---	--	-----------------------

## 1. OBJETIVO

OBTENER PLANTAS CON MAYOR VIGOR.

## 2. CONSIDERACIONES

- Altura de planta
- Vigor de brote
- Problemas fitosanitarios

## 3. MATERIALES

- Tijeras

## 4. INSUMOS

- Alcohol.

## 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

### 5.1 indicación del supervisor

- El supervisor debe dar las indicaciones correctamente y monitorear al trabajador constantemente.

### 5.2 Despunte de plantas

- Se realiza esta labor con el objetivo de promover un mayor desarrollo radicular.
- Esta labor se realiza también con el objetivo de engrosar el brote.
- También se realiza el despunte por problema fitosanitarios, ya que plantas tiernas pueden tener problemas fitosanitarios.
- Tamaño mínimo para el despunte de la planta es de 20 cm.

## Anexo 53:

	<b>INSTRUCTIVO DE DESMALEZADO</b>  <b>(Mantenimiento de Invernadero)</b>	<b>CÓDIGO: IDF02</b>
---	--	----------------------

## 1. OBJETIVO

Evitar problema fitosanitario y competencia nutricional con la planta.

## 2. CONSIDERACIONES

- Problema fitosanitario
- Competencia de nutrientes
- Cantidad de maleza por área

## 3. MATERIALES

- Guantes Touch.
- Lampa.
- Costal.

## 4. DETALLE DE ACTIVIDADES

### 4.1 limpieza de perímetro de invernadero.

- Con la ayuda de una lampa sacar la maleza de todo el contorno de los invernaderos.
- Se tiene que retirar la maleza con toda la raíz para que no vuelvan a brotar.

### 4.2 Limpieza de naves y camas

- El personal debe contar con un costal donde depositará los restos vegetales de las malezas que se encuentran dentro de las naves, para luego retirarlo de los invernaderos.
- Esta labor es muy importante ya que la maleza compite con la planta por nutrientes y sirve como hospedero para diferentes plagas.

## Anexo 54:

	<b>INSTRUCTIVO DE SELECCIÓN Y DESPACHO DE PLANTAS</b>	<b>CÓDIGO: ISDPF02</b>
---	---	------------------------

## 1. OBJETIVO

OFRECER PLANTAS DE CALIDAD A NUESTROS CLIENTES.

## 2. CONSIDERACIONES:

- Tamaño de brote.
- Estado fitosanitario.
- Tiempo de entrega.

## 3. HERRAMIENTAS:

- Carreta.

## 4. MATERIALES:

- Rafia plana.
- Jabas.
- Malla arpillera.

## 5. DETALLE DE ACTIVIDADES

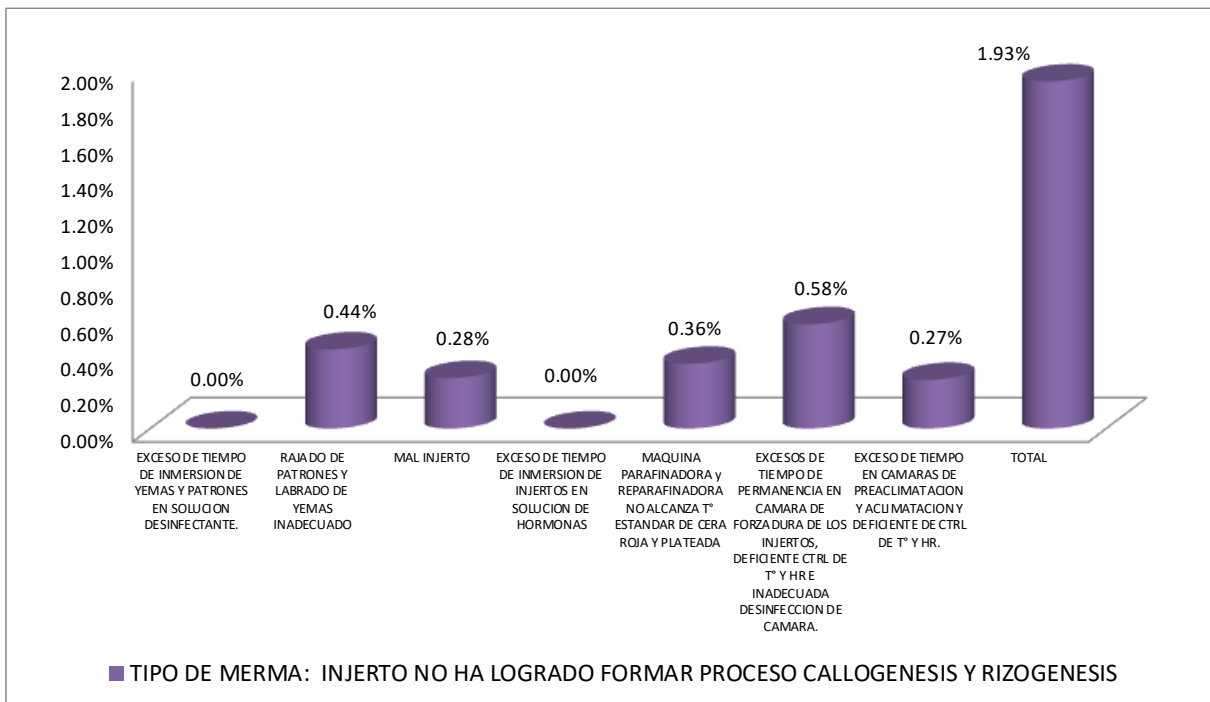
- Se debe identificar las jabas de cada cliente.
- El seleccionador debe conocer las características de las plantas a seleccionar
- Las características de la planta a seleccionar varían de acuerdo al cliente, pero vivero los viñedos tiene características estándar:
  - Altura de planta: 25 cm (brote)
  - Vigor de brote: 3 a 4 mm
  - Presencia de punto activo.
- Al momento de seleccionar deben cortarse las raíces que sobresalen de la bolsa, se debe sacar doble brotes y desyemar los mamones.
- Cada jaba debe contener 28 plantas, para de esta manera facilitar el conteo.
- Todas las bolsas deben estar llenas de manera adecuada. El sustrato no debe estar al nivel de la bolsa, ya que esto dificulta el riego, debe haber un espacio de 2 cm como mínimo. Si el sustrato estuviera por debajo de este nivel, se debe rellenar.



- Sacar las jabas con plantas a la zona de despacho y colocarlas sobre una malla arpillera.
- Las plantas deben estar alineadas y colocadas uniformemente por tamaño. identificadas con una chuleta donde se observe la variedad, patrón, cantidad y el nombre seleccionador.
- El distanciamiento entre filas debe ser 60 cm, para facilitar el riego y las aplicaciones fitosanitarias.
- Todas las filas deben contener el mismo número de jabas para facilitar en conteo.
- Luego de la selección se debe dar un riego pesado con Bioplus y Fungicida.

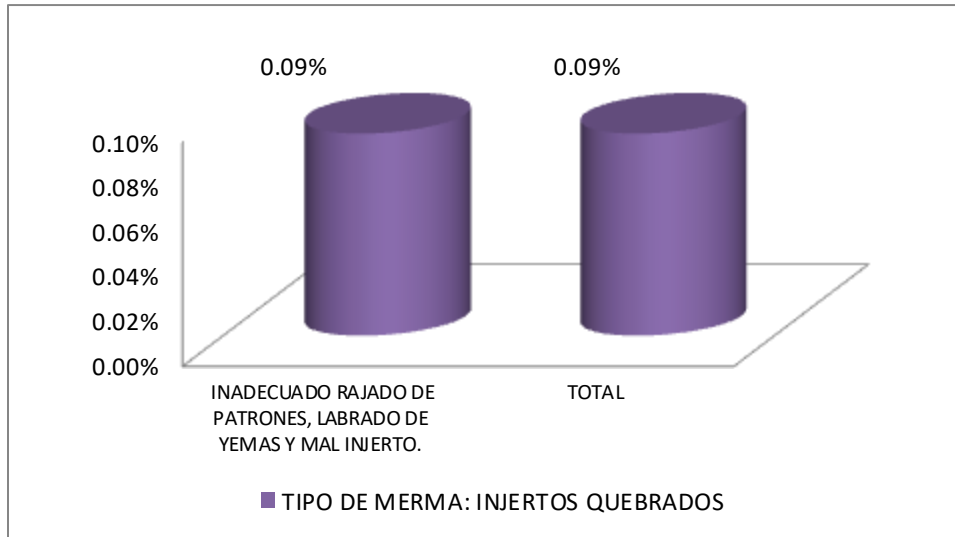
## **Anexo 55:**

FASE 1: INJERTO		
TIPO DE MERMA: INJERTO NO HA LOGRADO FORMAR PROCESO CALLOGENESIS Y RIZOGENESIS	INCIDENCIA	% MERMA
EXCESO DE TIEMPO DE INMERSION DE YEMAS Y PATRONES EN SOLUCION DESINFECTANTE.	0.00%	0.00%
RAJADO DE PATRONES Y LABRADO DE YEMAS INADECUADO	22.80%	0.44%
MAL INJERTO	14.51%	0.28%
EXCESO DE TIEMPO DE INMERSION DE INJERTOS EN SOLUCION DE HORMONAS	0.00%	0.00%
MAQUINA PARAFINADORA y REPARAFINADORA NO ALCANZA T° ESTANDAR DE CERA ROJA Y PLATEADA	18.65%	0.36%
EXCESOS DE TIEMPO DE PERMANENCIA EN CAMARA DE FORZADURA DE LOS INJERTOS, DEFICIENTE CTRL DE T° Y HR E INADECUADA DESINFECCION DE CAMARA.	30.05%	0.58%
EXCESO DE TIEMPO EN CAMARAS DE PREACLIAMACION Y ACLIMATACION Y DEFICIENTE DE CTRL DE T° Y HR.	13.99%	0.27%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>1.93%</b>



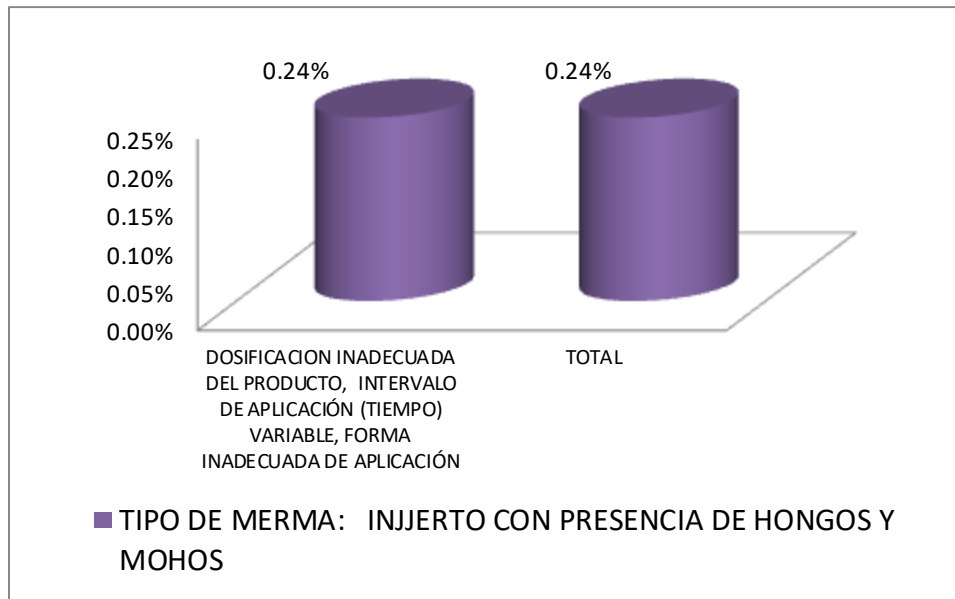
## Anexo 56:

FASE 1: INJERTO		
TIPO DE MERMA: INJERTOS QUEBRADOS	INCIDENCIA	% MERMA
INADECUADO RAJADO DE PATRONES, LABRADO DE YEMAS Y MAL INJERTO.	100%	0.09%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>0.09%</b>



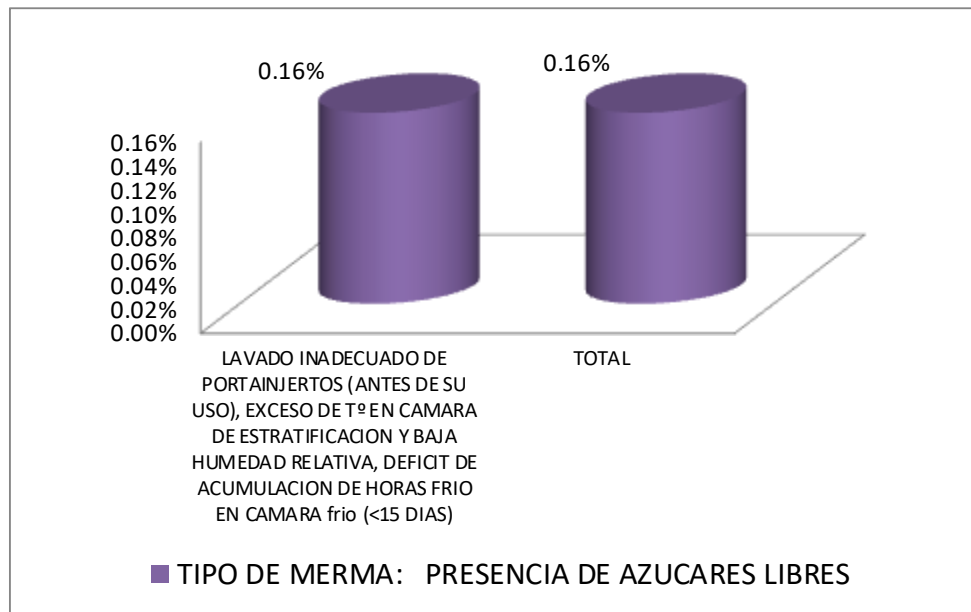
**Anexo 57:**

FASE 1: INJERTO		
TIPO DE MERMA: INJERTO CON PRESENCIA DE HONGOS Y MOHOS	INCIDENCIA	% MERMA
DOSIFICACION INADECUADA DEL PRODUCTO, INTERVALO DE APLICACIÓN (TIEMPO) VARIABLE, FORMA INADECUADA DE APLICACIÓN	35%	0.24%
<b>TOTAL</b>	<b>35%</b>	<b>0.24%</b>



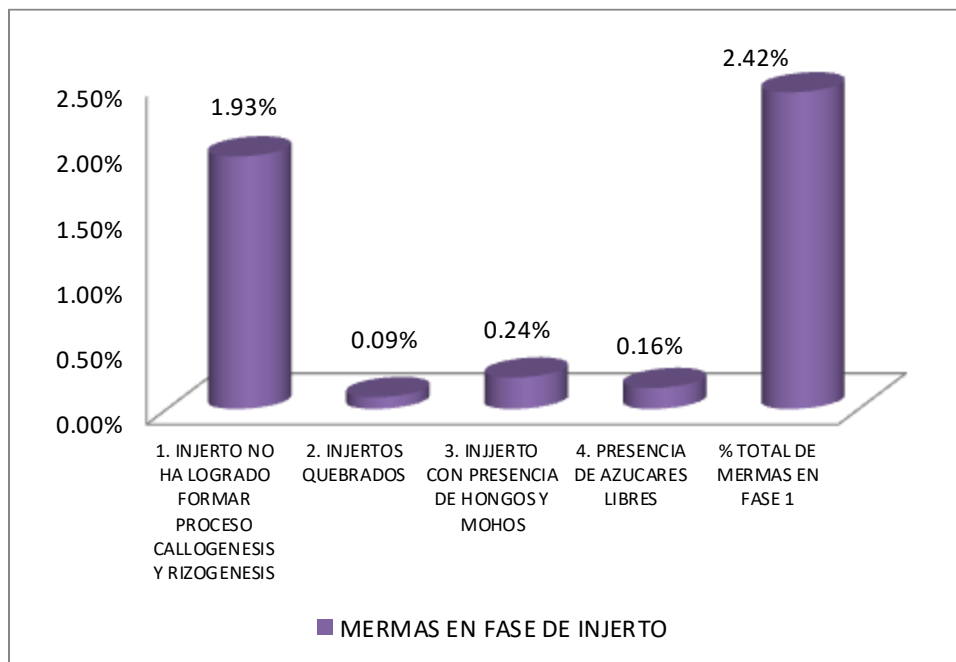
### Anexo 58:

FASE 1: INJERTO		
TIPO DE MERMA: PRESENCIA DE AZUCARES LIBRES	INCIDENCIA	% MERMA
LAVADO INADECUADO DE PORTAINJERTOS (ANTES DE SU USO), EXCESO DE T° EN CAMARA DE ESTRATIFICACION Y BAJA HUMEDAD RELATIVA, DEFICIT DE ACUMULACION DE HORAS FRIO EN CAMARA frio (<15 DIAS)	70%	0.16%
<b>TOTAL</b>	<b>70%</b>	<b>0.16%</b>



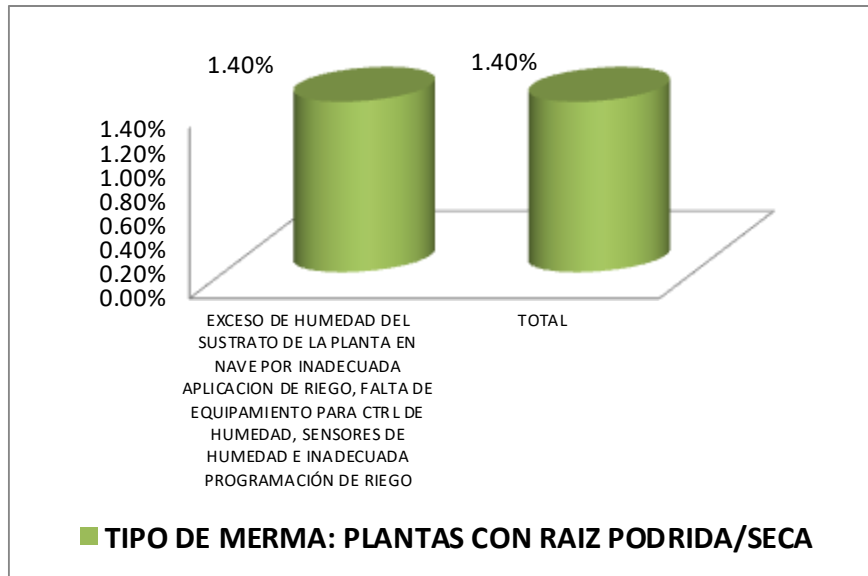
### Anexo 59:

FASE 1: INJERTO- MEJORADO		
MERMAS EN FASE DE INJERTO	INCIDENCIA	MERMA
1. INJERTO NO HA LOGRADO FORMAR PROCESO CALLOGENESIS Y RIZOGENESIS	85.00%	1.93%
2. INJERTOS QUEBRADOS	3.00%	0.09%
3. INJERTO CON PRESENCIA DE HONGOS Y MOHOS	7.00%	0.24%
4. PRESENCIA DE AZUCARES LIBRES	5.00%	0.16%
<b>% TOTAL DE MERMAS EN FASE 1</b>	<b>100.00%</b>	<b>2.42%</b>



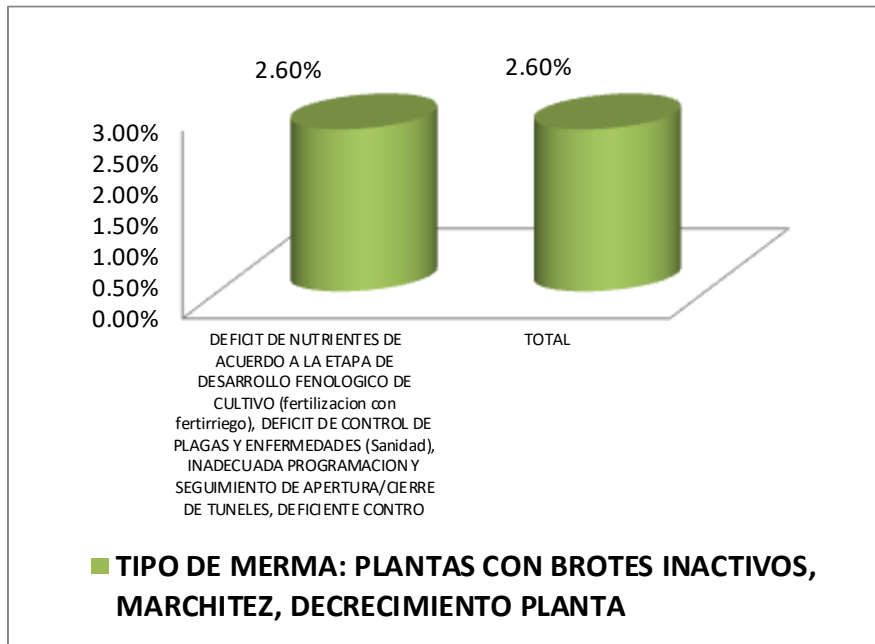
### Anexo 60:

FASE 2: MODULOS DE PRODUCCION EN VIVERO		
TIPO DE MERMA: PLANTAS CON RAIZ PODRIDA/SECA	INCIDENCIA	% MERMA
EXCESO DE HUMEDAD DEL SUSTRATO DE LA PLANTA EN NAVE POR INADECUADA APLICACION DE RIEGO, FALTA DE EQUIPAMIENTO PARA CTRL DE HUMEDAD, SENSORES DE HUMEDAD E INADECUADA PROGRAMACIÓN DE RIEGO	26%	1.40%
<b>TOTAL</b>	<b>26%</b>	<b>1.40%</b>



### Anexo 61:

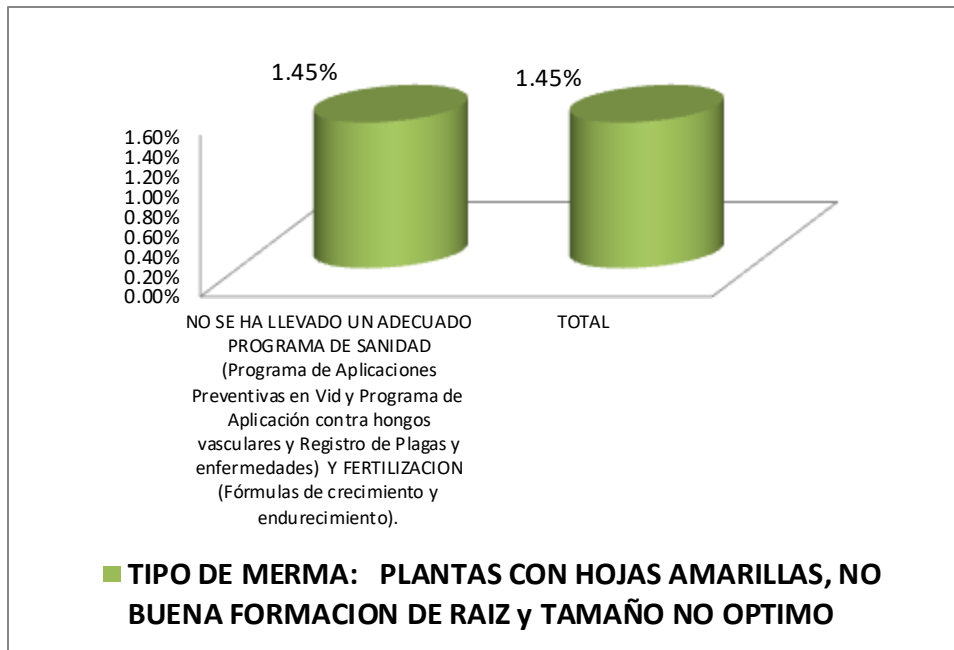
FASE 2: MODULOS DE PRODUCCION EN VIVERO		
TIPO DE MERMA: PLANTAS CON BROTES INACTIVOS, MARCHITEZ, DECREMENTO PLANTA	INCIDENCIA	% MERMA
DEFICIT DE NUTRIENTES DE ACUERDO A LA ETAPA DE DESARROLLO FENOLOGICO DE CULTIVO (fertilizacion con fertirriego), DEFICIT DE CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (Sanidad), INADECUADA PROGRAMACION Y SEGUIMIENTO DE APERTURA/CIERRE DE TUNELES, DEFICIENTE CONTROL DE HIDRATACION, T° Y HUMEDAD RELATIVA. DEFICIENTE CONTROL Y EVALUACION DE BROTA MIENTO DE PLANTAS.	48%	2.60%
<b>TOTAL</b>	<b>48%</b>	<b>2.60%</b>



### Anexo 62:

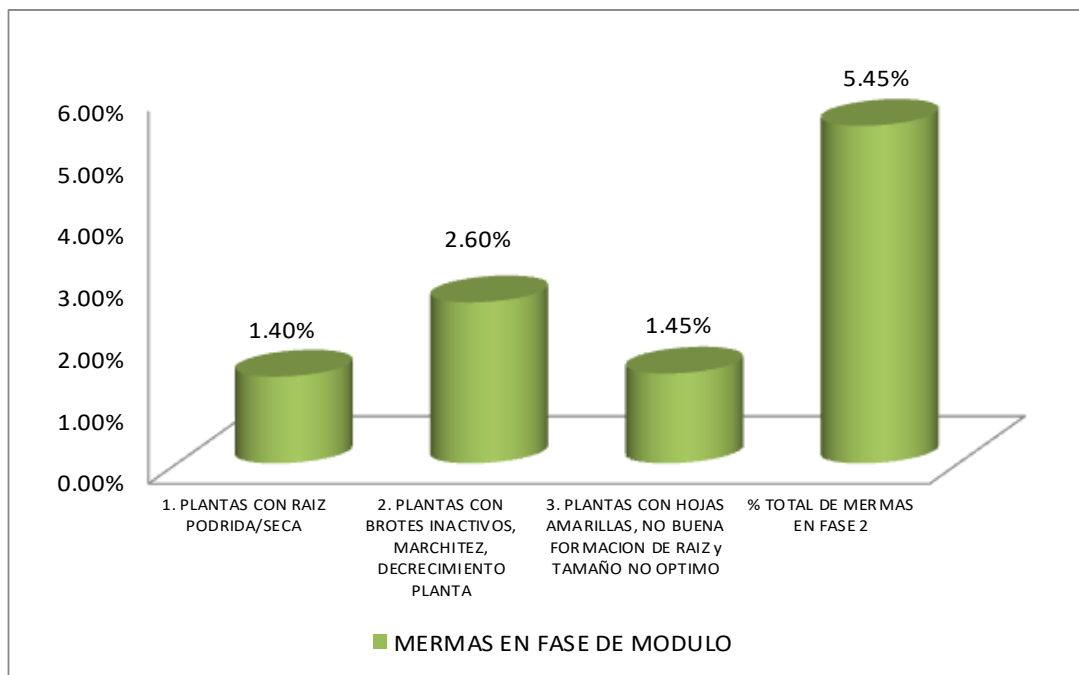


FASE 2: MODULOS DE PRODUCCION EN VIVERO		
TIPO DE MERMA: PLANTAS CON HOJAS AMARILLAS, NO BUENA FORMACION DE RAIZ y TAMAÑO NO OPTIMO	INCIDENCIA	% MERMA
NO SE HA LLEVADO UN ADECUADO PROGRAMA DE SANIDAD (Programa de Aplicaciones Preventivas en Vid y Programa de Aplicación contra hongos vasculares y Registro de Plagas y enfermedades) Y FERTILIZACION (Fórmulas de crecimiento y endurecimiento).	27%	1.45%
<b>TOTAL</b>	<b>27%</b>	<b>1.45%</b>



**Anexo 63:**

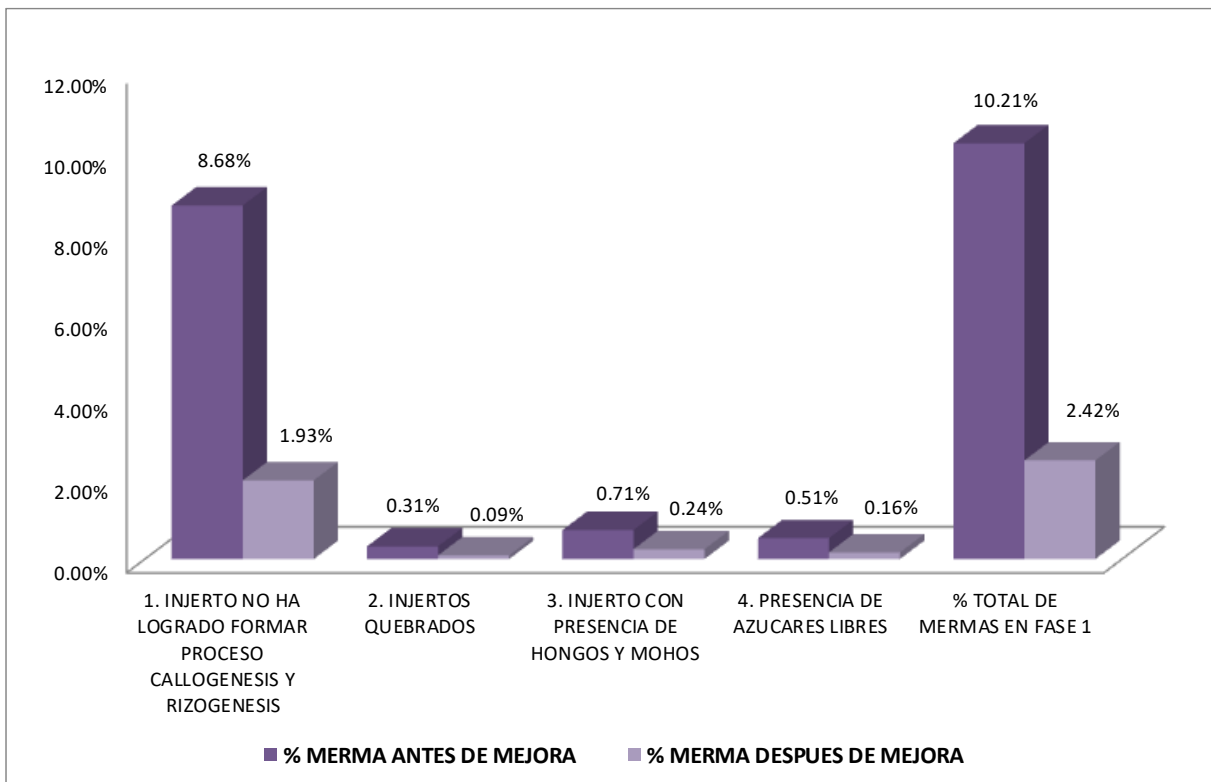
FASE 2: MODULO DE PRODUCCION EN VIVERO- MEJORADO		
MERMAS EN FASE DE MODULO	INCIDENCIA	MERMA
1. PLANTAS CON RAIZ PODRIDA/SECA	25.69%	1.40%
2. PLANTAS CON BROTES INACTIVOS, MARCHITEZ, DECRETIMIENTO PLANTA	47.71%	2.60%
3. PLANTAS CON HOJAS AMARILLAS, NO BUENA FORMACION DE RAIZ y TAMAÑO NO OPTIMO	26.61%	1.45%
<b>% TOTAL DE MERMAS EN FASE 2</b>	<b>100.00%</b>	<b>5.45%</b>



### Anexo 64:

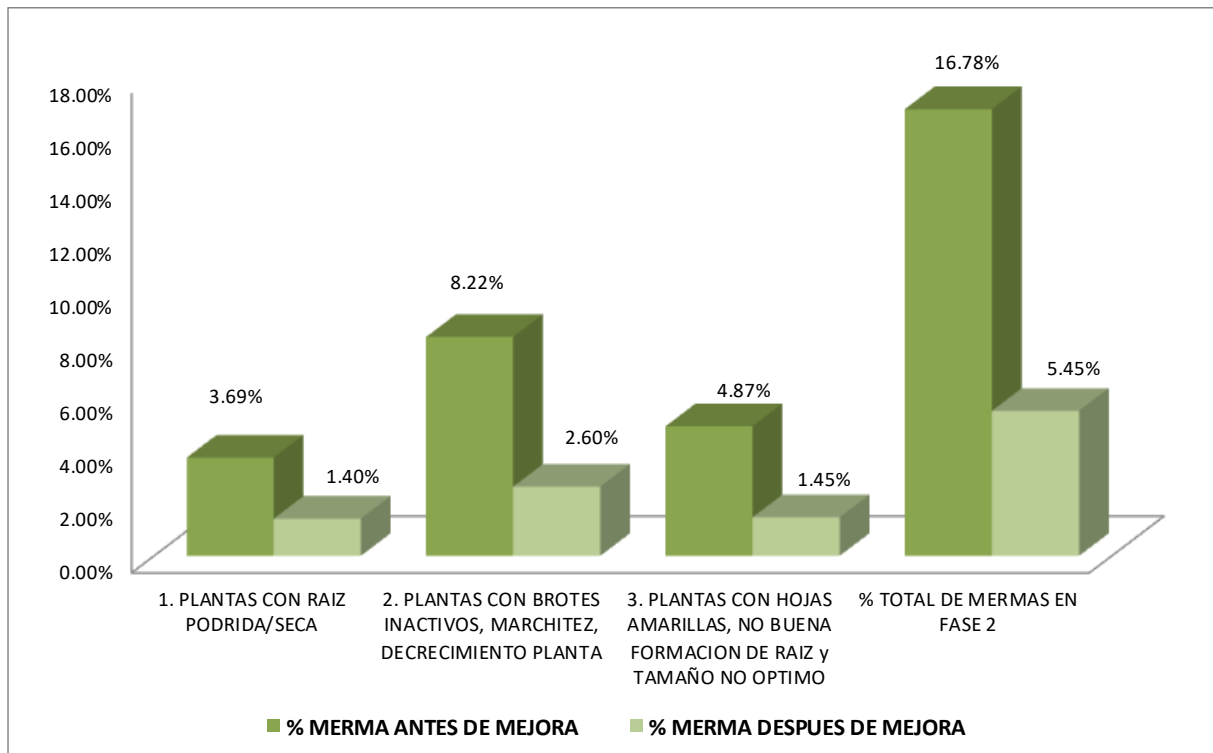
### COMPARATIVO FASE DE INJERTO E INVERNADERO, ACTUAL Y MEJORADO

FASE 1: INJERTO- ACTUAL Y MEJORADO		
MERMAS EN FASE DE INJERTO	% MERMA ANTES DE MEJORA	% MERMA DESPUES DE MEJORA
1. INJERTO NO HA LOGRADO FORMAR PROCESO CALLOGENESIS Y RIZOGENESIS	8.68%	1.93%
2. INJERTOS QUEBRADOS	0.31%	0.09%
3. INJERTO CON PRESENCIA DE HONGOS Y MOHOS	0.71%	0.24%
4. PRESENCIA DE AZUCARES LIBRES	0.51%	0.16%
<b>% TOTAL DE MERMAS EN FASE 1</b>	<b>10.21%</b>	<b>2.42%</b>



**FASE 2: MERMAS EN MODULO DE PRODUCCION EN VIVERO- ACTUAL Y MEJORADO**

MERMAS EN FASE DE INJERTO	% MERMA ANTES DE MEJORA	% MERMA DESPUES DE MEJORA
1. PLANTAS CON RAIZ PODRIDA/SECA	3.69%	1.40%
2. PLANTAS CON BROTES INACTIVOS, MARCHITEZ, DECRECIMIENTO PLANTA	8.22%	2.60%
3. PLANTAS CON HOJAS AMARILLAS, NO BUENA FORMACION DE RAIZ y TAMAÑO NO OPTIMO	4.87%	1.45%
<b>% TOTAL DE MERMAS EN FASE 2</b>	<b>16.78%</b>	<b>5.45%</b>



## Anexo 65:

### CHECK LIST DE EVALUACIÓN de las 5s's ANTES DE LA MEJORA

	<b>ORGANIZACIÓN (SEIRI)</b>	<b>PUNTAJE</b>
<b>Objetivos sin uso</b>	Se tiene en el área objetos únicamente en uso	0
	Existe únicamente maquinaria, equipos y herramientas en buenas condiciones	1
<b>Objetos personales</b>	No hay objetos personales en el área de trabajo	0
	No se utiliza el área para colocar objetos personales	1
<b>Rotulación de objetos</b>	Los objetos para la inspección se encuentran rotulados	0
<b>ORDEN (SEITON)</b>		
<b>Orden de la maquinaria</b>	El mobiliario y maquinaria están ordenados	0
	El mobiliario y maquinaria están ordenados, se encuentran alineados	0
<b>Ubicación de los objetos</b>	Las herramientas están en el orden adecuado	0
	La maquinaria, mobiliario y equipo están en el lugar correcto	0
<b>Pasillos</b>	Los pasillos están despejados	0
<b>LIMPIEZA (SEISO)</b>		
<b>Limpieza del área de trabajo</b>	El área de trabajo se encuentra limpia, libre de basura restos de la producción	0
	La maquinaria, equipos y herramientas se encuentran limpias	0
<b>Periodicidad de limpieza</b>	Existe horario de limpieza establecidos	1
<b>Condiciones óptimas de basurero</b>	Se cumple con el horario de limpieza	0
	Existen basurero en óptimas condiciones	0
<b>ESTANDARIZAR (SEIKETSU)</b>		
<b>Ruta de evacuación</b>	Existe mapa de evacuación visible	1
<b>Contaminación visual</b>	No existen carteles obstaculizando la visión de los colaboradores	1
	La información se encuentra actualizada	0
<b>Equipo de protección personal</b>	Los colaboradores cuentan con equipo de protección personal	1
	Se utiliza el equipo de protección personal cuando se necesita	1
<b>DISCIPLINA (SHITSUKE)</b>		
<b>Ejecución del plan de mantenimiento</b>	Se realiza mantenimiento preventivo a la maquinaria, equipos y herramientas	0
	Se utiliza fichas técnicas al momento de realizar mantenimiento	0
<b>Equipo de protección personal</b>	El colaborador sabe en qué momento utilizar el equipo	1
	El colaborador conoce el uso correcto del equipo	1

*Fuente:* Elaboración propia

	<b>ORGANIZACIÓN (SEIRI)</b>	<b>ORDEN (SEITON)</b>	<b>LIMPIEZA (SEISO)</b>	<b>ESTANDARIZAR (SEIKETSU)</b>	<b>DISCIPLINA (SHITSUKE)</b>	<b>5S's</b>
<b>Puntaje total</b>	2	0	1	4	2	9
<b>Items</b>	5	5	5	5	4	24
<b>Porcentaje</b>	0.4	0	0.2	0.8	0.5	37.5%

*Fuente:* Elaboración propia

## Anexo 66:

### CHECK LIST DE EVALUACIÓN de las 5s's DESPUÉS DE LA MEJORA

	ORGANIZACIÓN (SEIRI)	PUNTAJE
<b>Objetivos sin uso</b>	Se tiene en el área objetos únicamente en uso	1
	Existe únicamente maquinaria, equipos y herramientas en buenas condiciones	1
<b>Objetos personales</b>	No hay objetos personales en el área de trabajo	1
	No se utiliza el área para colocar objetos personales	1
<b>Rotulación de objetos</b>	Los objetos para la inspección se encuentran rotulados	1
<b>ORDEN (SEITON)</b>		
<b>Orden de la maquinaria</b>	El mobiliario y maquinaria están ordenados	1
	El mobiliario y maquinaria están ordenados, se encuentran alineados	1
<b>Ubicación de los objetos</b>	Las herramientas están en el orden adecuado	1
	La maquinaria, mobiliario y equipo están en el lugar correcto	1
<b>Pasillos</b>	Los pasillos están despejados	1
<b>LIMPIEZA (SEISO)</b>		
<b>Limpieza del área de trabajo</b>	El área de trabajo se encuentra limpia, libre de basura restos de la producción	1
	La maquinaria, equipos y herramientas se encuentran limpias	1
<b>Periodicidad de limpieza</b>	Existe horario de limpieza establecidos	1
<b>Condiciones óptimas de basurero</b>	Se cumple con el horario de limpieza	1
	Existen basurero en óptimas condiciones	1
<b>ESTANDARIZAR (SEIKETSU)</b>		
<b>Ruta de evacuación</b>	Existe mapa de evacuación visible	1
<b>Contaminación visual</b>	No existen carteles obstaculizando la visión de los colaboradores	1
	La información se encuentra actualizada	1
<b>Equipo de protección personal</b>	Los colaboradores cuentan con equipo de protección personal	1
	Se utiliza el equipo de protección personal cuando se necesita	1
<b>DISCIPLINA (SHITSUKE)</b>		
<b>Ejecución del plan de mantenimiento</b>	Se realiza mantenimiento preventivo a la maquinaria, equipos y herramientas	1
	Se utiliza fichas técnicas al momento de realizar mantenimiento	1
<b>Equipo de protección personal</b>	El colaborador sabe en qué momento utilizar el equipo	1
	El colaborador conoce el uso correcto del equipo	1

Fuente: Elaboración propia

	ORGANIZACIÓN (SEIRI)	ORDEN (SEITON)	LIMPIEZA (SEISO)	ESTANDARIZAR (SEIKETSU)	DISCIPLINA (SHITSUKE)	5S's
<b>Puntaje total</b>	5	5	5	5	4	24
<b>Items</b>	5	5	5	5	4	24
<b>Porcentaje</b>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	100%

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 67

### Estudio de tiempos con cronómetro

Para el presente estudio se empleó la técnica del estudio de tiempos con cronómetro.

### Preparación del estudio de tiempos

En el estudio se analizará las operaciones de desinfección de yemas y patrones, hormonado de injertos antes y después del parafinado, injertos en Cámara de forzada, Injertos en Cámara de Precalimatación y Aclimatación.

Se seleccionaron 3 operarios que están ligados a las operaciones descritas.

Se realizó el cronometraje con el método actual de los procesos, así como luego de la mejora.

### Medición del tiempo

Se empleó el **Método Continuo de lectura de reloj**, y se decidió por realizar 3 observaciones, en tres días diferentes, el número de observaciones requeridas se hizo tomando en cuenta la **Tabla de General Electric** (En vista que el tiempo de ciclo del proceso de injerto es mayor de 40 minutos, solo se han tomado 3 observaciones).

**Tabla: General Electric Company**

Tiempo Ciclo (minutos)	Número de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 - 20.00	8
20.00 - 40.00	5
<b>más de 40.00</b>	<b>3</b>

Para efectos del cálculo de los tiempos de sobreprocesamiento se tomó en cuenta los tiempos promedio observados, tal como se detalla en la Tabla siguiente, obviamente los tiempos de las 3 primeras operaciones superan los 30 segundos, y los tiempos en cámaras superan los 12, 5 y 4 días, respectivamente, que son los estándares de la empresa.

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS FASE DE INJERTO (ANTES DE LA MEJORA): PROBLEMA: SOBREPESAMIENTO</b>							
<b>PROCESO: INJERTO</b>	<b>Operación 1:</b> Tiempo de inmersión en solución desinfectante (segundos)	<b>Operación 2:</b> tiempo de inmersión en solución de hormonas antes de parafinado (segundos)	<b>Operación 3:</b> tiempo de inmersión en solución de hormonas después de parafinado (segundos)	<b>Operación 4:</b> tiempo en Cámara de Forzadura (días)	<b>Operación 5:</b> tiempo de Pre aclimatación y Aclimatación en Cámaras de Aclimatación (días)	<b>Operación 6:</b> tiempo de Aclimatación y Aclimatación en Cámaras de Aclimatación (días)	
<b>CANTIDAD DE INJERTO ANALIZADO</b>	75 yemas y 75 patrones	25 injertos	25 injertos	1 Lote (1339 injertos)	1 Lote (1339 injertos)	1 Lote (1339 injertos)	
<b>OPERARIO</b>	OPERARIO 1			OPERARIO 2	OPERARIO 3		
<b>CICLO</b>	<b>1</b>	38.6	36.0	37.2	13	7	5
	<b>2</b>	39.4	36.8	37.1	16	6	5
	<b>3</b>	36.4	34.9	36.3	15	6	5
<b>Tiempo Observado Promedio (TOP)</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	



Para calcular el tiempo normal, luego de la mejora, se utilizó el sistema de Valoración Westinghouse asimismo para el tiempo estándar se utilizó la Tabla de Suplementos por descanso. Se consideró una Valoración para cada uno de los operarios de 0.14

**Tabla: Sistema de Valoración WESTINGHOUSE**

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

**Tabla: Sistema de Suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos básicos**

	Hombre	Mujer
<b>1. Suplementos Constantes</b>		
Suplementos por necesidades personales	5	7
Suplementos básicos por fatiga	4	4
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
<b>2. Suplementos Variables</b>		
Añadidas al suplemento básico por fatiga		
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>	2	4
<b>B. Suplemento postura Anormal</b>		
Ligeramente incomoda	0	1
Incómoda inclinado	2	3
Muy incómoda (echado-estirado)	7	7
<b>C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)</b>		
Peso levantado o fuerza ejercida (en Kg)		
2.5 Kg	0	1
5.0 Kg	1	2
7.0 Kg	2	3
10.0 Kg	3	4
12.5 Kg	4	5
15.0 Kg	6	9
17.5 Kg	8	12
20.0 Kg	10	15
22.5 Kg	12	18
25.0 Kg	14	----
30.0 Kg	19	----
40.0 Kg	23	----
50.0 Kg	58	----

<b>D. Intensidad de Luz</b>		
Ligeramente por debajo de los recomendado	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
<b>E. Calidad de aire (factores climáticos inclusive)</b>		
Buena ventilación o aire libre	0	0
Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	5
Proximidades de hornos, calderas, etc.	5	15
<b>F. Tensión visual</b>		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
<b>G. Tensión Auditiva</b>	2	2
Sonido Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	3	3
Estridente y fuerte	5	5
<b>H. Tensión Mental</b>		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención muy dividida	4	4
Muy complejo	8	8
<b>I. Monotonía Mental</b>		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo monótono	4	4
<b>J. Monotonía Física</b>		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

De acuerdo a Tabla anterior se consideró suplementos por descanso para cada uno de los operarios del 11%. A continuación, se muestran los tiempos estándar para evitar el sobreprocesamiento de las operaciones analizadas.

Como se puede observar las operaciones de inmersión en desinfectante y hormonas se estandarizó a aproximadamente 30 segundos en cada una de ellas, que es el estándar referencial de la empresa, y en cuanto a los tiempos de Cámaras de Forzadura y Aclimatación solamente se consideró el Tiempo observado promedio en días, ya que son operaciones que solo se ha reforzado en los operarios con capacitación para el control de las operaciones.

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS FASE DE INJERTO MEJORADO: PROBLEMA: SOBREPESAMIENTO</b>							
<b>PROCESO: INJERTO</b>	<b>Operación 1:</b> Tiempo de inmersión en solución desinfectante (segundos)	<b>Operación 2:</b> tiempo de inmersión en solución de hormonas antes de parafinado (segundos)	<b>Operación 3:</b> tiempo de inmersión en solución de hormonas después de parafinado (segundos)	<b>Operación 4:</b> tiempo en Cámara de Forzadura (días)	<b>Operación 5:</b> tiempo de Pre aclimatación y Aclimatación en Cámaras de Aclimatación (días)	<b>Operación 6:</b> tiempo de Aclimatación y Aclimatación en Cámaras de Aclimatación (días)	
<b>CANTIDAD DE INJERTO ANALIZADO</b>	75 yemas y 75 patrones	25 injertos	25 injertos	1 Lote (1339 injertos)	1 Lote (1339 injertos)	1 Lote (1339 injertos)	
<b>OPERARIO</b>	<b>OPERARIO 1</b>		<b>OPERARIO 2</b>		<b>OPERARIO 3</b>		
<b>CICLO</b>	<b>1</b>	23.6	23.6	23.9	12	5	4
	<b>2</b>	23.9	23.7	23.8	12	5	4
	<b>3</b>	23.8	23.9	23.6	12	5	4
<b>Tiempo Observado Promedio (TOP)</b>	<b>23.8</b>	<b>23.7</b>	<b>23.8</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	
<b>VALORACIÓN OPERARIO 1</b>	0.14						
<b>TIEMPO NORMAL</b>	<b>27.09</b>	<b>27.056</b>	<b>27.09</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	
<b>SUPLEMENTOS POR DESCANSO</b>	0.11						
<b>TIEMPO ESTÁNDAR</b>	<b>30.07</b>	<b>30.03</b>	<b>30.07</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	

## **Anexo 68:**

### **BASE TEÓRICA MANUFACTURA ESBELTA**

#### **Manufactura Esbelta**

Es una filosofía enfocada a la reducción de desperdicios. Lean cuenta con varias Herramientas que ayudan a la identificación y eliminación de aquellas actividades que le restan valor y eficiencia a la producción; cada uno de los principios de la manufactura esbelta, surge del Sistema de Producción Toyota (González, 2007).

#### **Los 7 tipos de desperdicios dentro del TPS:**

El sistema de producción Toyota establece hasta siete desperdicios, inclusive considera el octavo desperdicio, referido a la subutilización del talento humano en la organización:

1. Sobreproducción.- producir más de lo que el cliente ha solicitado
2. Inventario.- Como consecuencia del desperdicio anterior, significa tener inventario inmovilizado.
3. Transportación.- Exceso de traslado de materiales y operarios en la planta, básicamente por una mala distribución de la misma.
4. Espera.- Exceso de tiempo que se convierte en cuello de botella para el flujo productivo.
5. Movimiento.- Por un mal método de trabajo, el operario realiza movimientos innecesarios que le generan retrasos en el cumplimiento de su trabajo.
6. Sobreprocesamiento.- Cuando se le da mayor a la producción que la necesaria y suficiente.
7. Corrección.- Reprocesar significa volver a producir algo ya iniciado o empezar de nuevo. (González, 2007)

## **Herramientas de la manufactura esbelta**

### **Las 5's**

Es una herramienta del mejoramiento continuo o gembu kaizen. El concepto de 5's en esencia se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras, es decir, mayor eficiencia en el trabajo.

### **SMED (Single Minute Exchange of Die – Cambios rápidos)**

Referido al cambio de formato en las máquinas, que permiten darle flexibilidad al sistema de producción, en un tiempo muy corto, expresado en dos dígitos como máximo de tiempo utilizado.

### **TPM (Mantenimiento Total Productivo, Total Productive Maintenance)**

Es un sistema que permite buscar la eficiencia en las máquinas para evitar paradas y cuellos de botella a través de acciones sistematizadas y que cuentan además con metodología específica que permite eliminar las pérdidas de los sistemas productivos.

### **Trabajo Estandarizado**

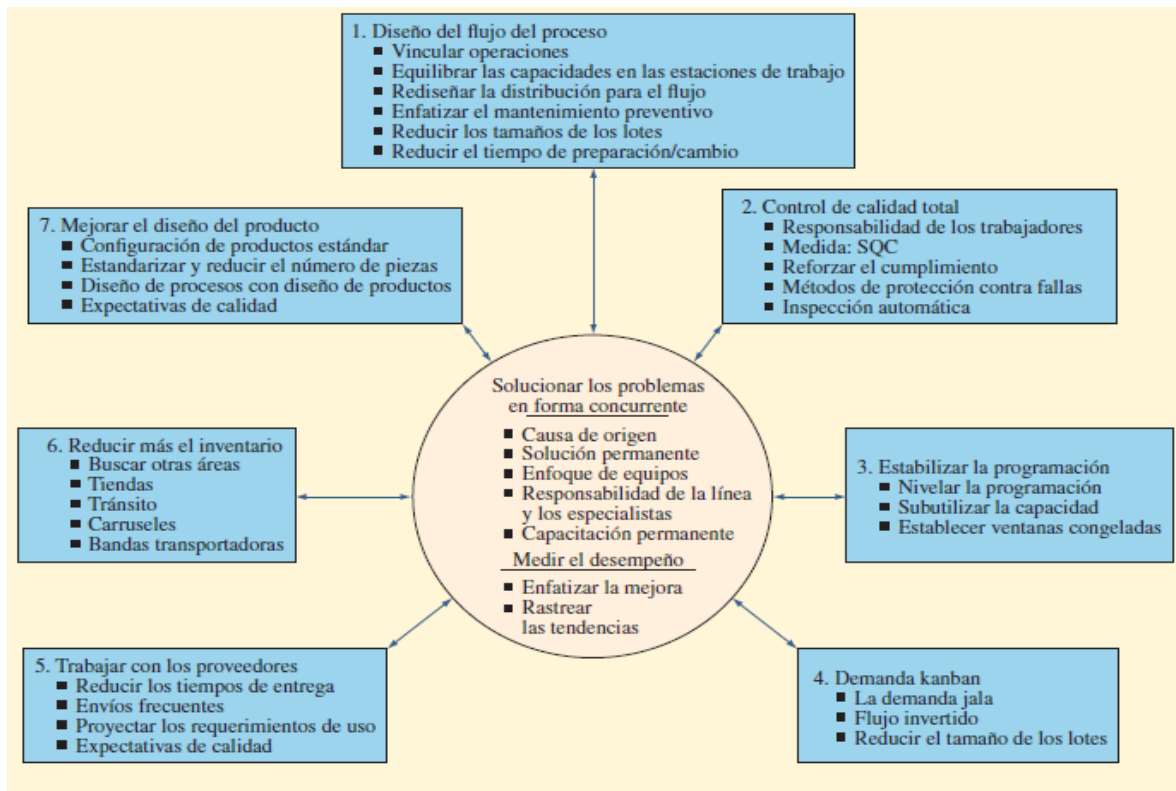
Significa que los métodos de trabajo, tiempos, herramientas, diseños y la producción misma, debe estar estandarizada para reducir tiempos improductivos que le restan eficiencia a las operaciones. (González, 2007)

### **Requisitos de Implantación Esbelta**

Los sistemas de producción continua y en serie, es decir aquellos sistemas de producción que fabrican los mismos productos una y otra vez deben cumplir los requisitos mostrados en figura adjunta. Cualquier cambio en una parte del sistema de producción tendrá un impacto sobre otras características del sistema.

**Figura:**

*Requisitos de Implantación esbelta*



*Fuente:* Chase, Jacobs & Aquilano, 2006

**Anexo 69:**

## BASE TEÓRICA PROCESOS DE VID

### Orígenes de la Vid

La vid es familia de la vitaceae, se originó en la zona ubicada entre el Mar Caspio y el Asia Menor. En el Perú las mayores zonas productoras son Ica, Piura, La Libertad, Lima, Tacna, entre otras. La vid es una planta perenne y posee un periodo vegetativo con cosechas anuales, empezando a producir a partir del primer año de instalada.

Requiere de un clima tropical y sub-tropical, que posean temperaturas entre los 7° y 24° con una humedad relativa de 70% u 80%, desarrollándose exitosamente en suelos franco-arcillosos. Se reproduce por vía sexual (semillas) o a-sexual (estacas, acodos e injertos).

Existen diversas variedades de uvas con diferencias notables entre sí. El color por ejemplo, puede cambiar según diversos factores como la luz, el calor y la humedad, por lo que existen uvas blancas, amarillas, negras, azuladas, rosadas y violetas.

Las variedades más comunes a nivel mundial son: Italia, Thompson, Ribier, Muscat, Red Globe, La Rochelle, Perlete, Napoleón y Ruby Seedless. A nivel nacional, las comunes uvas de mesa son Red Globe, Thompson, Crimson, Superior, Flame y las variedades Industriales como Quebranta, Italia, Cardianal, Borgoña, etc.

### Descripción de los Procesos en viveros de vid

#### Huerto madre para producción de Injertos

Los huertos madre están destinados para proveer yemas y patrones de vid para la producción de injertos de vid de diferentes variedades de uvas.

Las yemas se producen en áreas destinadas para tal fin, llamados parronales, en los que se cultivan diferentes variedades de uvas para mesa así como variedades de uvas industriales en nuestro país.

Por otro lado la producción de patrones, las cuales se cultivan y manejan en espalderas de 5 metros de altura para evitar que los tallos estén en contacto con el suelo, como en las producciones tradicionales postradas, asegurando de esta manera la calidad sanitaria de las estacas.



**Figura xx:** Producción de Patrones o Porta injertos y Yemas en Huertos madre (antes y después de la cosecha)

Fuente: Huerto madre

### Conducción y poda de plantas madres: Porta injertos de vid

Un árbol frutal de uso comercial está formado por la unión simbiótica de 2 individuos: Porta injerto y Yema. La mayoría de los porta injertos pertenecen a 4 especies americanas; *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*, *Vitis riparia* y *Vitis champinii*. (Muñoz y González, 2000).

El porta injerto proporciona el sistema radical, el cual posee características propias que pueden ser parcialmente modificadas por acción del injerto, y éste último a su vez sufre modificaciones por acción del primero (Avilán, 2003). Los porta injertos presentan diferentes características frente a los problemas de suelo y bioantagonistas. (D. Ljubetic, J. Soza y V. Valdivieso, 2007).

#### Porta injertos para uva de mesa que existen en el mercado

Portainjerto	Parentales	Origen
101-14 Mgt.	<i>V. riparia</i> x <i>V. rupestris</i>	Francia
Paulsen 1103	<i>V. berlandieri</i> x <i>V. rupestris</i>	Italia
1613 Couderc	( <i>V. solonis</i> x <i>V. vinifera</i> ) x ( <i>V. labrusca</i> x <i>V. riparia</i> )	Francia
3309 Couderc	<i>V. riparia</i> x <i>V. rupestris</i>	Francia
44-53 Malegue	<i>V. riparia</i> x ( <i>V. cordifolia</i> x <i>V. rupestris</i> )	Francia
Freedom	1613 Couderc x <i>V. champini</i>	USA
Harmony	1613 Couderc x <i>V. champinii</i>	USA
Ramsey	<i>Vitis champinii</i>	USA
Richter 99	<i>V. berlandieri</i> x <i>V. rupestris</i>	Francia
Richter 110	<i>V. berlandieri</i> x <i>V. rupestris</i>	Francia
Ruggeri 140	<i>V. berlandieri</i> x <i>V. rupestris</i>	Italia
SO4	<i>V. Berlandieri</i> x <i>V. riparia</i>	Francia
Saint George	<i>Vitis rupestris</i>	USA
Kober 5BB	<i>V. Berlandieri</i> x <i>V. riparia</i>	USA
VR 03916	<i>V. vinifera</i> x <i>V. rotundifolia</i>	USA

Fuente: D. Ljubetic, J. Soza y V. Valdivieso (2007)- Revista Viticultura y fruticultura



### **Transporte y almacenamiento de material vegetativo**

Los porta injertos y yemas son amarrados en grupos de 100 a 200 unidades, y se colocan todas los sarmientos en un mismo sentido, además se identifican con etiquetas duraderas y escritas con tinta indeleble, la que debe contener información de: variedad, cantidad, procedencia, fecha de recolección, y otros detalles importantes; luego de esto se debe de transportarlas inmediatamente al vivero, donde serán colocados en recipientes con agua limpia hasta una altura de 20 cm de la base, este material se puede guardar hasta 6 días. Caso contrario para una mayor duración se recomienda que en ambas extremidades de las ramas sean parafinadas, y los grupos de ramas, sean envueltas con plásticos resistentes y acondicionados en cámaras de frío con temperatura entre 3 °C a 5 °C y una humedad relativa entre el 90% y 95%.

Por otro lado, para inhibir la hinchazón y brotación anticipada de las yemas y estimular el proceso de callogénesis se almacena el material en posición vertical e invertida.

Para evitar infecciones de organismos patógenos, al momento de almacenar, se trata el material con una solución de hipoclorito de sodio, en cualquier formulación comercial y un fungicida adecuado, según las dosis recomendadas, en la etiqueta del producto.

Por último el material vegetal debe ser embalado y cerrado herméticamente evitando la deshidratación de estas. (E. Cuya, 2013, págs. 16, 17)



**Figura:** *Proceso de producción y conservación de material vegetal para la obtención de yemas y porta injertos.*

**Fuente:** Huerto madre

### **Proceso de Injerto**

El método de injerto más utilizado, en los viveros del Norte del país, es el injerto tipo Omega. Este método tiene como ventaja, el elevado índice de prendimiento debido también a su mayor facilidad de ejecución.

En el momento de la selección de los sarmientos es importante observar el diámetro y el estado de maduración de las ramas, y tener en cuenta la compatibilidad con los portainjertos. Los portainjertos deben de ser cortados con dos yemas, efectuándose un corte transversal en la extremidad superior a una distancia de 2 cm aproximadamente de la yema apical.

El corte se realiza con movimientos rápidos y firmes de manera que quede bien liso. En el corte que se hace al portainjerto, se debe verificar un perfecto contacto entre los tejidos del injerto y portainjerto, (contacto del floema con el xilema) cuando los diámetros del injerto y portainjerto son diferentes se tratara de nivelar el lado en el cual se encuentra la yema del injerto y que esta superficie quede lisa con el portainjerto, enseguida el injerto debe de ser amarrado con un plástico dejando descubierto la yema del injerto esta extremidad superior se tratara en lo posible de forrarlo con el mismo plástico para evitar la deshidratación, estos plásticos son generalmente retirados cuando se haya realizado la completa cicatrización de los injertos. Para el forrado del injerto también existen cintas de parafina, las cuales se deterioran con el tiempo.

### **Proceso de Brotamiento**

Durante la producción de plantas en viveros todos los cuidados deben ser tomados en relación a la preservación de las condiciones sanitarias del material vegetativo y la desinfección de los instrumentos de trabajo tales como tijeras de podar, cuchilla, injertadora, que deben de ser inmersos periódicamente en soluciones de hipoclorito de Sodio al 5% diluido en agua en la proporción de 3:1, para prevenir la contaminación de las plantas por enfermedades.

### **Plantas a instalar**

Las plantas a instalar generalmente salen del vivero con una edad de 80 a 90 días, con el brote lignificado. (E. Cuya, 2013, pgs. 19,20).

## **Presencia de Hongos, Bacterias y Nematodos en Plantas madre e Invernaderos**

En todas las fases de producción de vid, desde los Huertos madre, en los procesos de Injerto, así como en las instalaciones de Vivero (Módulos de producción) están presentes hongos, bacterias y nematodos. Para ello se toman en cuenta las siguientes acciones:

Prevención de nuevas Infestaciones, prevenir incrementos muy altos de la población de nematodos, usar material propagativo sano, remoción del suelo, rotación de la ubicación del surco, fertilización, destrucción de las raíces después de la cosecha, solarización, biofumigación, control microbiológico, plantas antagónicas, variedades resistentes, Rotación de cultivos, etc.

**Además se deben tomar en el Control Cultural:**

Viveros libres, Plantones sanos, Inmersión en productos químicos, Termoterapia y Aplicación de abonos orgánicos.

**Tabla:** *Especies fúngicas en Plantas madre*

FASES DE PRODUCCIÓN	Especies fúngicas		
	Enfermedad de Petri	Pie negro	Brazo negro muerto
Plantas madre	<i>Phaeoacremonium aleophilum</i>	<i>Ilyonectria</i> spp.	<i>Botryosphaeria dothidea</i>
	<i>Pm. parasiticum</i>		<i>Diplodia seriata</i>
	<i>Phaeomoniella chlamydospora</i>		<i>Lasiodiplodia theobromae</i>
			<i>Neofusicoccum australe</i>
			<i>N. mediterraneum</i>
			<i>N. parvum</i>
			<i>N.vitifusiforme</i>

**Fuente:** J. Armengol (2014)- Universidad Politécnico de Valencia

**Tabla:** *Especies fúngicas en Viveros*

FASES DE PRODUCCIÓN	Especies fúngicas		
	Enfermedad de Petri	Pie negro	Brazo negro muerto
Balsas de hidratación	<i>Cadophora luteo-olivacea</i>	<i>Ilyonectria liriodendri</i>	-
	<i>Phaeoacremonium</i> spp.	Complejo <i>I. macrodidyma</i>	
Tijeras de poda utilizadas para el desyemado	<i>Ca. luteo-olivacea</i>	<i>I. liriodendri</i>	-
	<i>Pm. aleophilum</i>	Complejo <i>I. macrodidyma</i>	
	<i>Pm. parasiticum</i>		
Máquinas injertadoras	<i>Ca. luteo-olivacea</i>	Complejo <i>I. macrodidyma</i>	-
	<i>Phaeoacremonium</i> spp.		
	<i>Pa. chlamydospora</i>		
Turba después de la fase de inducción del callo	<i>Phaeoacremonium</i> spp.	<i>I. liriodendri</i>	-
	<i>Pa. chlamydospora</i>	Complejo <i>I. macrodidyma</i>	
Planta injertada antes de plantar en campo de enraizamiento de vivero	<i>Phaeoacremonium</i> spp.	<i>I. liriodendri</i>	Botryosphaeriaceae spp.
	<i>Pm. aleophilum</i>	Complejo <i>I. macrodidyma</i>	<i>Diplodia seriata</i>
	<i>Pa. chlamydospora</i>		
Planta injertada tras el proceso de enraizamiento en campo de vivero	<i>Pm. aleophilum</i>	<i>I. liriodendri</i>	<i>Botryosphaeria dothidea</i>
	<i>Pm. parasiticum</i>	<i>I. novozelandica</i>	<i>D. seriata</i>
		<i>I. torresensis</i>	<i>Neofusicoccum parvum</i>

**Fuente:** J. Armengol (2014)- Universidad Politécnico de Valencia