



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RESUMEN

En la industria de flores, su mayor capital es la mano de obra, actualmente ante la alza de sueldos y salarios, el costo de importación de algunas materias primas y los altos índices de rotación que actualmente tiene Malima, obliga a plantearse una estrategia diferente, ser eficiente en los procesos, disminuir tiempos, mejorar el aprovechamiento del personal y mantener los estándares de calidad. Es así que el desarrollo de esta tesis está enfocado en programar las actividades a tiempo para aprovechar al máximo este recurso mejorar los procesos de producción en cosecha y cadena de frío que son fundamentales para la calidad de la flor, por la cual Malima se destaca em ser es la primera en el mundo de producción de gypsophilia.

PALABRAS CLAVE: Rendimiento, Distribución, Tiempos, Cosecha, Empaque, Estándar, Inversión, Mano de Obra.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ABSTRACT

In the flower industry, its greatest asset is the workforce, currently before the rise of wages and salaries, the cost of import of certain raw materials and high turnover rates which currently has Malima, led us to consider a different strategy be efficient in the process, reduce time, improve staff utilization and maintain quality standards. Thus, the development of this thesis is focused on the activities scheduled in time to exploit this resource to improve crop production processes and cold chain that are critical to the quality of the flower, which stands in Malima be the first in the world Gypsophilia production.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INDICE

CAPITULO I

INTRODUCCION A LA EMPRESA

1.1 Descripción de la empresa.....	2
1.2 Planeación estratégica.....	2
1.2.1 Diagnostico de la situación actual.....	2
1.2.1.1 Clientes externos.....	2
1.2.1.2 Clientes internos.....	3
1.2.1.3 Análisis externo.....	5
1.2.1.4 Análisis interno.....	8
1.2.2 Plan estratégico.....	12
1.2.2.1 Misión.....	12
1.2.2.2 Visión.....	12
1.2.2.3 Valores corporativos.....	12
1.2.2.4 Políticas.....	13
1.3 Estructura organizacional de la empresa.....	13
1.3.1 Organigrama.....	14
1.4 La actividad florícola en el Ecuador.....	16
1.4.1 Productos.....	16
1.5 Producción de la Gypsophilia.....	19
1.5.1 Descripción de los procesos.....	21
1.5.2 Mapa de procesos.....	29
1.6 Distribución de planta (Layout).....	32

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Competitividad y productividad.....	34
2.1.1 La competitividad.....	34
2.1.2 Productividad.....	34
2.2 Tipos de Desperdicios.....	35

AUTOR: IVÁN MARÍN ULLAURI



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.3 Mejoramiento continuo.....	36
2.3.1 Introducción.....	36
2.3.2 Ventajas y desventajas.....	38
2.3.3 Actividades básicas de mejoramiento.....	38
2.3.4 Herramientas del mejoramiento continuo.....	39
2.4 Estudio del trabajo.....	44
2.4.1 Muestreo del trabajo.....	44
2.4.2 Medición del trabajo.....	45

CAPITULO III

DESCRIPCION Y ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DEL AREA DE COSECHA Y EMPAQUE

3.1 Descripción de la situación actual en el área de cosecha.....	48
3.1.1 Diagrama de proceso de recorrido cosecha.	48
3.1.3 Rendimiento de la mano de obra en el área de cosecha.....	49
3.2 Muestreo de trabajo.....	54
3.3 Identificación de los problemas en el área de cosecha.....	64
3.4 Descripción de la situación actual del área de empaque.....	67
3.4.1 Diagrama de proceso de la operación de empaque.....	68
3.4.2 Diagrama de proceso del recorrido.....	69
3.4.3 Evaluación de los métodos de trabajo en el área de empaque.....	73
3.5 Identificación de los problemas en el área de empaque.....	78

CAPITULO IV

PROPUESTA DE MEJORA EN EL AREA DE COSECHA Y EMPAQUE

4.1 Mejora de procesos en cosecha.....	85
--	----



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.1.1	Correlación de los rendimientos en cosecha.....	85
4.1.2	Comparación curva actual vs curva propuesta.....	87
4.1.3	Propuesta de mejora para aumentar el rendimiento en el área de cosecha...89	
4.1.3.1	Mano de obra.....	89
4.1.3.2	Establecer un programa adecuado de cosecha.....	90
4.1.3.3	Transporte.....	99
4.1.3.4	Desarrollar procedimientos estándar.....	104
4.1.4	Uso de indicadores de control.....	109
4.2	Método propuesto en el área de empaque.....	110
4.2.1	Parámetros del diseño.....	112
4.2.2	Toma de tiempos con cronometro.....	112
4.2.3	Calculo de la mano de obra necesaria.....	112
4.2.4	Redistribución de planta.....	114
4.2.5	Dimensiones del área de empaque.....	117
4.2.6	Análisis de la inversión.....	122

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones generales.....	125
Conclusiones área de cosecha.....	125
Conclusiones área de empaque.....	126
Recomendaciones generales.....	126
Recomendaciones área de cosecha.....	127
Recomendaciones área de empaque.....	128
Glosario de términos.....	129
Bibliografía.....	132
Anexos.....	133



UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

***PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS
PRODUCTIVOS EN “PLANTACIONES MALIMA CIA LTDA”***

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Iván Marín Ullauri

DIRECTORA:

Ing. Ximena Álvarez Palomeque

Cuenca – Ecuador

2011



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por darme la fuerza y fortaleza para continuar mis estudios y poder culminarlos, a la Ing. Ximena Álvarez, por su ayuda y guía en la presente tesis, al Departamento de Producción de Plantaciones Malima de manera especial al Ing. Marcelo Crespo Vega por el incondicional apoyo en el trabajo desarrollado.

Y finalmente a los profesores de la Facultad de Ciencias Químicas cuyo valioso conocimiento y experiencia me acompañara el resto de mi carrera.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Dedicatoria

Dedico esta tesis a Rosa María Samaniego (†) cuyos consejos y valores me sirvieron de guía, a mi madre quien me supo apoyar siempre en los momentos más difíciles, y a mi padre que me enseñó a creer que si se puede sin importar las circunstancias.

A Karen y Christian Daniel cuyas sonrisas me animan en todo momento.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPITULO I

INTRODUCCION A LA EMPRESA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA

PLANTACIONES MALIMA es una empresa familiar, representada por Marcelo Crespo Vega y su esposa Alicia, que inició sus operaciones de cultivo de flores en el valle del Paute en el año de 1989.

La Empresa cuenta con tres plantaciones en la región andina, Finca de Monjas Huayco, Finca de San Juan Pamba y de Floralicia, todas ellas ubicadas en valles cercanos a la ciudad de Cuenca, que se caracterizan por una alta luminosidad y clima idóneo que permiten el cultivo de flores de la más alta calidad.

La inversión en tecnología ha sido prioridad para la Empresa, realizando notables esfuerzos en los procesos de almacenamiento, transporte y sistemas de información gerencial.

La empresa cuenta con un equipo de trabajo que supera ochocientas personas, el personal administrativo trabaja en las oficinas localizadas en una de las fincas, lo que permite mantener muy buen nivel de comunicación entre todos los departamentos, en especial entre el área de ventas y producción, hecho que en este tipo de negocios es de vital importancia.

En relación a su posición de mercado, MALIMA se encuentra bien consolidada en los mercados de Estados Unidos y en los principales mercados de la Unión Europea, con los cuales tiene una experiencia en exportaciones desde el año 1990.

En la figura 1.1, se indica la marca y logotipo utilizado en los mercados internacionales, a los que se dirige su oferta.



Figura 1.1: Logotipo de “plantaciones Malima”.

Fuente: Departamento de RR.HH.

1.2 PLANEACION ESTRATEGICA

1.2.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1.2.1.1 CLIENTES EXTERNOS

Definición: Los clientes externos son aquellas personas, organizaciones, grupos o sectores de gran importancia para la empresa. En tal sentido, sus puntos de vista,

10



UNIVERSIDAD DE CUENCA

expectativas y demandas deberán tomarse en consideración para posteriormente decidir si pueden ser atendidos.

La determinación sistemática de las demandas de los clientes externos como preludeo de la planificación estratégica permitirá a la empresa disponer de valiosa información para diseñar y entregar productos y servicios de calidad que satisfagan cada vez más las expectativas. ⁽¹⁾

Clientes externos de “Plantaciones Malima”.

Los principales clientes externos de Malima se encuentran en Europa, Norteamérica y Japón, la empresa utiliza como canal de distribución a supermercados del país de destino.

En la figura 1.2 se puede observar el porcentaje de exportación de gypsophilia que tiene la empresa:

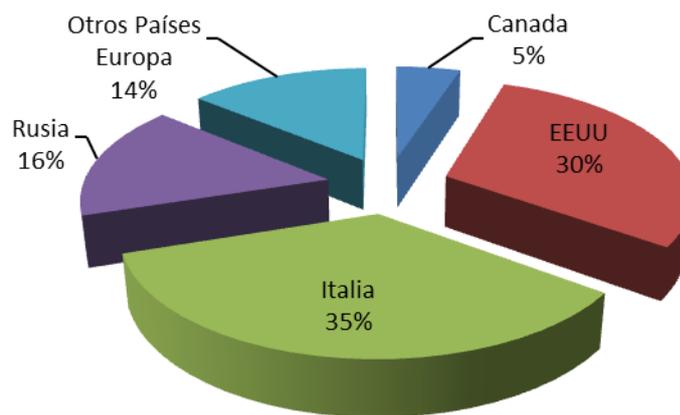


Figura 1.2: Porcentaje de exportación de gypsophilia de la empresa

Fuente: Departamento de Producción

Demandas o requerimientos de los clientes externos.

Con la colaboración del jefe de ventas, y el gerente de calidad se obtuvieron que las principales demandas o requerimientos de los clientes externos de la plantación son:

- Flores Frescas cortadas
- Variedad en el tipo de flor
- Una estructura del tallo con mayor cantidad de laterales
- Larga duración en la vida de la flor



UNIVERSIDAD DE CUENCA

¹ Notas de aula de la asignatura Planeación Estratégica por el Dr. Mario Molina, Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial 2009

- Cumplimiento de los parámetros de calidad preestablecidos
- Flor sin plagas ni enfermedades
- Cumplimiento en los tiempos de entrega

1.2.1.2 CLIENTES INTERNOS

Definición: A las personas, grupos, aéreas o departamentos internos vinculados directa y permanentemente con la gestión de la empresa, se las puede denominar clientes internos. Las demandas de los clientes internos también son importantes para la planificación, sus puntos de vista deben ser considerados cuidadosamente ya que servirán de base para la formulación de objetivos y estrategias.

En la medida que se logre satisfacer las demandas de los clientes internos se incrementara su grado de motivación y compromiso, que sin lugar a dudas redundara en la efectividad, eficiencia y eficacia de la empresa.

“Clientes internos satisfechos lograrán la satisfacción de los clientes externos”. ⁽²⁾

Clientes internos de “Plantaciones Malima”.

Dentro del área administrativa tenemos:

- Gerente de la Plantación
- Gerente de Ventas y Operaciones
- Gerente de Gestión de Calidad
- Gerente de Gestión del Talento Humano
- Gerente Administrativo
- Gerente Financiero
- Jefe de Control de Producción
- Jefe Post Cosecha
- Jefe Técnico de Planta
- Jefe de Ingeniería
- Jefe de Sistema
- Médico Jefe

En lo que se refiere a los demás trabajadores se indica:

- Asistentes de cada una de las Jefaturas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Personal de mantenimiento

² Notas de aula de la asignatura Planeación Estratégica por el Dr. Mario Molina, Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial 2009

- Personal de bodega
- Mensajero cobrador
- Obreros
- Recepcionistas
- Cocineros

Demandas o requerimientos de los clientes internos.

Luego de haber realizado un taller con la colaboración de toda la parte ejecutiva de la plantación, es decir todo el personal que ya se indicó anteriormente, se obtuvieron que las principales demandas o requerimientos de los clientes internos son:

- Estabilidad laboral.
- Buen clima laboral u organizacional.
- Adecuada remuneración.
- Capacitación en diferentes áreas.
- Motivación e incentivos.
- Reconocimiento.
- Contar con las herramientas necesarias para trabajar.
- Compañerismo.
- Comunicación efectiva.
- Participación.

1.2.1.3 ANÁLISIS EXTERNO

Definición: La evaluación del entorno, permite determinar y analizar las tendencias, fuerzas o fenómenos claves, con el propósito de identificar las oportunidades (factores externos positivos) y amenazas (factores externos negativos) que afronta una empresa. Así mismo sirve para estructurar un marco práctico para obtener, organizar y analizar información del ambiente.

El análisis del entorno debe hacerse de la manera más profunda y exacta posible, e identificando sistemáticamente los factores de mayor importancia potencial para la empresa.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Mientras mayor sea el nivel especificado en el proceso de evaluación, mayor será la posibilidad de enfrentar con éxito a los turbulentos cambios que se van produciendo en el medio ambiente. ⁽³⁾

³ Notas de aula de la asignatura Planeación Estratégica por el Dr. Mario Molina, Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial 2009

Variables claves del entorno.- Dentro de las variables del entorno externo tenemos las siguientes:

- Fuerzas competitivas.
- Fuerzas económicas.
- Fuerzas sociales.
- Fuerzas políticas.
- Fuerzas tecnológicas.

Es de suma importancia analizar cada una de las variables del entorno externo, ya que los cambios en las mismas se reflejan en cambios de la demanda de los clientes.

Identificación de Oportunidades y Amenazas.

La identificación y evaluación de oportunidades y amenazas del entorno permite a una empresa formular o reformular la misión, diseñar su visión de futuro, generar objetivos y establecer estrategias y políticas.

Se considera que las fuerzas competitivas son los hechos y las tendencias ambientales que más pueden afectar la posición estratégica de una empresa, razón por la cual es conveniente estructurar una matriz del perfil competitivo. ⁽⁴⁾

OPORTUNIDADES:

- Aumento de las importaciones.
- Alta capacidad de consumo de productos suntuarios en los países en los que se comercializa.
- Ecuador país altamente agrícola y con alta población rural.
- Situación económica-financiera de las otras fincas.
- Acceso a tecnología.
- Mayor acceso de proveedores internacionales de nuevas variedades.
- Preferencia de los clientes hacia nuestros productos.
- Incursión a nuevos mercados.



AMENAZAS:

- Economía mundial actual (recesión).
- Decisiones del gobierno (ejemplo: aranceles a la importación de agroquímicos).
- Rivalidad existente (competencia).
- Migración a la ciudad y fuera del país (carencia de mano de obra).

³ Notas de aula de la asignatura Planeación Estratégica por el Dr. Mario Molina, Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial 2009

- Altos costos de fletes aéreos.
- Alza de sueldos y salarios.
- Inflación en economía dolarizada.
- Incremento en el costo de los servicios públicos.
- Inestabilidad política, económica y social.
- Falta de políticas gubernamentales reales de apoyo a la producción.
- Aumento de Impuestos
- Repetición de un desastre (deslaves, inundaciones).
- Variación climática.
- Negocio basado en confianza.

Matriz de evaluación de factores externos.- el análisis del entorno, concluye con la estructuración de una matriz de evaluación de factores externos.

El procedimiento para elaborar dicha matriz es el siguiente:

- a) Se elabora una lista de amenazas y oportunidades decisivas para la empresa, pueden ser entre cinco y diez.
- b) Se asigna una ponderación a cada factor, de la siguiente manera:
Sin importancia 0.01
Muy importante 1.00
- c) Se asigna una clasificación a cada oportunidad y amenaza.
Amenaza importante 1
Amenaza menor 2
Oportunidad menor 3
Oportunidad importante 4
- d) Se multiplica la ponderación de cada factor por su clasificación, y obtenemos un resultado ponderado para cada variable.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

e) Se suma los resultados ponderados de todas las variables y determinamos un resultado total ponderado.

El resultado total ponderado más alto que puede obtener la empresa es de 4.00 y el más bajo 1.00; por lo tanto el resultado ponderado promedio es 2.5.

De acuerdo al resultado que se obtenga se deduce que, un resultado de 4.00 indica que la empresa compite en un ramo atractivo y que tiene muchas oportunidades, mientras que un resultado de 1.00 revelaría que la empresa enfrenta graves amenazas externas.

En la siguiente matriz se va a analizar las siguientes oportunidades: aumento de las importaciones, situación económica financiera de las otras fincas, aumento de las importaciones, acceso a tecnología, Incursión a nuevos mercados y las siguientes amenazas, rivalidad existente (competencia), carencia de mano de obra, altos costos de fletes aéreos, alza de sueldo y salarios, variación climática.

Es importante señalar que la rivalidad existente se refiere a la competencia que podría tener la plantación, la cual la representan la finca de Flores del Valle ya que están dentro de la misma línea de servicio por lo que esta finca podrían mejorar o igualar los estándares de calidad que ofrece la empresa por esta razón que se ha considerado como una posible amenaza.

En la tabla 1.1 se presenta la Matriz de evaluación de factores externos, para apreciar la situación actual de la empresa.

FACTORES EXTERNOS CLAVES	PONDERACION	CLASIFICACIÓN	RESULTADO PONDERADO
Competencia	0,15	2	0,30
Carencia de Mano de Obra	0,15	1	0,15
Variación Climática	0,10	1	0,10
Aumento de las importaciones	0,25	4	1,00
Acceso a nuevas tecnologías	0,15	3	0,45
Incursión en nuevos mercados	0,20	4	0,80
TOTAL	1		2,80



Tabla 1.1: Matriz de evaluación de factores externos.

Conclusión: Como se observa, se ha obtenido un resultado total ponderado de **2.80**, el cual es un valor que está por encima del valor promedio, por lo tanto podemos decir que la empresa tiene mayores oportunidades que amenazas, además de que puede aprovechar sus oportunidades para reducir dichas amenazas.

1.2.1.4 ANÁLISIS INTERNO

El análisis interno, también llamado análisis organizacional comprende la identificación de fortalezas y debilidades.

Definición: Las fortalezas (factores internos positivos) son fuerzas impulsoras que contribuyen positivamente a la gestión de la empresa, y las debilidades (factores internos negativos) en cambio, son problemas que impiden el adecuado desempeño. El análisis organizacional permite identificar las fortalezas para impulsarlas y las debilidades para eliminarlas o corregirlas. Para realizar el análisis organizacional es conveniente construir una matriz de evaluación de factores internos. ⁽⁵⁾

Identificación de fortalezas y debilidades.- los líderes del negocio deben determinar cuáles son sus fortalezas y debilidades, y después desarrollar métodos para hacerse cargo de los mismos.

FORTALEZAS:

- Conocimiento y experiencia del mercado EE.UU. Canadá, Japón y Europa.
- Equipo de directivos competentes y comprometidos.
- Varios centros de producción propios.
- Cercanía a la ciudad.
- Suministro de agua de fácil acceso.
- Clima favorable.
- Infraestructura existente.
- Solidez financiera.
- Economías de escala.
- Poder de negociación con clientes y proveedores.
- Capacidad de consolidar su carga individualmente.
- Nombre y prestigio en el exterior.
- Gestión directa de los socios en la dirección.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Excelente relación e imagen con la comunidad.
- Liderazgo en innovación.
- Prestación de servicios sociales, tales como médico y guardería.
- Servicios de comunicación interna y externa.
- Capacidad de diversificar cultivos.
- Liderazgo y reputación para captar personal.

⁵ Notas de aula de la asignatura Planeación Estratégica por el Dr. Mario Molina, Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial 2009

- Especialización.
- Existencia de nuevas tecnologías para la comunicación con clientes externos.

DEBILIDADES:

- Falta de disponibilidad de terrenos en Paute.
- Rotación de personal.
- Falta de organización en el transporte de flores.
- Distancia a los aeropuertos internacionales.
- Base de clientes concentrado en importadores.
- Alta dependencia de la mano de obra.
- Realización de labores en horarios no convencionales.
- Bajo nivel de educación en los obreros.
- Recuperación de cartera.
- Falta de comunicación interna.
- Falta de capacitación en áreas definidas.
- Alta rotación del personal en el área de producción.

Matriz de evaluación de factores internos.- esta herramienta analítica resume y evalúa las fortalezas y debilidades importantes de gerencia, mercadeo, finanzas, producción, investigación y desarrollo. Suministra una base para analizar las relaciones internas entre las áreas funcionales de la empresa. ⁽⁶⁾

El procedimiento para elaborar dicha matriz es el siguiente:

- a) Se identifica las fortalezas y debilidades más importantes de la empresa entre cinco y diez.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

b) Se asigna una ponderación a cada factor, de la siguiente manera:

Sin importancia	0.01
Muy importante	1.00
Debilidad importante	1
Debilidad menor	2
Fortaleza menor	3
Fortaleza importante	4

⁶ Notas de aula de la asignatura Planeación Estratégica por el Dr. Mario Molina, Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial 2009

c) Se multiplica la ponderación de cada factor por su clasificación, y obtenemos un resultado ponderado para cada variable.

d) Se suma los resultados ponderados de todas las variables y determinamos un resultado total ponderado.

Los resultados mayores que 2.5 indican una empresa poseedora de una fuerte posición interna, mientras que los menores que 2.5 muestran una organización con debilidades internas, por lo tanto el hotel al haber obtenido una calificación de 2.8 significa que está por encima del promedio, lo cual indica que tiene una buena posición interna.

En la tabla 1.2 se presenta una matriz de evaluación de factores internos, en la cual vamos a analizar las siguientes fortalezas: conocimiento y experiencia del mercado EE.UU, Canadá, Japón y Europa, tamaño que permite economías de escala, capacidad de diversificar cultivos, y las siguientes debilidades: rotación de personal, falta de organización en el transporte de flores, falta de capacitación en áreas definidas, realización de labores en horarios no convencionales, base de clientes concentrado en importadores.

FACTORES INTERNOS CLAVES	PONDERACION N	CLASIFICACION	RESULTADO PONDERADO
Conocimiento y experiencia en el mercado	0,30	4	1,20
Economías de Escala	0,10	3	0,30
Capacidad de diversificar cultivos	0,10	3	0,30
Rotación del personal	0,20	1	0,20



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Realización de labores en horarios no convencionales	0,10	2	0,20
Base de clientes concentrado en importadores	0,20	1	0,20
TOTAL	1		2,60

Tabla 1.2: Matriz de evaluación de factores internos.

Conclusión: De acuerdo al resultado total ponderado que hemos obtenido, que está por encima del resultado promedio, podemos decir con seguridad que la empresa cuenta con una buena posición interna, además de esto rotación que es la debilidad más importante, puede ser eliminada fomentando en la empresa un plan de incentivos al personal que labora en la plantación.

1.2.2 PLAN ESTRATÉGICO

1.2.2.1 MISIÓN

La misión es un compendio de la razón de ser de una empresa, que sirve para determinar objetivos y formular estrategias, describe la naturaleza de la empresa.

MISION DE “PLANTACIONES MALIMA CIA. LTDA.”

*“El compromiso de **PLANTACIONES MALIMA** es el de producir flores frescas cortadas, y comercializarlas en los mercados internacionales, en un entorno de respeto a la comunidad y al medio ambiente, con alta tecnología y calidad, para proveer satisfacción al cliente, bienestar a los empleados y beneficios a sus accionistas”.*⁽⁷⁾

1.2.2.2 VISIÓN

Es la imagen futura que una organización desarrolla sobre si misma tomando en cuenta la realidad en la cual trabaja. Es un conjunto de ideas de lo que una empresa es y quiere ser en el futuro.

VISION DE “PLANTACIONES MALIMA”

*“**PLANTACIONES MALIMA** busca ser una empresa líder en la producción y comercialización de flores frescas cortadas, con participación creciente en los mercados internacionales masivos y de mayoristas, interviniendo en la distribución y contando con personal altamente comprometido y capacitado”.*⁽⁸⁾



1.2.2.3 VALORES CORPORATIVOS

Los valores son el conjunto de principios, que regulan la gestión de la organización; hace referencia a los valores individuales que la organización promoverá se desarrollen entre los empleados de la misma.

Los principios en los que se basa la gestión de la empresa son:

- Amor a la empresa.
- Compromiso.
- Autoestima.
- Actitud positiva.
- Respeto
- Lealtad: Fiel a los compromisos, ir más allá de las obligaciones.
- Compañerismo.
- Ética: Honestidad, honradez, profesionalismo, responsabilidad.

^{7,8} Misión de Plantaciones Malima, Departamento de Calidad, Paute, Noviembre 2010

- Eficacia (eficiencia y efectividad) Hacer bien hecho lo que se debe hacer.
- Integridad.
- Equidad: Trato igual, e igualdad de oportunidades.
- Solidaridad: Compartir conocimientos y destrezas entre todo el personal.
- Transparencia: Ejecutar las actividades en forma clara y disponible para todo el público.

1.2.2.5 POLÍTICAS

Las políticas son las directrices para la toma de decisiones. Determinan los límites de las decisiones, especificando aquellas que pueden tomarse y excluyendo las que no se permiten.

Condicionan la forma como tienen que lograrse los objetivos y desarrollarse las estrategias.

Política de Calidad

“El compromiso de Plantaciones Malima es el de interpretar y satisfacer las necesidades de nuestros clientes, quienes distribuyen y procesan las flores y follajes que producimos y comercializamos, con el objetivo de complacer a los usuarios finales. Mantener un grupo humano competente y motivado en un entorno de bienestar que se proyecte a la comunidad”. ⁽⁹⁾

1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

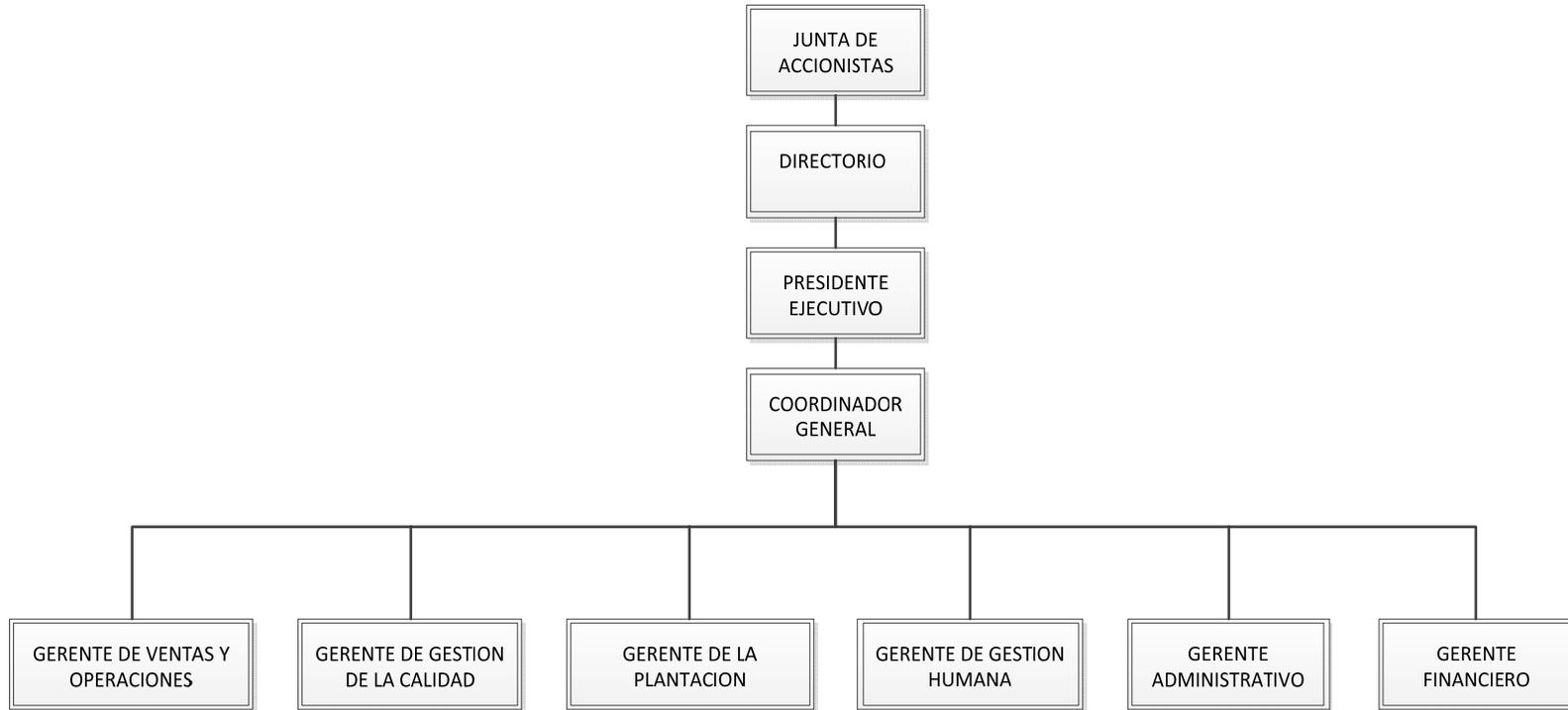
1.3.1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

En la figura 1.3 se describe el organigrama de la empresa Malima y sus departamentos gerenciales que representa la organización con la que dispone la empresa, en la figura 1.4 se detalla el área de producción.

⁹ Misión de Plantaciones Malima, Departamento de Calidad, Paute Noviembre 2010



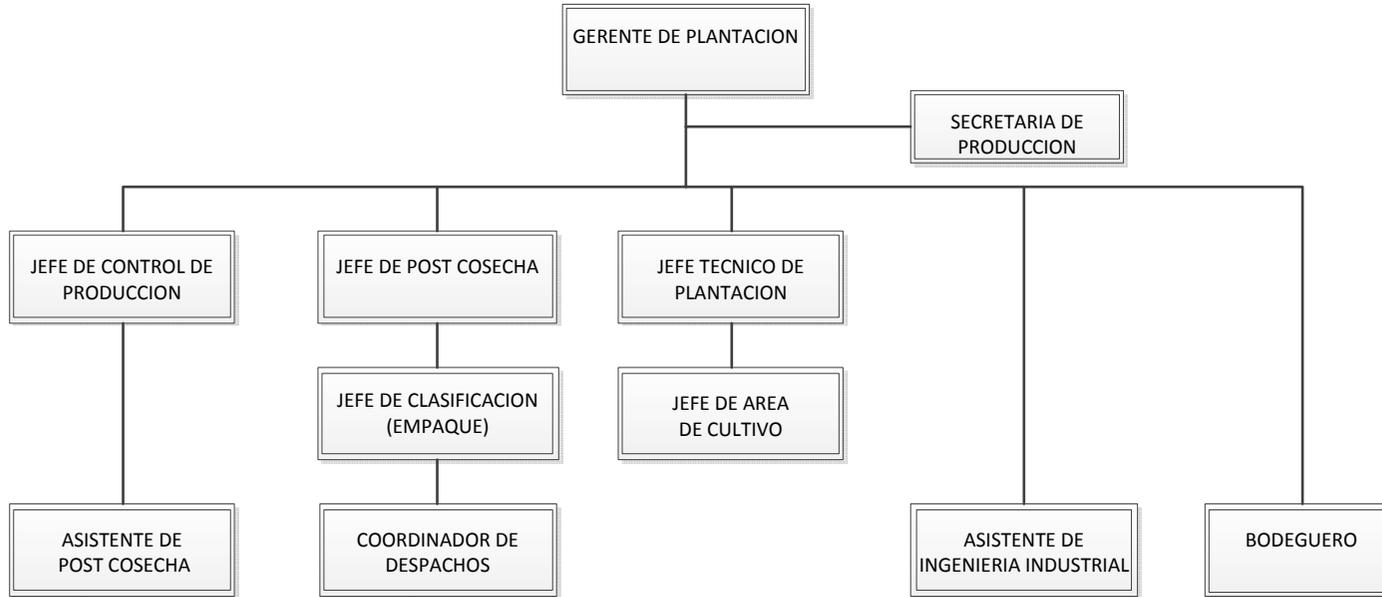
UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Figura 1.3: Organigrama de "Plantaciones Malima".
Fuente: Departamento de RR.HH.**



UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Figura 1.4: Organigrama de Área de Producción "Plantaciones Malima".
Fuente: Departamento de RR.HH.**



1.4 LA ACTIVIDAD FLORICOLA EN EL ECUADOR

La floricultura en el Ecuador aparece en la década de los setenta evolucionando a través de los años, en la actualidad constituye una gran fuente de trabajo sobre todo para los sectores aledaños a las plantaciones y tomando en cuenta que las flores ecuatorianas son consideradas como las mejores del mundo por su calidad y belleza inigualables.

Las flores representan producción, utilización de mano de obra, características para satisfacer las necesidades del cliente externo e interno, generando de esta manera el ingreso de divisas al país. La actividad florícola en el Ecuador constituye una gran fuente de trabajo sobre todo para los sectores aledaños a las plantaciones, empleando aproximadamente 39.339 trabajadores, en una extensión cultivada de 3.821ha habiendo 739 fincas distribuidas en varias provincias especialmente en la sierra ecuatoriana ⁽¹⁰⁾.

Debido a la demanda creciente orientada hacia el consumo de productos que no perjudiquen la salud y el medio ambiente, las empresas florícolas se encuentran adoptando sistemas de producción más eficientes y con estrictos controles de calidad y planes ambientales que se les permita obtener certificados ambientales, como el Certificado Socio Ambiental Flor Ecuador cuyo fin es la implementación de una gestión humana y buenas prácticas agrícolas.

1.4.1 PRODUCTOS

La gypsophila conocida como velo de novia o ilusiones, es originaria de Europa y Centro de Asia, pertenece a la familia del clavel, su nombre científico es *gypsophila paniculata* es una de las especies de, mayor prestigio e importancia dentro de las plantas ornamentales de acompañamiento debido a que sus inflorescencias (pequeñas flores blancas, rosadas o crema) son excelentes complementos de arreglo florales ⁽¹¹⁾.

En el Ecuador se producen 6 variedades de Gypsophila, estas son: Gypsophila Perfecta, Million Star, New Love, Snow White o Blanca Nieves y Party Time, de estas variedades las que más se comercializan son las siguientes: Perfecta, Million Star y New Love. Para la producción específica de Gypsophila existe un área aproximada de más de 420 hectáreas sembradas, siendo la segunda flor más importante



UNIVERSIDAD DE CUENCA

¹⁰ EXPOFLORES, 2008 “Desarrollo y logística del sector florícola”, <http://www.expoflores.com/producers>, (Agosto 2010)

cultivada en el país después de la rosa.

La Gypsophila, no registraba exportaciones hasta 2001, para ese año, esta flor representaba únicamente el 0.023% del total de flores exportadas, para 2007 representaron el 8.82% de las exportaciones totales de flores del país con más de 48 millones de dólares.

En la figura 1.4, se detalla los principales países de exportación de la gypsophilia ecuatoriana; siendo los Estados Unidos el principal mercado, con el 41.81% del total de exportaciones, el 20.14% de la producción se destina a Holanda, el 10.33% a Italia y el 8.47% a Rusia, el resto se dirige a más de 30 países ⁽¹²⁾.

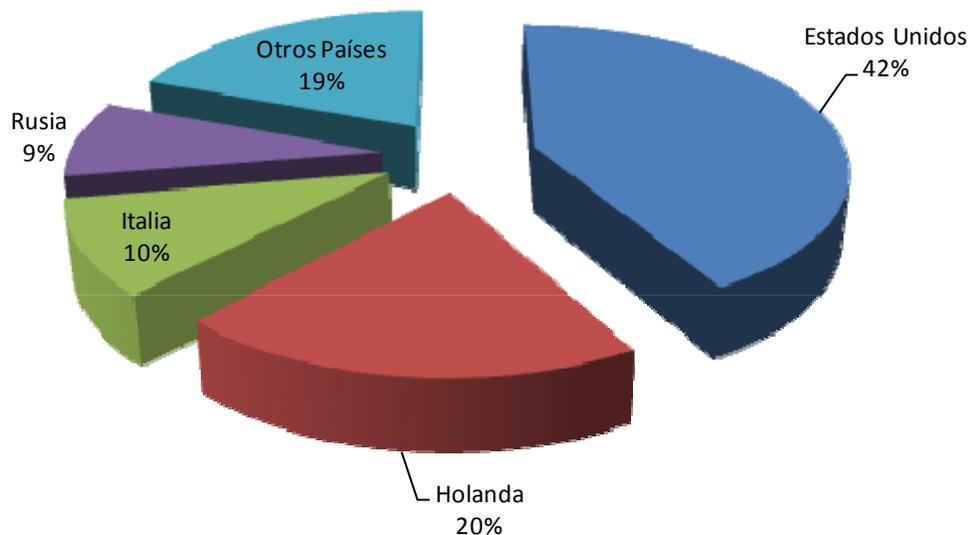


Figura 1.5: Principales Países de Exportación de Gypsophilia Fuente: EXPOFLORES 2010

Malima ofrece a sus clientes dos variedades de gypsophilia que son: Million Stars y Cassiopeia, así también como dos variedades de hypericum Green Cóndor y Red Baron.

- En la fotografía 1.1 se observa la gypsophilia variedad Million Stars; esta se caracteriza por el gran número de flores que tiene por tallo y por su tamaño pequeño, la durabilidad hace que se mantenga fresca por mayor tiempo que las otras variedades, es fácil de manipular, lo que le posiciona como un

¹¹ ELGAR John, "Gypsophilia for cut flowers-Propagation, Production and harvesting", Septiembre 1998 <http://www.hortnet.co.nz/>



¹² EXPOFLORES, 2008 “Desarrollo y logística del sector florícola”, <http://www.expoflores.com/producers>, (Agosto 2010)

producto muy comercial, atractiva para arreglos y rellenos florales, en la finca esta variedad posee el mayor número de hectáreas cultivadas, por su mayor demanda en el mercado.



Fotografía 1.1: Gypsophila, variedad Million Stars

- La otra variedad que cultiva Malima aunque en menor cantidad es Cassiopeia, como se ve en la fotografía 1.2; es una flor de tamaño mayor, color blanco brillante, los tallos son muchos más gruesos que los tallos de la Million Stars, aunque es más delicada a la manipulación, el tamaño de las flores la hace más llamativa y hermosa.



Fotografía 1.2: Gypsophila, variedad Cassiopeia.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Como se puede ver en la fotografía 1.3 Green Cóndor es una variedad de hypericum esta se caracteriza por tener bayas de color verde y un nivel de follaje óptimo, este tipo de hypericum es el más apreciado en el mercado Japones y Malima garantiza exclusividad en su cultivo y comercialización.



Fotografía 1.3: Hypericum, variedad Green Cóndor

- Red Baron es otra variedad de hypericum como se puede ver en la fotografía 1.4; se caracteriza por tamaño grande de sus bayas de un color rojo, un menor follaje y una fuerte estructura de su tallo.



Fotografía 1.4: Hypericum, variedad Red Baron



1.5 PRODUCCION DE GYPSOPHILIA

La finca de Monjas Huayco consta de 22 hectáreas de cultivo repartido tal como indica la tabla 1.3.

Tipo	Area (ha)	Variedad
Gypsophilia	17	Million Stars
Gypsophilia	1,5	Cassiopeia
Hypericum	3,5	Red Baron y Green Cóndor

Tabla 1.3: Areas de cultivo de la Finca de Monjas Huayco

La tabla 1.4 se presenta la distribución de la mano de obra en la finca de Monjas Huayco:

Area	N° Trabajadores
MONJAS 1	36
MONJAS 2 GYPSOPHILIA	17
MONJAS 2 HYPERICUM	33
MONJAS 3 GYPSOPHILIA	25
COSECHA GYP	79
DESBROTE Y RALEO GYP	18
PODAS GYP	2
SUBTOTAL CAMPO	210
PRECLASIFICACION	41
SALA BROTE	16
CLASIFICACION	127
EMPAQUE	19
SUBTOTAL POS COSECHA	203
BODEGA	4
MANTENIMIENTO	13
GUARDIANÍA	5
GUARDERÍA	5
COMEDOR	7
COMPOSTERA	2
VARIOS	4
SUBTOTAL VARIOS	40
TOTAL FINCA MH:	453

Tabla 1.4: Distribución del personal Finca Monjas Huayco



Tiempo de Ciclo

El tiempo de ciclo de producción de la gypsophilia se lo mide en semanas, en la figura 1.6 se detalla de manera general, las actividades que se realizan durante ese periodo, desde la preparación del terreno hasta que los ramos sean recibidos por el cliente:

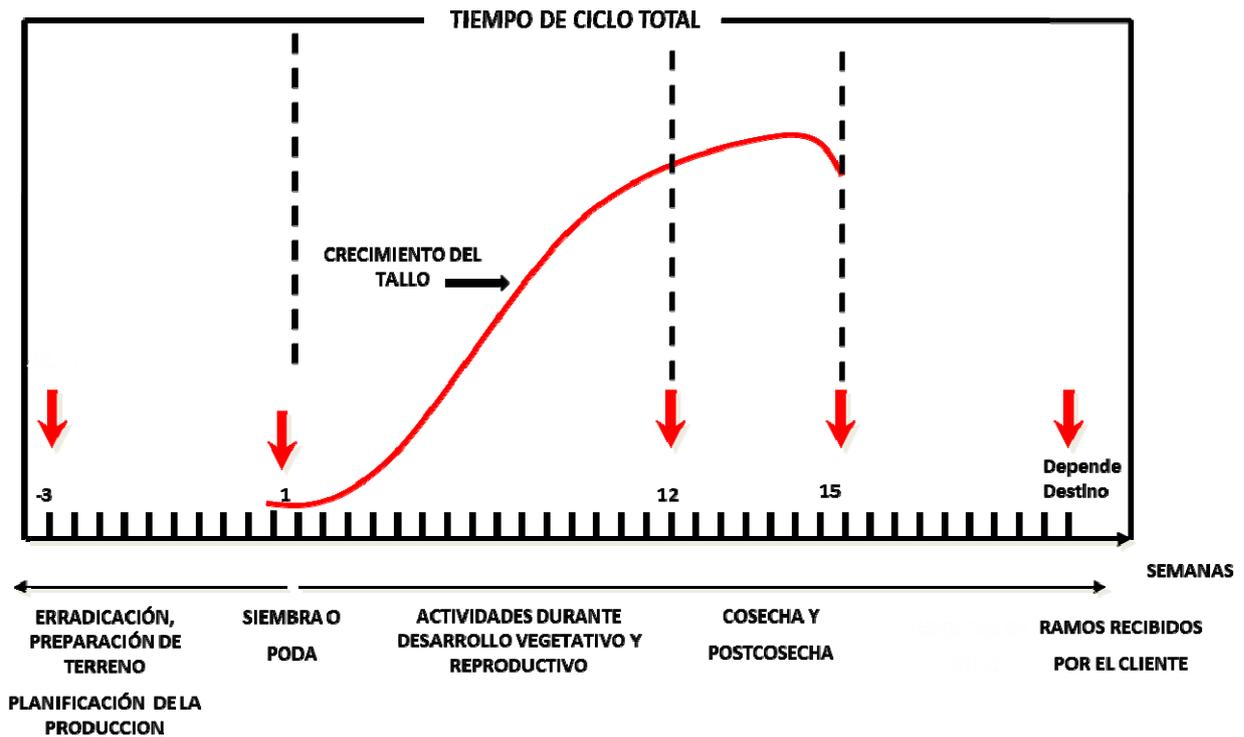


Figura 1.6: Tiempo de ciclo de la gypsophilia

En la tabla 1.5 se detalla el tiempo de ciclo aproximado, desde que se siembra la planta, se cosecha, hasta que pasa por el proceso de post cosecha es de aproximadamente 19 semanas; el tiempo de traslado hasta el cliente final dependerá del país de destino.

Actividad	Tiempo (Semanas)
Preparación del Terreno	3
Siembra o Poda	1
Crecimiento del Tallo	12
Cosecha	1
Post cosecha	2
Tiempo de Traslado a Cliente	Depende cliente final

Tabla 1.5: Tiempo de ciclo de la gypsophilia



1.5.1 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS

En la figura 1.7 se presenta el proceso de producción de la gypsophilia, en la cual se observa las diferentes actividades que se realizan en cada una de las áreas de la finca; hasta obtener el producto final.

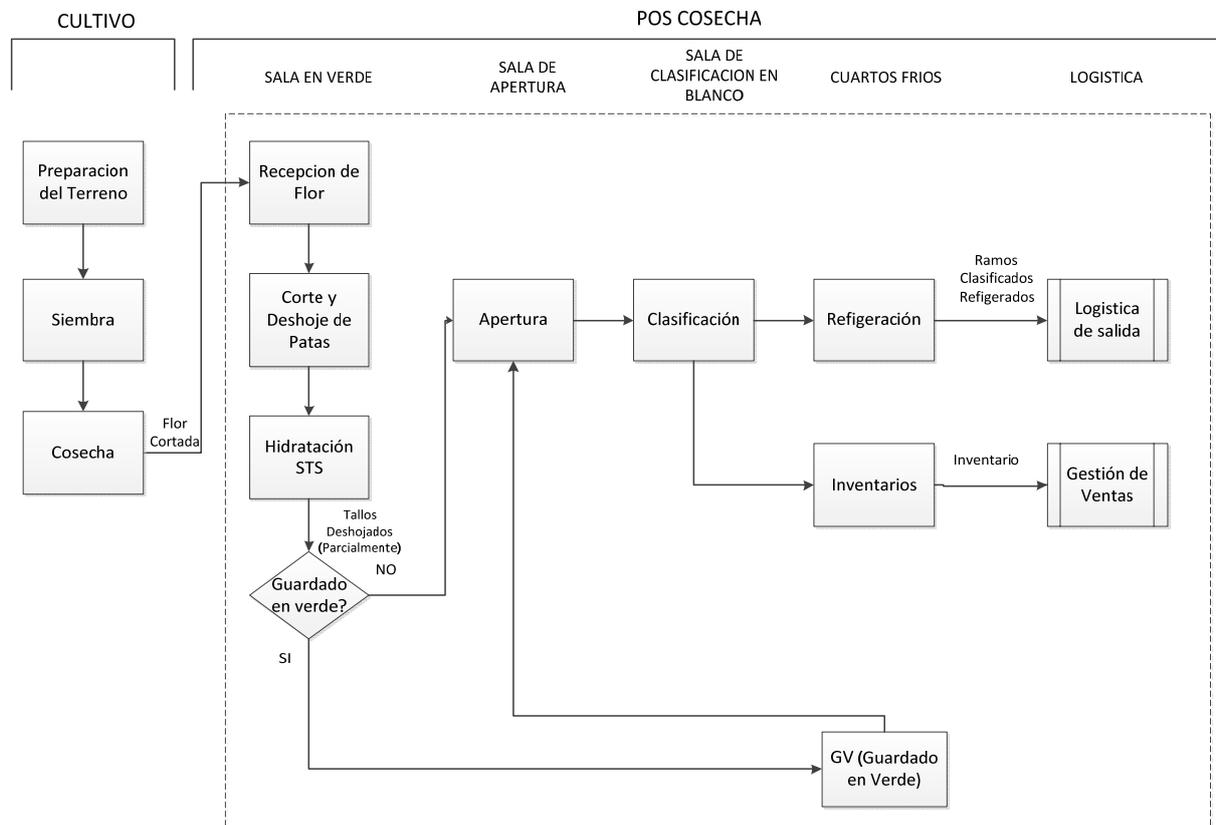


Figura 1.7: Proceso producción de gypsophilia

PREPARACION DEL TERRENO

Dentro de los procesos de producción de gypsophilia se involucra la preparación del terreno para lo cual se retira cualquier resto de material vegetal y raíces que se encuentran, después se realiza una desinfección del suelo, seguido del armado de camas con el montaje del sistema de riego y tutoreo adecuados, se humedece el suelo y se coloca una cubierta plástica (mulch) en cual se harán perforaciones en donde irán ubicadas las plantas, una vez lista se procede a la siembra evitando el maltrato y deshidratación de las mini plantas.

Es importante que el suelo en donde van a ser cultivadas las plantas tenga las características ideales para la siembra como: PH, conductividad, contenido de materia orgánica, etc.



SIEMBRA

Las plantas son seleccionadas y clasificadas según tamaños para que al momento de sembrar las camas tengan las mismas características, después se realizan montículos de tierra de 3 cm de alto en donde ira ubicada una planta.

En la fotografía 1.5 se observa una cama sembrada, la cual tiene una dimensión de 30m de largo y 0.90 m de ancho en la cual se siembran 600 plantas en donde se obtiene 6.5 tallos por planta que dan una densidad de 3900 tallos por cama o 9.75 cajas por cama en una buena cosecha.



Fotografía 1.5: Camas Sembradas

Las labores agrícolas que se realiza durante el desarrollo vegetativo son: pinch, fertilización, control de plagas y enfermedades, control de malezas, desbrotes, raleos, entre otros, cuyo fin es el de asegurar el crecimiento de la planta.

COSECHA

El último proceso de producción es la cosecha, esta actividad es muy importante ya que es el primer paso para luego de la pos cosecha se obtenga flor de excelentes características; convirtiéndose en el punto esencial del proceso que determina la calidad de la flor.

El jefe de área selecciona el grupo de cosecha según el número de tallos que se proyectan así como el número de cosechadores, sacadores de flor anotadores, enmalladores, la interacción entre ellos se puede ver en el anexo 1.1.

Para realizar una cosecha adecuada es importante tener en cuenta el punto de corte que en el caso de la gypsophilia depende del tratamiento pos cosecha que se le vaya a aplicar, por ejemplo: se cosechan los tallos por el punto de corte que es el número de flores abiertas o hasta cuando esté abierto el 50 % de las flores, esto depende del consumidor final del producto y el tipo de tratamiento que se aplique, es



UNIVERSIDAD DE CUENCA

decir cuando la flor debe hacer un largo viaje, el punto de corte debe ser ajustado para que la duración de la flor sea mayor, el tamaño del botón floral y la cantidad de flor sea la adecuada y el peso del ramo se mantenga.

Se debe tener en cuenta el punto de corte para evitar el brote de nuevos tallos y facilitar la poda posterior de la cosecha, una vez cortado el tallo se procede a sacarlo de la planta y colocar lo junto al resto de tallos cortados para armar una malla, el número de tallos por malla depende de la variedad, grosor del tallo y del requerimiento de la finca, una vez completa la malla se envía con el resto de mallas en un sistema de coche de transporte usando la red de cable vía en la plantación, para ser trasladadas a la pos cosecha en el menor tiempo posible, para lo cual en la empresa el transporte debe ser lo suficiente grande para evacuar los picos de producción, ayudar a mantener la calidad y debe ser el más adecuado dependiendo del lugar, espacio y disponibilidad.

En la fotografía 1.6 se observa el proceso de cosecha y las mallas con flor, las cuales serán transportadas a la sala en verde.



Fotografía 1.6: Cosecha gypsophilia y mallas con flor

POST COSECHA DE FLORES

La post cosecha es un proceso muy importante, ya que del tratamiento que se dé dependerá el tiempo de vida en florero, se puede disminuir el estrés hídrico y la cantidad de insumos sin afectar la calidad del producto. Esta cumple con varios procesos claves, agrupados de la siguiente manera:

- a. Clasificación en Verde
- b. Hidratación STS
- c. Apertura



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- d. Clasificación en Blanco
- e. Empaque y Almacenamiento

a. Clasificación en Verde

La flor proveniente de la cosecha es recibida en el área de recepción y colocada en baldes plásticos con solución hidratante; aquí se verifica la calidad, cantidad y bloque de procedencia de la flor cortada. Además con el fin de llevar un control preventivo se procede a monitorear las plagas y enfermedades, aquí se cortan los tallos a una altura promedio de 90 cm de longitud, el despate se realiza para evitar el taponamiento de las células y facilitar la absorción de las soluciones.

Después se realiza un deshoje de los tallos tal como se indica en la fotografía 1.7, el cual consiste en retirar las hojas y los laterales no productivos en una altura de 15 cm partiendo de la base del tallo, el tallo sin hojas será sumergido en una solución como se indica en el siguiente paso.



Fotografía 1.7: Deshoje de tallos

b. Hidratación STS

El proceso se llama hidratación STS porque se realiza con una solución que contiene tiosulfato de plata (silver thiosulphate, STS), para minimizar el efecto producido en gypsophilia por causa de etileno.

El etileno, es un gas que se genera naturalmente en los tejidos vegetales, cuando están en un proceso de maduración y especialmente en aquellos que son cortados o están perdiendo su integridad, el etileno disminuye la longevidad de la gypsophilia (13).

Luego que se realiza la hidratación STS por un periodo de 70 minutos, se trasladan las mallas con flor a la sala de apertura que son invernaderos provistos del equipo, ambiente y soluciones adecuada para recibir a la flor durante el tiempo que se



UNIVERSIDAD DE CUENCA

necesite hasta obtener el porcentaje de apertura necesario, o se reserva la flor y se la envía a guardar directamente en la sala de cuartos fríos.

En la fotografía 1.8 se puede observar a las mallas con flor en baldes con solución STS, se utiliza este medio de transporte para transportar a la sala de apertura, esta flor se conoce como GV o guardado en verde.

¹³ KIASMAN R, 2001, "Enfriar las flores", El Florista, <http://www.buscaagro.com>, Buenos Aires, Argentina, (Noviembre 2010)



Fotografía 1.8: Flor en Hidratación STS

c. Apertura

El proceso de apertura comienza con la preparación de las salas de apertura para lo cual se realiza lavado y desinfectado de baldes, limpieza de pisos y acomodado de estructuras.

Se prepara la solución de apertura, que alimentan los tallos de gypsophilia hasta que las flores obtengan de 75 % a 95 % de apertura. Los baldes de apertura se llenan con 4 a 5 litros de solución dependiendo del piso en el que se los va a ubicar, el llenado se realiza por medio de una bomba a presión y mangueras instaladas en la sala.

Para colocar la flor en los baldes de apertura, se coloca la identificación del bloque y el día de corte para llevar un control de apertura de cada lote de flor.

En la fotografía 1.9 se muestra como se realiza el acomodado de flor en la sala de apertura.



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Fotografía 1.9: Acomodado de flor en salas de apertura

Durante el periodo de permanencia de flor en la sala de apertura se debe mantener las condiciones ambientales establecidas para una correcta maduración de la flor y conservación de los tallos que son: humedad relativa optima entre 75 % a 80 %, con un rango de temperatura de 17 °C a 25 °C.

Cuando la flor se encuentre en el grado establecido para el empaque, es decir, que tenga de 75% a 90% de apertura, es retirada de los baldes de solución y colocada en coches de transporte para ser conducidos a la clasificación. En la fotografia 1.10 se observa un coche de transporte a clasificación con flor proveniente de apertura.



Fotografía 1.10: Flor de apertura en coches de transporte a clasificación

d. Clasificación en Blanco

Para que la flor ingrese al proceso de clasificación una vez que ha salido de apertura primero debe lavarse la bases de los tallos con agua corriente con el fin de limpiar los restos la solución de apertura y evitar la bortritis, luego las mallas con flor son llevados a las mesas de clasificación donde a los tallos se les retira las hojas y laterales que no son necesarios o están con algún daño. Cuando los tallos no se deshojan completamente se debe retirar las hojas marchitas o que tengan signos de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

alguna plaga o enfermedad al mismo tiempo se seleccionan de acuerdo al tamaño, grosor y peso, se igualan las copas y se corta a la medida indicada así:

- Por su longitud: 70,75 y 80 cm.
- Por peso: 500 gr, 750 gr y 1000 gr.
- Numero de tallos: cinco, siete o diez tallos.

El ramo o bonch se lo realiza uniendo los tallos previamente seleccionados, se los sujeta con ligas y se envuelven en pape o capuchón (plástico transparente con impresión) en la fotografía 1.11 se observa un bonche armado en capuchón que servirá para protegerlos del maltrato al ser transportados, mejorar la manipulación del empaque y la presentación del producto.



Fotografía 1.11: Ramo de flor colocado en capuchón.

e. Empaque y Almacenamiento

Luego de clasificar los ramos pasan por un proceso de enfriamiento en cuarto frío, tal como se observa en la fotografía 1.12, que consiste en la ubicación del producto en un cuarto equipado con unidades de refrigeración (precooling), en una solución hidratante para luego ser empacados.

El almacenaje de la flor es un factor decisivo de la calidad de la misma, la temperatura óptima de almacenamiento oscila entre 0,5 °C a 2,5 °C y 90 % de humedad relativa lo que incide en:

- Reduce la tasa respiratoria del material vegetal
- Disminuye la pérdida de agua por transpiración
- Proporción menor sensibilidad frente al gas etileno
- Baja la proliferación de microorganismos
- Provee de más tiempo en procesar la flor



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Fotografía 1.12: Enfriamiento forzado y almacenado de flor en proconas.

Las cajas pueden estar almacenadas máximo 15 días, debido a que la flor empacada pierde su calidad, puesto que permanece almacenada desde el momento de armar el bonche, durante el transporte y hasta que llegue a su destino, por esta razón se debe controlar muy bien la temperatura, humedad y peso para que la flor llegue en perfecto estado al cliente final.

El número de ramos por caja depende del destino del producto, los ramos deben ir bien acomodados, sujetos y protegidos del maltrato. La caja tiene que ser lo más uniforme posible, tanto el cartón como los capuchones, papel y demás insumos deben ser de la mejor calidad.

El número de ramos por caja depende del cliente, las cajas deben ir debidamente selladas, embaladas e identificadas para que no exista ninguna confusión o pérdida de producto en los sitios de entrega, en el área de empaque es necesario realizar la última inspección del producto que se va a exportar para garantizar la calidad⁽¹⁴⁾.

Así como se observa en la fotografía 1.13, las cajas son almacenadas unas sobre otras, o también utilizando estantes hasta tener la orden de despacho respectiva.



Fotografía 1.13: Cajas listas para despacho.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Para empaque se tiene dos tipos de cajas la HB (Half Box) y la QB (Quarter Box); dos cajas HB forman una FB (Full Box).

1.5.2 MAPA DE PROCESOS

En la figura 1.8 se tiene un mapa de procesos que ofrece una visión general del sistema de gestión de la empresa, aquí se representan los procesos que componen el sistema así como sus relaciones principales.

¹⁴ KLASMAN R, 2001, "Enfriar las flores", El Florista, <http://www.buscaagro.com>, Buenos Aires, Argentina, (Noviembre 2010)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

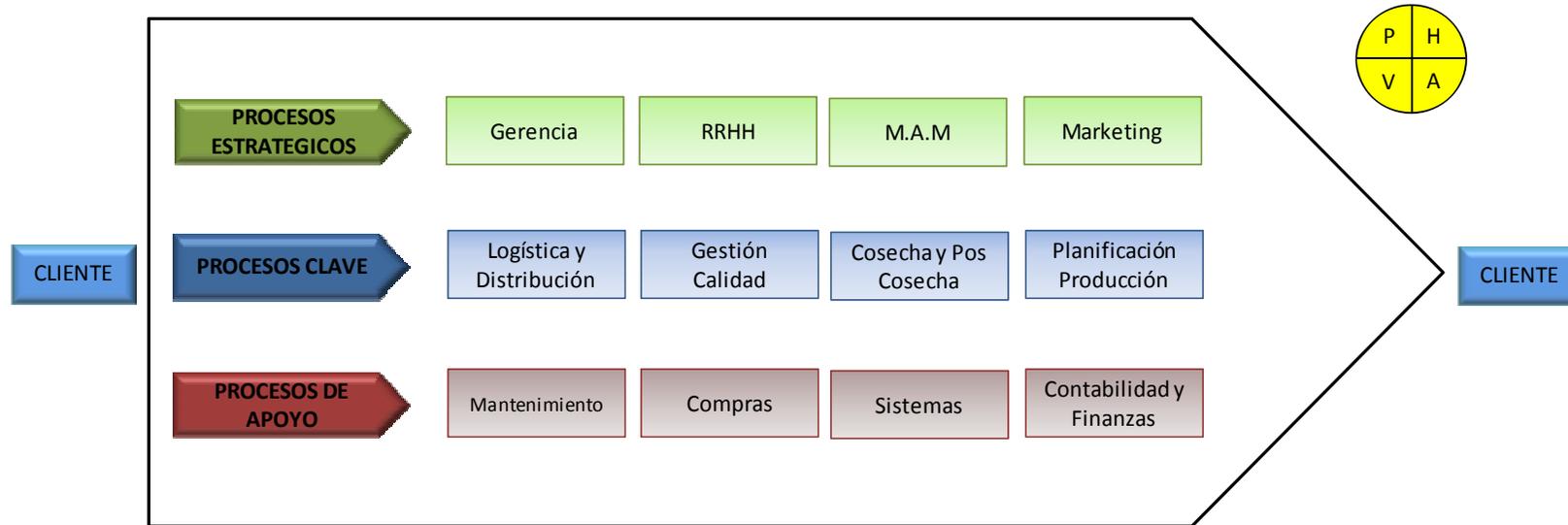


Figura 1.8: Mapa de procesos general de "Plantaciones Malima".

PHVA; Ruta de la Calidad de W. Edwards Deming, cuyas letras significan Planear, Hacer, Verificar y Actuar. En el mapa de procesos que se muestra en la parte superior se indica específicamente el círculo de calidad al nivel de la gerencia, ya que la gerencia se encarga del control de calidad de cada departamento. En inglés las letras corresponderían a Plan, Do, Check y Act.

M.A.M; Siglas cuyo significado es Medición, Análisis y Mejora, respectivamente. Es el Proceso que se lleva a cabo para evaluar todas las actividades de la empresa.



1.6 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA (LAYOUT)

En la finca de Monjas Huayco se divide en 4 áreas de cultivo, las cuales son Monjas 1, Monjas 2, Monjas 3 y la Hacienda y otras áreas que se indican en la tabla 1.6.

DESCRIPCION	AREA(m ²)
MONJAS 1	90033
MONJAS 2	106256
MONJAS 3	48761
LA HACIENDA	15737
SALA DE APERTURA	7149
SALA DE CLASIFICACION	516
AREA DE EMPAQUE	818
OFICINAS PRODUCCION	84
OFICINAS PERSONAL	149
OFICINAS ADMINISTRACION	1910
MANTENIMIENTO	158
BODEGA SUMINISTROS	173
BODEGA QUIMICOS	43
GUARDERIA	534
COMEDOR Y COCINA	567

Tabla 1.6: Área de las diferentes secciones de la finca de Monjas huayco
Fuente: Departamento de Mantenimiento

En la figura 1.9, se tiene el Plano de la finca de Monjas Huayco, se puede observar que cada bloque de cultivo tiene su respectivo código o número, que utiliza el departamento de producción para identificar y actualizar la información de los bloques.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

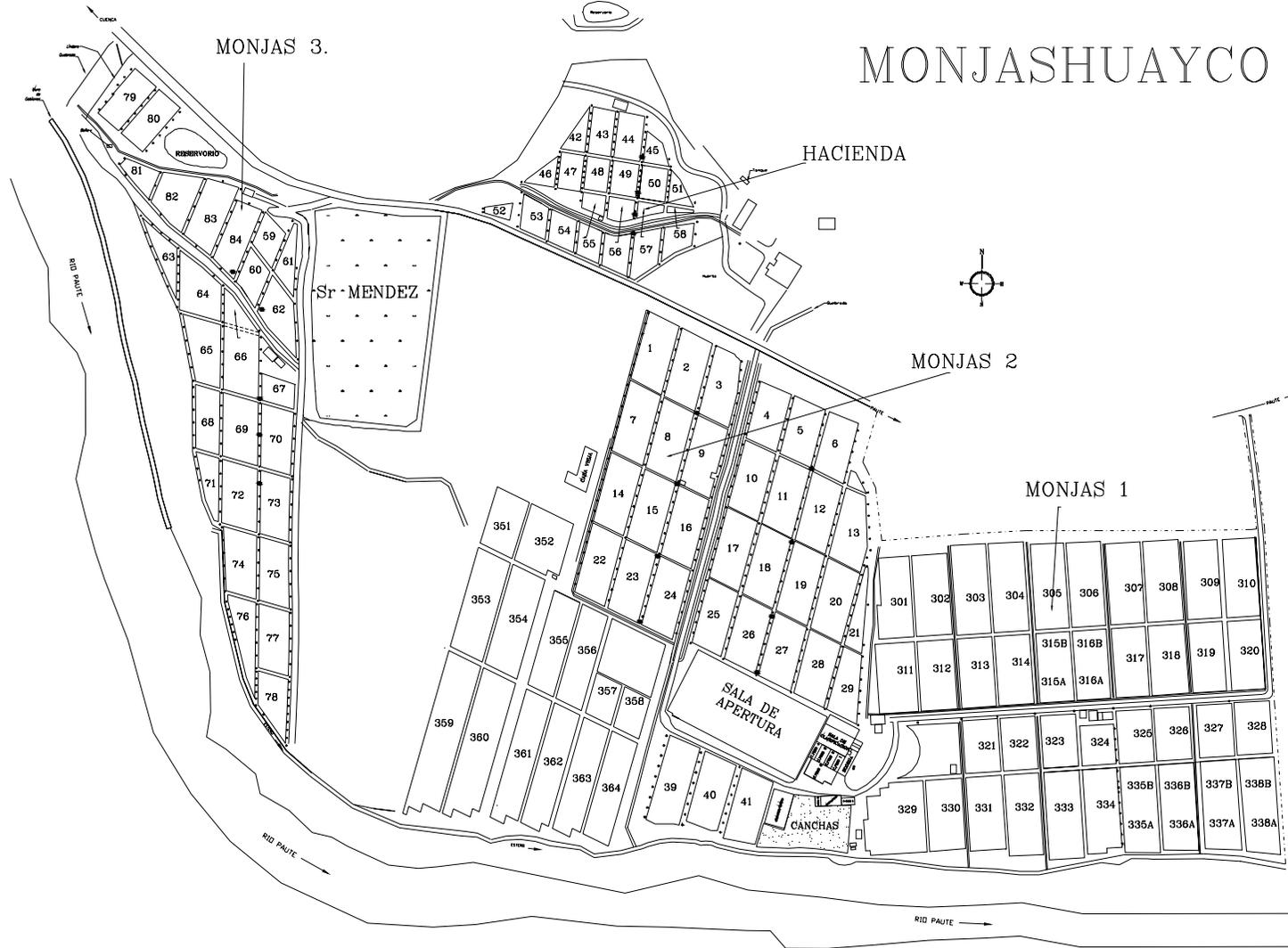


Figura 1.9: Plano Finca Monjas Huayco
Fuente: Departamento de Mantenimiento

AUTOR: IVÁN MARÍN ULLAURI



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPITULO II

MARCO TEORICO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.1 COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD

2.1.1 LA COMPETITIVIDAD

Por competitividad se entiende por la capacidad de una empresa u organización de cualquier tipo para desarrollar y mantener unas ventajas comparativas que le permiten disfrutar y sostener una posición destacada en el entorno socio económico en que actúan. Se entiende por ventaja comparativa aquella habilidad, recurso, conocimiento, atributos, etc., de que dispone una empresa, de la que carecen sus competidores y que hace posible la obtención de unos rendimientos superiores a estos, esa ventaja tiene que ver en lo fundamental con el valor que una empresa es capaz de crear para sus compradores y que exceda al costo de esa empresa por crearlo⁽¹⁾.

La competitividad es un concepto relativo, muestra la posición comparativa de los sistemas sean empresas, sectores, países utilizando la misma medida de referencia. Se puede decir que es un concepto en desarrollo, no acabado y sujeto a muchas interpretaciones y formas de medición. Dependiendo de la dimensión a la que pertenezcan los sistemas organizativos, se utilizarán unos indicadores distintos para medirla.

Se puede considerar la competitividad empresarial en un doble aspecto; como competitividad interna y como competitividad externa. La competitividad interna está referida a la competencia de la empresa consigo misma a partir de la comparación de su eficiencia en el tiempo y de la eficiencia de sus estructuras internas (productivas y de servicios.) Este tipo de análisis resulta esencial para encontrar reservas internas de eficiencia pero por lo general se le confiere menos importancia que al análisis competitivo externo, el cual expresa el concepto más debatido, divulgado y analizado universalmente.

2.1.2 PRODUCTIVIDAD

La productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes producidos y la cantidad de recursos utilizados para incrementar la productividad:

- Se puede reducir las entradas y mantener la misma salida



UNIVERSIDAD DE CUENCA

¹ Nuevas herramientas de gestión, 2002, www.buenastareas.com, Avance de la competitividad, Enero 2011.

- Mantener las entradas e incrementar las salidas
- Usar una combinación debe reducir las entradas e incrementar las salidas.

La productividad de las máquinas y equipos estará determinada por sus características técnicas, pero no en el recurso humano ya que se deben considerar diversos factores que influyen en su rendimiento.

2.2 TIPOS DE DESPERDICIOS

Desperdicio es todo lo adicional a lo mínimo necesario de recursos (materiales, equipo, personal, tecnología, etc.) para fabricar un producto o prestar un servicio, las actividades que no agregan valor se llaman desperdicios (MUDA).

Dentro del concepto de Lean se identifican siete tipos de desperdicios, estos ocurren en cualquier clase de empresa o negocio y se presentan desde la recepción de la orden hasta la entrega del producto. Adicionalmente, se considera un octavo tipo de desperdicio especial que da origen a lo que en Lean se llama 7+1 tipos de desperdicios. ⁽²⁾

a) **Sobreproducción**

Procesar artículos más temprano o en mayor cantidad que la requerida por el cliente. Se considera como el principal y la causa de la mayoría de los otros desperdicios.

b) **Transporte**

Mover trabajo en proceso de un lado a otro, incluso cuando se recorren distancias cortas; también incluye el movimiento de materiales, partes o producto terminado hacia y desde el almacenamiento.

c) **Tiempo de espera**

Operarios esperando por información o materiales para la producción, esperas por averías de máquinas o clientes esperando en el teléfono.

d) **Exceso de inventario**



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Excesivo almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado. El principal problema con el exceso inventario radica en que oculta problemas que se presentan en la empresa.

² Jeffrey Liker y David Meier, The Toyota Way Field book (2006), www.leanesp.com, Enero 2011

e) **Defectos**

Repetición o corrección de procesos, también incluye re-trabajo en productos no conformes o devueltos por el cliente.

f) **Movimientos innecesarios**

Cualquier movimiento que el operario realice aparte de generar valor agregado al producto o servicio. Incluye a personas en la empresa subiendo y bajando por documentos, buscando, escogiendo, agachándose, etc. Incluso caminar innecesariamente es un desperdicio.

g) **Talento Humano**

Este es el octavo desperdicio y se refiere a no utilizar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios. Cuando los empleados no se han capacitado en los 7 desperdicios se pierde su aporte en ideas, oportunidades de mejoramiento, etc.

h) **Sobre-procesamiento o procesos inapropiados**

Realizar procedimientos innecesarios para procesar artículos, utilizar las herramientas o equipos inapropiados o proveer niveles de calidad más altos que los requeridos por el cliente.

Aunque la identificación de desperdicios es importante, lo fundamental es eliminarlos, todo el personal de la empresa se debe convertir en especialista en la eliminación de desperdicios, para lo cual la dirección de la organización debe propiciar un ambiente que promueva la generación de ideas y la eliminación continua de desperdicios.

2.3 MEJORAMIENTO CONTINUO

2.3.1 INTRODUCCIÓN

A través de los años los empresarios han manejado sus negocios trazándose sólo metas limitadas, que les han impedido ver más allá de sus necesidades inmediatas,



UNIVERSIDAD DE CUENCA

es decir, planean únicamente a corto plazo; lo que conlleva a no alcanzar niveles óptimos de calidad y por lo tanto a obtener una baja rentabilidad en sus negocios.

Según los grupos gerenciales de las empresas japonesas, el secreto de las compañías de mayor éxito en el mundo radica en poseer estándares de calidad altos tanto para sus productos como para sus empleados; por lo tanto el control total de la calidad es una filosofía que debe ser aplicada a todos los niveles jerárquicos en una organización, y esta implica un proceso de Mejoramiento Continuo que no tiene final. Dicho proceso permite visualizar un horizonte más amplio, donde se buscará siempre la excelencia y la innovación que llevarán a los empresarios a aumentar su competitividad, disminuir los costos, orientando los esfuerzos a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes⁽³⁾.

Asimismo, este proceso busca que el empresario sea un verdadero líder de su organización, asegurando la participación de todos que involucrándose en todos los procesos de la cadena productiva, para ello él debe adquirir compromisos profundos, ya que él es el principal responsable de la ejecución del proceso y la más importante fuerza impulsadora de su empresa.

Conceptos

A continuación se presenta los dos conceptos acerca del mejoramiento continuo:

James Harrington (1993), para él mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.

Eduardo Deming (1996), según la óptica de este autor, la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.

El Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

Importancia

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes.

³ Pasos para el mejoramiento continuo, www.estrucplan.com, 15 Enero 2011.

2.3.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas

1. Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
2. Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles
3. Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
4. Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.
5. Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
6. Permite eliminar procesos repetitivos.

Desventajas

1. Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.
2. Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.
3. En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el Mejoramiento Continuo se hace un proceso muy largo.
4. Hay que hacer inversiones importantes.
- 5.



2.3.3 ACTIVIDADES BÁSICAS DE MEJORAMIENTO

De acuerdo a un estudio en los procesos de mejoramiento puestos en práctica en diversas compañías en Estados Unidos, Según Harrington (1987), existen diez actividades de mejoramiento que deberían formar parte de toda empresa, sea grande o pequeña ⁽⁴⁾:

1. Obtener el compromiso de la alta dirección.
2. Establecer un consejo directivo de mejoramiento.
3. Conseguir la participación total de la administración.

⁴ Liderazgo y mejoramiento continuo, www.freelancecolombia.com, Mejoramiento continuo 15 Enero 2011.

4. Asegurar la participación en equipos de los empleados.
5. Conseguir la participación individual.
6. Establecer equipos de mejoramiento de los sistemas.
7. Desarrollar actividades con la participación de los proveedores.
8. Establecer actividades que aseguren la calidad de los sistemas.
9. Desarrollar e implantar planes de mejoramiento a corto plazo y una estrategia de mejoramiento a largo plazo.
10. Establecer un sistema de reconocimientos.

1) Compromiso de la Alta Dirección

El proceso de mejoramiento debe comenzarse desde los principales directivos y progresa en la medida al grado de compromiso que éstos adquieran, es decir, en el interés que pongan por superarse y por ser cada día mejor.

2) Consejo Directivo del Mejoramiento

Está constituido por un grupo de ejecutivos de primer nivel, quienes estudiarán el proceso de mejoramiento productivo y buscarán adaptarlo a las necesidades.

3) Participación Total de la Administración

El equipo de administración es un conjunto de responsables de la implantación del proceso de mejoramiento. Eso implica la participación activa de todos los ejecutivos y supervisores de la organización. Cada ejecutivo debe participar en un curso de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

capacitación que le permita conocer nuevos estándares de la compañía y las técnicas de mejoramiento respectivas.

4) Participación de los Empleados

Una vez que el equipo de administradores esté capacitado en el proceso, se darán las condiciones para involucrar a los empleados. Esto lo lleva a cabo el gerente o supervisor de primera línea de cada departamento, quien es responsable de adiestrar a sus subordinados, empleando las técnicas que él aprendió.

5) Participación Individual

Es importante desarrollar sistemas que brinden a todos los individuos los medios para que contribuyan, sean medidos y se les reconozcan sus aportaciones personales en beneficio del mejoramiento.

6) Equipos de Mejoramiento de los Sistemas

Toda actividad que se repite es un proceso que puede controlarse. Para ello se elaboran diagramas de flujo de los procesos, después se le incluyen mediciones, controles y bucles de retroalimentación. Para la aplicación de este proceso se debe contar con un solo individuo responsable del funcionamiento completo de dicho proceso.

7) Actividades con Participación de los Proveedores

Todo proceso exitoso de mejoramiento debe tomar en cuenta a las contribuciones de los proveedores.

8) Aseguramiento de la Calidad

Los recursos para el aseguramiento de la calidad, que se dedican a la solución de problemas relacionados con los productos, deben reorientarse hacia el control de los sistemas que ayudan a mejorar las operaciones y así evitar que se presenten problemas.

9) Planes de Calidad a Corto Plazo y Estrategias de Calidad a Largo Plazo

Cada compañía debe desarrollar una estrategia de calidad a largo plazo. Después debe asegurarse de que todo el grupo administrativo comprenda la estrategia de manera que sus integrantes puedan elaborar planes a corto plazo detallados, que



UNIVERSIDAD DE CUENCA

aseguren que las actividades de los grupos coincidan y respalden la estrategia a largo plazo.

10) Sistema de Reconocimientos

El proceso de mejoramiento pretende cambiar la forma de pensar de las personas acerca de los errores. Para ello existen dos maneras de reforzar la aplicación de los cambios deseados: castigar a todos los que no logren hacer bien su trabajo todo el tiempo, o premiar a todos los individuos y grupos cuando alcancen una meta con realicen una importante aportación al proceso de mejoramiento.

2.3.4 HERRAMIENTAS DEL MEJORAMIENTO CONTINUO

Se usan con mayor frecuencia herramientas estadísticas dentro del control total de calidad su propósito son:

- Organizar datos numéricos.
- Facilitar la planeación.
- Mejorar el proceso en la toma de decisiones.

Beneficios

- Fácil aplicación.
- Conocimiento al alcance de todos.
- Mejoramiento del proceso.
- Mejoramiento de la calidad, productividad y competitividad.
- Disminución de los costos.

Las herramientas de mejoramiento continuo cuantitativo y no cuantitativas utilizadas en esta tesis son:

1. Hoja de Verificación

La hoja de verificación permite recolectar y organizar datos, permitiendo acelerar la detección y resolución de problemas; esta hoja permite responder preguntas como:

¿Cuáles son los hechos?



UNIVERSIDAD DE CUENCA

¿Cuál es la frecuencia de ocurrencia de un error?

¿Dónde ocurre ese error?

¿Se ha omitido algún paso en el procedimiento?

2. Diagrama de Pareto

Se conoce también como la “regla 80-20”o el concepto de los “pocos vitales” contra los “muchos triviales”; esta grafica representa en forma ordenada el grado de importancia que tiene los diferentes factores en un determinado problema, tomando en consideración la frecuencia con que ocurre cada uno de dichos factores.

Objetivo

El objetivo del uso del diagrama de Pareto es el de identificar los “pocos vitales” de tal manera que la acción correctiva se aplique donde se produzca un mayor beneficio. En resumen el diagrama de Pareto:

- Canaliza los esfuerzos hacia los “pocos vitales”.
- Es el primer paso para la realización de mejora.
- Permite una comparación antes/después ayudando a cuantificar el impacto de las acciones emprendidas.

3. Estratificación

Estratificar es clasificar los elementos de una población que tiene afinidad, para analizarlos y determinar las causas del comportamiento. Cada parte de la clasificación se llama estrato; se pueden estratificar los datos que se recojan para hacer un análisis detallado a través de diversas herramientas estadísticas

4. Histograma

El histograma es una herramienta utilizada para un gran volumen de información que se desea organizar de manera gráfica y observar su distribución según su frecuencia de ocurrencia y tomar decisiones. El histograma define la capacidad o



UNIVERSIDAD DE CUENCA

habilidad de un proceso, lo compara en base a las especificaciones, dando una idea de la forma de la población y discrepancia que exista entre los datos.

6. Diagrama de dispersión

El diagrama de dispersión es una herramienta utilizada para realizar un análisis gráfico de dos conjunto de datos. El análisis muestra si existe una relación entre una variable y la otra y pueden medirse cuantitativamente, proporcionando la posibilidad de reconocer fácilmente relaciones causa/efecto.

7. Grafica de control

La grafica de control sirve para determinar si un proceso se encuentra en una condición estable es decir bajo control, o para asegurar que se mantenga en esa condición.

Se dice que un proceso es estable cuando las únicas causas de variación presentes son de tipo aleatorio.

8. Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

Procedimientos Gráficos

Existen además procedimientos gráficos los cuales son van a servir para tener una descripción, más detallada da del proceso; entre estos están:

Diagrama de proceso de la operación (DPO)

Éste diagrama se aplica a todo el proceso de producción, es una representación gráfica de un proceso industrial o administrativo.

Diagrama de curso o flujo del proceso (DPR)

Es la representación de la sucesión de todas las actividades en un proceso además de operación, inspección, operación-inspección, deben mostrarse todos los transportes, demoras y almacenamientos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Diagrama de hilos

Es una representación objetiva de la distribución en un esquema de la planta se representa todas las actividades registradas en el diagrama de curso o flujo del proceso.

Diagrama del proceso hombre-máquina

Éste diagrama indica la relación exacta en tiempo entre el ciclo de trabajo y la persona y el ciclo de operación de una o varias máquinas, este diagrama se emplea para estudiar, analizar y mejorar solo una estación de trabajo a la vez.

La duración de las actividades se representa mediante barras cuya longitud depende de la escala de tiempo.

Diagrama de Flujo

Los diagramas de flujo (o flujogramas) son diagramas que emplean símbolos gráficos para representar los pasos o etapas de un proceso. También permiten describir la secuencia de los distintos pasos o etapas y su interacción.

2.4 ESTUDIO DEL TRABAJO

2.4.1 MUESTREO DEL TRABAJO

El muestreo del trabajo es una técnica usada para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo.

Los resultados son efectivos para determinar: la utilización de máquinas y personal; los suplementos aplicables a la tarea, y los estándares de producción, el método de muestreo del trabajo tiene varias ventajas en comparación con el procedimiento convencional de estudio de tiempos ⁽⁵⁾:

- No requiere la observación continua del analista durante largos periodos de tiempo.
- Los tiempos de trabajo de oficina disminuyen.
- El total de horas-trabajo dedicadas por el analista, en general, son menos.
- El operario no está sujeto a largos periodos cronometrados.
- Un sol analista puede estudiar con facilidad las operaciones por brigadas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Teoría del Muestreo del Trabajo

La teoría de muestreo de trabajo se basa en la ley fundamental de probabilidad: en un momento dado, un evento puede estar presente o ausente. La siguiente expresión muestra la probabilidad de ocurrencias de un evento en observaciones:

$$(p + q) = 1$$

Dónde:

p = probabilidad de una sola ocurrencia

q = (1 – p) probabilidad de una ausencia de ocurrencia

n= número de observaciones

Número de Observaciones

Para una aplicación típica que usa un intervalo de confianza de 95% el número de observaciones a realizar se da con la siguiente expresión:

$$n = \frac{3,84 pq}{l^2}$$

⁵ Roberto García Criollo, Estudio del trabajo, Medición del trabajo, México 1998

Dónde:

p = probabilidad de una sola ocurrencia

q = (1 – p); probabilidad de una ausencia de ocurrencia

n= número de observaciones

l = limite aceptable de error

Frecuencia de Observaciones

La frecuencia de las observaciones depende, en su mayor parte, del número de observaciones requerido y el tiempo disponible para desarrollar los datos.

El estudio debe ser suficientemente largo para incluir las fluctuaciones normales en la producción, cuanto mayor sea su duración, más posibilidades existirán de observar las condiciones promedio.

Registro de las Observaciones y Datos

Al acercarse al área de trabajo, el analista no debe anticipar los valores esperados, debe llegar hasta una distancia dada de la máquina para hacer la observación y



UNIVERSIDAD DE CUENCA

registrar los hechos. Si el operario de la máquina que se estudia está inactivo, debe determinar la razón y confirmarla con el supervisor de la línea antes de anotarla en la forma.

2.4.2 MEDICION DEL TRABAJO

Estudio de tiempos con cronometro

El estudio de tiempos con cronometro es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido ⁽⁶⁾.

Un estudio de tiempos con cronometro debe hacerse cuando:

- a) Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- b) Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo de una operación.
- c) Se pretende fijar los tiempos estándar de un sistema de incentivos.
- d) Se encuentren bajos los rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna maquina o grupo de máquinas.

⁶ Roberto García Criollo, Estudio del trabajo, Medición del trabajo, México 1998

Pasos básicos para la realización del estudio

1. Preparación

- Selección de la operación
- Selección del trabajador
- Análisis de comprobación del método de trabajo
- Actitud frente al trabajador

2. Ejecución

- Obtener y registrar la información
- Descomponer la tarea en el elementos
- Cronometrar
- Calculo del tiempo observado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3. Valoración

- Ritmo normal del trabajador promedio
- Técnicas de valoración
- Calculo del tiempo base o valorado

4. Suplementos

- Análisis de demoras
- Estudio de fatiga
- Calculo de suplementos y tolerancias

5. Tiempo estándar

- Calculo de frecuencia de los elementos
- Determinación de tiempos de interferencia
- Calculo de tiempo estándar



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPITULO III

*DESCRIPCION Y ANALISIS DE LA SITUACION
ACTUAL DEL AREA DE COSECHA Y EMPAQUE*



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL ÁREA DE COSECHA

3.1.1 DIAGRAMA DE PROCESO DE RECORRIDO COSECHA

Se realizó el diagrama del proceso de recorrido para tener una descripción de las actividades que se realiza en la cosecha de gypsophilia como se indica en la fig. 3.1.

CURSOGRAMA ANALITICO		TIPO: <input checked="" type="checkbox"/> MATERIAL <input type="checkbox"/> OPERARIO		RESUMEN			
DIAGRAMA Nº 1		HOJA Nº 1		ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA	
OBJETO: DOS MALLAS DE 60 TALLOS GYPSOPHILIA MILLION STARS		ACTIVIDAD					
ACTIVIDAD: Cosecha Gypsophiia Million Stars, DIAGRAMA INICIA EN: Bloque de cosecha DIAGRAMA FINALIZA EN: Sala en verde METODO: ACTUAL		<input checked="" type="checkbox"/> OPERACION		8			
		<input type="checkbox"/> INSPECCION		1			
		<input checked="" type="checkbox"/> OPERACIÓN-INSPECCION		0			
		<input type="checkbox"/> TRANSPORTE		2			
		<input type="checkbox"/> DEMORA		4			
LUGAR: PLANTACIONES MALIMA / FINCA MONJAS HUAYCO		COSTO					
ELABORADO POR: IM		MANO DE OBRA					
FECHA: 04 / 08 / 2010		MATERIAL					
APROBADO POR:							
DETALLES DEL MÉTODO ACTUAL	SIMBOLO						OBSERVACIONES
	○	⇨	□	D	▽	¿Por qué?	
1 Tallo es cortado	●						Cosechadores tienen dificultad con la primera línea de el tutoreo al momento de cortar.
2 Tallo es peinado	●						En ocasiones se peinan mas de 2,3,4 hasta 5 tallos a la vez.
3 Tallo es depositado en coche	●					*	El coche es muy bajo para la estatura promedio del trabajador.
4 Tallo espera que se complete los 30 tallos						*	Cuentan los tallos al final de la cama de cultivo.
5 Tallo es enmallado	●					*	Existen diferentes métodos de enmallar la flor.
6 Tallo espera a segunda malla con flor							
7 Tallos son transportados a paradero							Se necesita distribuir los paraderos al área cercana de el bloque de cosecha.
8 Tallos son etiquetados	●						
9 Tallos son inspeccionados							
10 Tallos espera segundo enmallado							
11 Tallos es envuelta en malla de color	●						
12 Tallos es depositada en baldes con solución	●					*	No se cumple los 15 lts de solución. a 20 cm. De altura, según el procedimiento.
13 Tallos esperan a ser transportados						*	Se depositan en el suelo los Tallos por demora de el cochero.
14 Tallos son depositados en coche	●						
15 Tallos son transportados a sala en verde							El tiempo depende de ubicación del bloque

RESUMEN		
<input checked="" type="checkbox"/>	OPERACIÓN	8
<input type="checkbox"/>	INSPECCION	0
<input checked="" type="checkbox"/>	OPERACIÓN-INSPECCION	0
<input type="checkbox"/>	TRANSPORTE	2
<input type="checkbox"/>	DEMORA	4

Figura 3.1: Diagrama de proceso del recorrido cosecha



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En este diagrama se hizo una observación de los procedimientos y se identificaron oportunidades de mejora utilizando la herramienta 5W 1H (What, Where, When, Why y How), en la figura 3.2 se tiene un esquema que resulta del diagrama de recorrido:

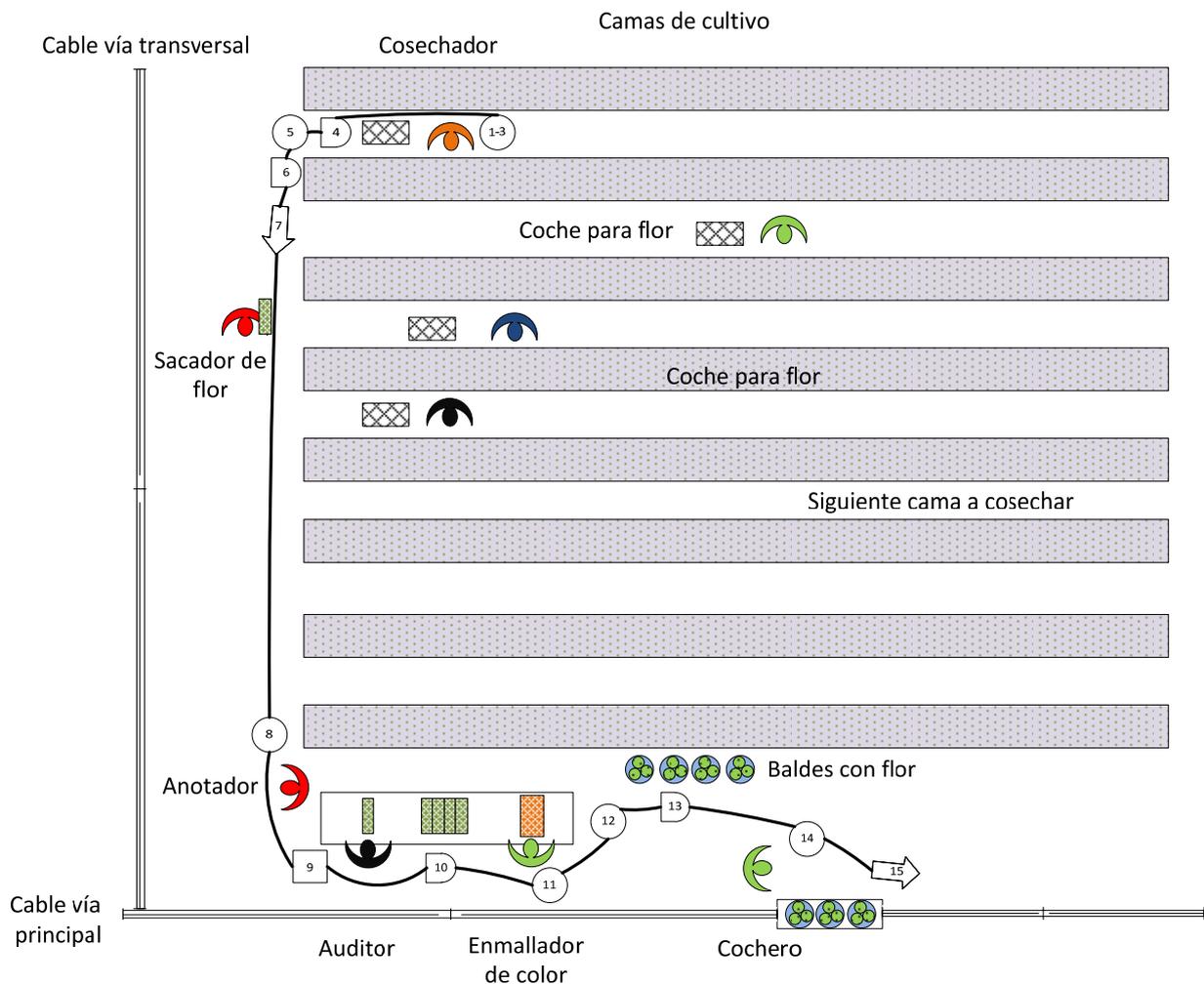


Figura 3.2: Esquema de proceso de recorrido en la cosecha

3.1.2 RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA EN EL ÁREA DE COSECHA

El cosechador gana por unidad producida, es decir a destajo, la empresa asigna al trabajador un rendimiento estándar, el cual cambia de acuerdo al tiempo que el trabajador este en la actividad, esto se conoce como la curva de aprendizaje tal



UNIVERSIDAD DE CUENCA

como se observa en la tabla 3.1, esta fue traída por el nuevo gerente de producción a través de la experiencia en plantaciones de gypsophilia en Quito, esta tabla acoplarse a las condiciones actuales de la empresa.

En esta tabla se observa que a un trabajador que recién ingresa se le asigna un rendimiento de 100 tallos/hora el cual al llegar al sexto mes deberá estar con un rendimiento de 300 Tallos/Hora.

SEMANA/MES	HORAS ACUMULADAS	ESTANDAR (TALLOS/HORA)
Sem 1	54	100
Sem 2	108	100
Sem 3	162	150
Sem 4	213	190
Sem 5	270	230
Sem 6	324	230
Sem 7	378	230
Sem 8	432	250
Tercer mes	648	250
Cuarto mes	864	280
Quinto mes	1080	280
Sexto mes	1242	300
Séptimo mes	1890	300
10 - 12 mes	2538	300

Tabla 3.1 Curva de aprendizaje para el Cosechador
Fuente: Departamento de Producción

Se observa que el periodo de aprendizaje hasta que el cosechador alcance el rendimiento de 300 tallos es de 6 meses, siendo un periodo prolongado, por lo cual se deberá corroborar la validez de esta tabla.

Análisis de Rendimientos y Horas de Cosecha

Los jefes de área utilizan un rendimiento promedio de 240 tallos/hora el cual sirve para que se programen los grupos de cosecha en base a la proyección diaria de tallos que hace al departamento de producción.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Mediante un análisis sobre los rendimientos y horas de cosecha utilizando en base a registros del mes de Enero hasta el mes de Julio del 2010, se realizó una diagrama de frecuencia de los rendimientos, tal como se puede apreciar en la figura 3.3 de un total de 10.093 registros. Se observa que el mayor numero de registros el rendimiento de los trabajadores se encuentra en un rendimiento de 300 Tallos/Hora con un total de 4199 datos que representa el 41.6 % del total analizado.

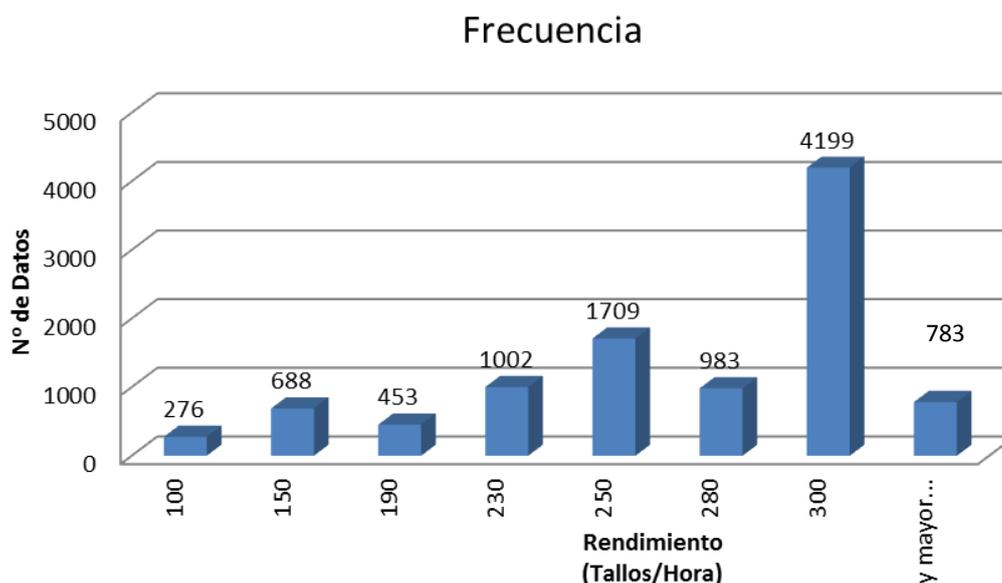


Figura 3.3: Histograma de los rendimientos en cosecha

Se obtuvo que el rendimiento promedio del grupo de cosecha es de 257 tallos/hora, en base a este rendimiento se debe de calcular el número de cosechadores necesarios, el resumen estadístico de este análisis se presenta en la tabla 3.2.

Media	257
Mediana	251
Moda	240
Desviación estándar	98
Rango	705
Mínimo	15
Máximo	720
Total Datos	10.093

Tabla 3.2: Resumen estadístico



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Análisis de Horas Presenciales vs. Horas Trabajadas

La empresa al pagar al trabajador por destajo o unidad producida, diferencia las horas de trabajo en dos tipos:

Horas presenciales

Son las horas que el trabajador pasa dentro de la empresa realizando sus labores:

$$\text{Horas presenciales} = \text{Horas del turno de trabajo}$$

Horas trabajadas

Son las unidades producidas divididas por el rendimiento que el trabajador tiene según la curva de aprendizaje:

$$\text{Horas trabajadas} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Rendimiento Estandar}}$$

Según las horas de trabajo dependerá también la remuneración del trabajador, así también en base a estos parámetros se obtiene la eficiencia del trabajador.

$$\text{Eficiencia del Trabajador} = \frac{\text{Horas Trabajadas}}{\text{Horas Presenciales}}$$

Ejemplo:

Horas Presenciales= 10 horas

Unidades producidas = 2800 tallos

Rendimiento estándar trabajador= 300 Tallos/Hora

$$\text{Horas trabajadas} = \frac{2800 \text{ tallos}}{300 \frac{\text{tallos}}{\text{hora}}} = 9.33$$

Es decir el trabajador se le paga por 9.33 horas de trabajo, así también se calcula la eficiencia del trabajador:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

$$\text{Eficiencia del Trabajador} = \frac{9.33 \text{ horas}}{10 \text{ horas}} = 0.93$$

Al existir problemas en el cumplimiento del estándar, las horas trabajadas serán menores que las horas presenciales, tal como se observa en la tabla 3.3 existe una diferencia de 518 horas de trabajo que no fueron reconocidas a los trabajadores por no cumplir con el estándar, esto hace constancia de que existe problemas de cumplimiento por una u otra razón. Por tal motivo se deben establecer cambios que permitan no solo al trabajador cumplir su rendimiento, sino también de incrementarlo.

N° Tallos	Horas Presenciales	Horas Trabajadas	Diferencia
18.308.690	69.863	69.345	-518

Tabla 3.3: Diferencia entre horas presenciales y horas trabajadas

3.2 MUESTREO DE TRABAJO

Para determinar el porcentaje de utilización de mano de obra en el área de cosecha, se realizara un muestreo de trabajo, los puestos y el número de trabajadores que se analizaron en el muestreo se detallan en la tabla 3.4, para el análisis se considera una carga de trabajo de 60 horas por semana, debido a que en temporada pico se extienden los horarios de trabajo.

Puesto	No Trabajadores	Horas/Semana	Total Horas-hombre
Cosechadores	47	60	2820
Sacadores de flor	12	60	720
Enmalladores	3	60	180

Tabla 3.4: Puestos de trabajo analizados



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cálculo del número de observaciones

Para el cálculo del número de observaciones, se realizó un pre muestreo de las actividades realizadas en el área, tal como se indica en la tabla 3.5, aquí se dividen en las actividades que consideramos como interés y en otras actividades:

ACTIVIDADES DE MAYOR INTERES	N° DE OBSERVACIONES
Cortar tallo	90
Deposita tallo en coche	30
Enmallar, armar la malla	31
Colocar malla en coche	16
Seleccionar tallo	4
Peinar tallo	27
Entregar mallas al sacador	3
Revisar la flor	8
Coloca tocón en malla	1
Llama al sacador	4
SUBTOTAL	214
OTRAS ACTIVIDADES	N° DE OBSERVACIONES
Cambio de bloque	24
Tomar Agua	2
Baño	2
Va al paradero con las mallas	17
Llamar al sacador	20
Coge mallas vacías del paradero	3
Espera sacador	3
Inactivo	5
Espera asignación de cama	5
Cambio de cama	11
Conversar	3
SUBTOTAL	95
TOTAL ACTIVIDADES	309

Tabla 3.5: Pre muestreo de trabajo de los cosechadores

Después obtenemos p o la probabilidad de presencia del elemento de interés:

$$p = \frac{\text{Actividades de mayor interés}}{\text{Número total de actividades}}$$

$$p = \frac{214}{309} ; p = 0.69$$

Para calcular el número de observaciones N se puede calcular utilizando la fórmula:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

$$N = \frac{z^2(1-p)}{s^2(p)}$$

Dónde:

s = precisión deseada

z = nivel de confianza

N = número de observaciones o tamaño de la muestra

p = probabilidad de la presencia de elemento, proporción de la actividad de interés expresada como decimal

Entonces:

$$z = 1.96, s = 0.05 \text{ y } p = 0.69$$

$$N = \frac{z^2(1-p)}{s^2(p)} ; N = \frac{(1.96)^2(1-0.69)}{(0.05)^2(0.69)}$$

N = 690 observaciones

En la tabla 3.6, se presenta las observaciones obtenidas en el muestreo de trabajo de los cosechadores; en esta tabla y en las siguientes que se presentan en este capítulo se clasifica el tiempo de trabajo.

Clasificación del tiempo de trabajo

Las observaciones obtenidas durante el muestreo de trabajo se separan para obtener una clasificación del tiempo trabajado y no trabajado, estos a su vez se dividen en dos subgrupos como se presenta a continuación:

1. Tiempo Trabajado

a) Tiempo Trabajado Productivo

Tiempo utilizado en actividades que agregan valor al producto o puesto de trabajo, como por ejemplo en cosecha:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Selección, cortar, peinar y depositar tallo.
- Enmallar, entregar mallas e igualar copas de tallos.

b) Tiempo Trabajado en Otras Actividades

Tiempo utilizado en otras actividades que no agregan valor al producto o puesto de trabajo, pero que ayuda a la ejecución de la tarea así:

- Traer baldes, armar paradero.
- Recibir ticket.

2. Tiempo no trabajado

a) Tiempo no trabajado Justificado

Tiempo no trabajado por razones ajenas al trabajador o por ineficiencia del proceso así:

- Traslado de bloque.
- Espera.
- Reunión, tomando agua, recibiendo instrucciones del supervisor, etc.

b) Tiempo no trabajado no Justificado

Tiempo no trabajado por motivos propios del trabajador, ejemplo:

- Conversando.
- Sentado.

En la tabla 3.6 se tiene el muestreo de trabajo y el tiempo en horas dedicadas a cada actividad, el cual es resultado de multiplicar las 60 horas semanales de trabajo por el total de trabajadores asignados en la tarea el cual se indica en la tabla 3.4 y multiplicados por el porcentaje de las observaciones obtenidas en el muestreo de trabajo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1. Cosechador

CLASIFICACION TIEMPO TRABAJADO Y NO TRABAJADO					
FINCA:		MONJAS HUAYCO		AREA: CULTIVO	
FECHA:		9-14 y 16-20 AGOSTO DEL 2010			
ACTIVIDAD:		COSECHA DE GYPSOPHILA MILLION STARS			
ELABORADO POR:		Iván Marín			
Tipo de Tiempo	DESCRIPCIÓN	TOTAL	%	TIEMPO (horas.)	TIEMPO (min.)
TOTAL TIEMPO TRABAJADO		4360	70.54%	1989.19	119351.56
Tiempo Trabajado Productivo	Cortar 1 tallo	763	12.34%	348.11	20886.52
	Cortar varios tallos (2,3,4)	329	5.32%	150.10	9006.12
	Colocar malla en el coche	112	1.81%	51.10	3065.91
	Seleccionar 1 tallo	636	10.29%	290.17	17410.00
	Seleccionar varios tallos	63	1.02%	28.74	1724.58
	Levantar, alzar 1 tallo	382	6.18%	174.28	10456.95
	Levantar tallos, alzar varios tallos (2,3,4,5)	146	2.36%	66.61	3996.63
	Peinar 1 tallo	157	2.54%	71.63	4297.75
	Peinar varios tallos (2,3,4,5, ...)	37	0.60%	16.88	1012.85
	Depositar 1 tallo en el coche	457	7.39%	208.50	12510.01
	Depositar varios tallos en el coche (2,3,4,5, ..)	122	1.97%	55.66	3339.65
	Halar coche, desplazar entre cama	404	6.54%	184.32	11059.18
	Enmallar, armar la malla	459	7.43%	209.41	12564.76
	Separa tallos	37	0.60%	16.88	1012.85
	Entregar mallas con flor al sacador	44	0.71%	20.07	1204.47
	Revisar flor	49	0.79%	22.36	1341.34
	Revisar 1 tallo	9	0.15%	4.11	246.37
	Contar tallos	60	0.97%	27.37	1642.45
	Colocar tocón para asegurar la malla	20	0.32%	9.12	547.48
	Igualar copas en el coche	16	0.26%	7.30	437.99
	Arreglar, revisar mallas cosechadas (malla armada)	12	0.19%	5.47	328.49
	Recibir mallas negras vacías	7	0.11%	3.19	191.62
	Cosechar sin coche	3	0.05%	1.37	82.12
	Cortar tallo florido en pedazos	2	0.03%	0.91	54.75
Depositar tallos encima de la cama	3	0.05%	1.37	82.12	
Depositar malla armada en el coche	2	0.03%	0.91	54.75	
Total Tiempo Trabajado Productivo		4331	70.07%	1975.96	118557.71
Total Tiempo Trabajado Otras Actividades	Otras actividades (traer baldes, armar paradero)	16	0.26%	7.30	437.99
	Pelar laterales	10	0.16%	4.56	273.74
	Sacar tallos excedentes y entregar	2	0.03%	0.91	54.75
	Recibir ticket	1	0.02%	0.46	27.37
Total Tiempo Trabajado Otras Actividades		29	0.47%	13.23	793.85
TOTAL TIEMPO NO TRABAJADO		1821	29.46%	830.81	49848.44
Total Tiempo No Trabajado Justificado	Lanzar malla vacía hacia adelante en la cama	27	0.44%	12.32	739.10
	Cambio de bloque	1049	16.97%	478.59	28715.55
	Desplazarse al bloque inicial de cosecha (llegar tarde)	57	0.92%	26.01	1560.33
	Guardar el coche (final de la jornada)	52	0.84%	23.72	1423.46
	Pedir mallas	8	0.13%	3.65	218.99
	Llamar al sacador	38	0.61%	17.34	1040.22
	Espera sacador(a)	46	0.74%	20.99	1259.21
	Reunión en oficina (RRHH)	27	0.44%	12.32	739.10
	Tomar agua	16	0.26%	7.30	437.99
	Llamar al sacador	38	0.61%	17.34	1040.22
	Coger mallas negras vacías del paradero	7	0.11%	3.19	191.62
	Demora por falta asignación de la cama a cosechar, bloque	12	0.19%	5.47	328.49
	Espera código (ticket) para poner en malla	3	0.05%	1.37	82.12
	Cambiarse de cama	186	3.01%	84.86	5091.60
	Demora por falta de mallas negras	4	0.06%	1.82	109.50
	Sacar el coche levantando	3	0.05%	1.37	82.12
	Acomodarse la ropa, ponerse guantes, mandil	20	0.32%	9.12	547.48
	Baño	24	0.39%	10.95	656.98
	Verificar el rendimiento	4	0.06%	1.82	109.50
	Regalar, recibir tallos	2	0.03%	0.91	54.75
Firmar documento (asistencia)	3	0.05%	1.37	82.12	
Total Tiempo No Trabajado Justificado		1626	26.31%	741.84	44510.47



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tiempo No Trabajado No Justificado	Llevar tallos sin enmallar al paradero	1	0.02%	0.46	27.37
	Llevar mallas con flor al paradero	70	1.13%	31.94	1916.19
	Inactivo	75	1.21%	34.22	2053.07
	Comer	11	0.18%	5.02	301.12
	Conversar	24	0.39%	10.95	656.98
	Celular	10	0.16%	4.56	273.74
	Desplazarse sin carga	4	0.06%	1.82	109.50
Total Tiempo No Trabajado No Justificado		195	3.15%	88.97	5337.97
TOTAL GENERAL		6181	100%	2820.00	169200.00

Tabla 3.6: Muestreo de Trabajo de los Cosechadores

Precisión del Estudio

En la tabla 3.7, se indica el número de observaciones realizadas en cosecha durante el muestreo de trabajo, para obtener la precisión del estudio realizado:

Tipo Actividad	Observaciones
Productivas	4360
Improductivas	1821
Total	6181

Tabla 3.7 Número Observaciones en Cosecha

$$P = \frac{4360}{6181} ; P = 0.71$$

$$s = \sqrt{\frac{z^2(1-p)}{Np}} ; s = \sqrt{\frac{(1.96)^2(1-0.71)}{(6181)(0.71)}}$$

$$s = \pm 0.0160 \approx \pm 1.60 \%$$

La precisión del estudio está entre $\pm 1.60\%$ que es aún menor que la pedida.

En la figura 3.4 se presenta la clasificación del tiempo de trabajo, siendo el 70 % trabajo productivo y el tiempo no trabajado justificado como un 26%, en esta clasificación la actividad que más representa es el cambio de bloque con un 16.97 % o 478 horas hombre a la semana utilizadas en desplazamiento.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Y cortar y seleccionar es la operación más representativa, sumando el 28.97 % dentro del tiempo productivo.

En la figura 3.5 se presenta el porcentaje de aprovechamiento del cosechador en la actividad siendo el 70.54 %.

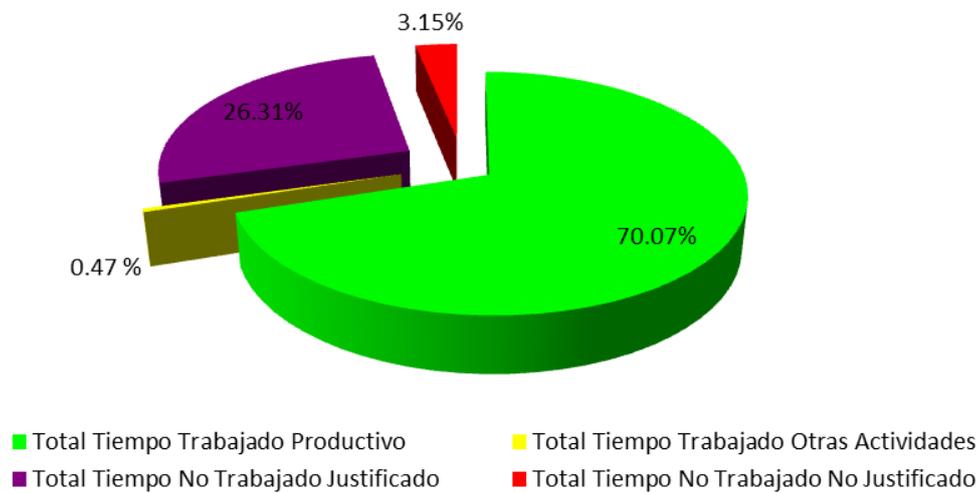


Figura 3.4: Clasificación del tiempo de trabajo cosechador

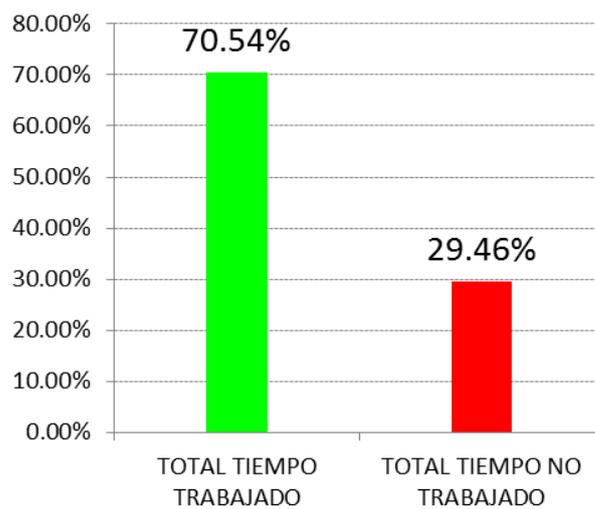


Figura 3.5: Porcentaje total del tiempo de trabajo cosechador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2. Sacador de flor

En la tabla 3.8 se indica el muestreo de trabajo del sacador de flor, que es la persona encargada de trasladar las mallas con flor desde el bloque de cosecha hasta el paradero.

CLASIFICACION TIEMPO TRABAJADO Y NO TRABAJADO					
FINCA:		MONJAS HUAYCO	ÁREA: CULTIVO		
FECHA:		9-14 y 16-20 AGOSTO DEL 2010			
ACTIVIDAD:		SACADORES DE MALLAS			
ELABORADO POR:		Iván Marín			
Tipo de Tiempo	DESCRIPCIÓN	TOTAL	%	TIEMPO (hrs.)	TIEMPO (min.)
TOTAL TIEMPO TRABAJADO		618	61.86%	445.41	26724.32
Tiempo Trabajado Productivo	Transportar 1 malla con flor	19	1.90%	13.69	821.62
	Transportar 2 mallas con flor	259	25.93%	186.67	11200.00
	Transportar 3 mallas con flor	63	6.31%	45.41	2724.32
	Transportar 4 mallas con flor	17	1.70%	12.25	735.14
	Transportar 5 mallas con flor	2	0.20%	1.44	86.49
	Transportar 6 mallas con flor	3	0.30%	2.16	129.73
	Coger mallas negras vacías del paradero	17	1.70%	12.25	735.14
	Va a coger mallas vacías al paradero	18	1.80%	12.97	778.38
	Colocar código en la malla	7	0.70%	5.05	302.70
	Llevar sarta de mallas al otro bloque	5	0.50%	3.60	216.22
	Llevar 2 mallas vacías al cosechador	143	14.31%	103.06	6183.78
	Entrega mallas negras vacías al cosechador	7	0.70%	5.05	302.70
	Pedir código, recibir ticket	2	0.20%	1.44	86.49
	Recibir mallas con flor	6	0.60%	4.32	259.46
Traer mallas de color (vacías)	1	0.10%	0.72	43.24	
Recoger mallas vacías	2	0.20%	1.44	86.49	
Total Tiempo Trabajado Productivo		571	57.16%	411.53	24691.89
Tiempo Trabajado Otras Actividades	Auditar malla, enmallar	28	2.80%	20.18	1210.81
	Otras actividades (hacer tocones, traer o llevar baldes)	6	0.60%	4.32	259.46
	Cortar patas, tallos, igualar malla	5	0.50%	3.60	216.22
	Ordenar las mallas vacías negras	3	0.30%	2.16	129.73
	Igualar copas, pelar laterales	2	0.20%	1.44	86.49
	Ayudar a cosechar, tallos para completar mallas auditadas	2	0.20%	1.44	86.49
	Cargar mallas con flor al coche cable - via	1	0.10%	0.72	43.24
Total Tiempo Trabajado Otras Actividades		47	4.70%	33.87	2032.43
TOTAL TIEMPO NO TRABAJADO		381	38.14%	274.59	16475.68
Tiempo No Trabajado Justificado	Devolver mallas mal igualadas las copas (2)	3	0.30%	2.16	129.73
	Preguntar a quien sacar mallas	14	1.40%	10.09	605.41
	Desplazarse al bloque	124	12.41%	89.37	5362.16
	Reunion oficina (RRHH)	9	0.90%	6.49	389.19
	Recibe indicaciones de supervisor	4	0.40%	2.88	172.97
	Tomar agua, lava las manos	3	0.30%	2.16	129.73
	Espera código (ticket)	18	1.80%	12.97	778.38
	Espera que cosechador le entregue malla armadas	29	2.90%	20.90	1254.05
	Espera con malla vacía	114	11.41%	82.16	4929.73
	Regresar de la cosecha	9	0.90%	6.49	389.19
	Busca a cosechador	7	0.70%	5.05	302.70
	Pedir indicaciones al ingeniero	1	0.10%	0.72	43.24
	Colocarse guantes	1	0.10%	0.72	43.24
	Baño	5	0.50%	3.60	216.22
Total Tiempo No Trabajado Justificado		341	34.13%	245.77	14745.95
	Desplazarse sin carga	31	3.10%	22.34	1340.54
	Celular	2	0.20%	1.44	86.49
	Conversar	4	0.40%	2.88	172.97
	Comer	2	0.20%	1.44	86.49
	Ausente	1	0.10%	0.72	43.24
Total Tiempo No Trabajado No Justificado		40	4.00%	28.83	1729.73
TOTAL GENERAL		999	100%	720.00	43200

Tabla 3.8: Muestreo del Sacador de flor



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En la figura 3.6 se indica el resumen de la clasificación del tiempo de trabajo del sacador, el porcentaje de trabajo productivo es del 57 %, siendo un 34 % de tiempo no trabajado justificado, siendo una de la causas el tiempo de espera con un 11.41 %, esto refleja que el proceso en si no es el mejor, ocasionando un bajo aprovechamiento del trabajador. En la figura 3.7 tenemos el porcentaje total del tiempo de trabajo, el cual es del 61.86 % .

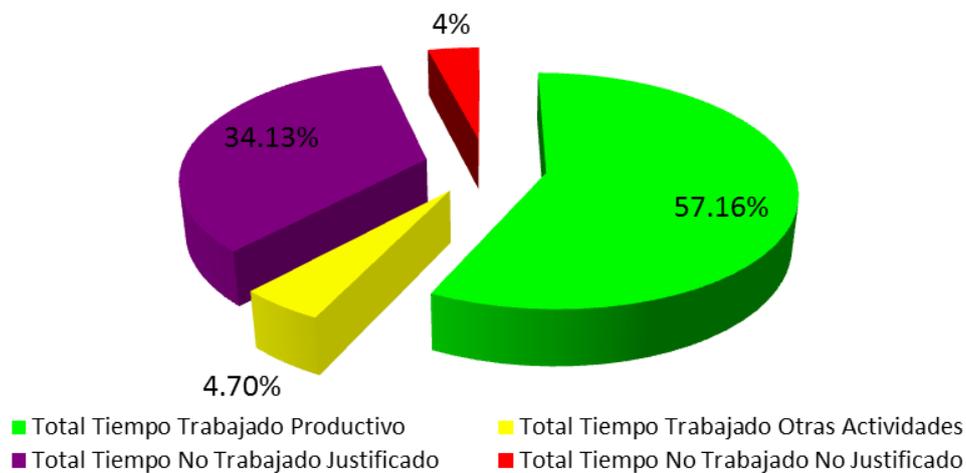


Figura 3.6: Clasificación del tiempo de trabajo sacador

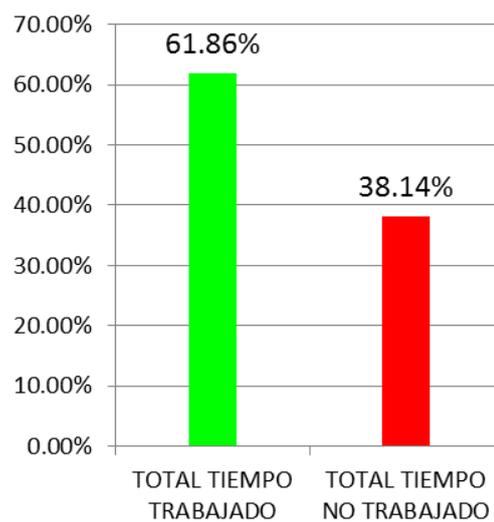


Figura 3.7: Porcentaje total del tiempo de trabajo sacador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2. Enmalladores de flor

El enmallador se encarga de envolver las mallas negras en una segunda malla mas gruesa que la anterior, para su transporte a la sala en verde, en la tabla 3.9 se muestra el resultaod del muestreo de trabajo.

CLASIFICACION TIEMPO TRABAJADO Y NO TRABAJADO					
FINCA:		MONJAS HUAYCO		AREA: CULTIVO	
FECHA:		9-14 y 16-20 AGOSTO DEL 2010			
ACTIVIDAD:		ENMALLADO			
ELABORADO POR:		Iván Marín			
Tipo de Tiempo	DESCRIPCIÓN	TOTAL	%	TIEMPO (hrs.)	TIEMPO (min.)
TOTAL TIEMPO TRABAJADO		258	77.01%	138.63	8317.61
Tiempo Trabajado Productivo	Enmallar	173	51.64%	92.96	5577.31
	Bajar las mallas con flor al balde	14	4.18%	7.52	451.34
	Cortar patas	36	10.75%	19.34	1160.60
	Bajar mallas con flor al suelo (No hay baldes)	5	1.49%	2.69	161.19
	Traer mallas de color vacías	3	0.90%	1.61	96.72
	Revisar tallos	1	0.30%	0.54	32.24
	Acomodar, acomodar mallas en la mesa	1	0.30%	0.54	32.24
Total Tiempo Trabajado Productivo		233	69.55%	125.19	7511.64
Tiempo Trabajado Otras Actividades	Hacer tocones	3	0.90%	1.61	96.72
	Barrer paradero	8	2.39%	4.30	257.91
	Cargar mallas con flor al coche cable - via	1	0.30%	0.54	32.24
	Descargar mallas vacías	2	0.60%	1.07	64.48
	Botar desechos vegetales	2	0.60%	1.07	64.48
	Bus car mallas con flor al bloque	2	0.60%	1.07	64.48
	Botar desechos vegetales	1	0.30%	0.54	32.24
	Colocar código, (ticket) en la malla	1	0.30%	0.54	32.24
	Traer manguera de riego	1	0.30%	0.54	32.24
	Llevar mesa al otro paradero	1	0.30%	0.54	32.24
	Llevar mallas de color al otro paradero	1	0.30%	0.54	32.24
	Ayudar a anotar	1	0.30%	0.54	32.24
	Traer mallas del bloque con flor	1	0.30%	0.54	32.24
Total Tiempo Trabajado Otras Actividades		25	7.46%	13.43	805.97
TOTAL TIEMPO NO TRABAJADO		77	22.99%	41.37	2482.39
Total Tiempo No Trabajado Justificado	Recibir, pedir, dar indicaciones	5	1.49%	2.69	161.19
	Cambio de bloque	16	4.78%	8.60	515.82
	Reunión oficina (RRHH)	3	0.90%	1.61	96.72
	En espera, inactivo(a)	36	10.75%	19.34	1160.60
	Desplazarse al bloque	2	0.60%	1.07	64.48
	Espera no hay mallas con flor	3	0.90%	1.61	96.72
	Toma agua	1	0.30%	0.54	32.24
	Pedir guantes	1	0.30%	0.54	32.24
	Baño	3	0.90%	1.61	96.72
Total Tiempo No Trabajado Justificado		70	20.90%	37.61	2256.72
	Desplazarse sin carga	5	1.49%	2.69	161.19
	Conversar	2	0.60%	1.07	64.48
Total Tiempo No Trabajado No Justificado		7	2.09%	3.76	225.67
TOTAL GENERAL		335	100%	180.00	10800.00

Tabla 3.8: Muestreo de Trabajo Enmallador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El resumen del muestreo se observa en la figura 3.8, la clasificación del tiempo trabajado del enmallador es de 70 % de trabajo productivo, siendo el tiempo de espera 10.75% el cual es parte del proceso, ya que depende principalmente de los cosechadores, ya que no es un flujo continuo de mallas. Como se observa en la figura 3.9 el porcentaje de utilización total del enmallador es del 77.01%.

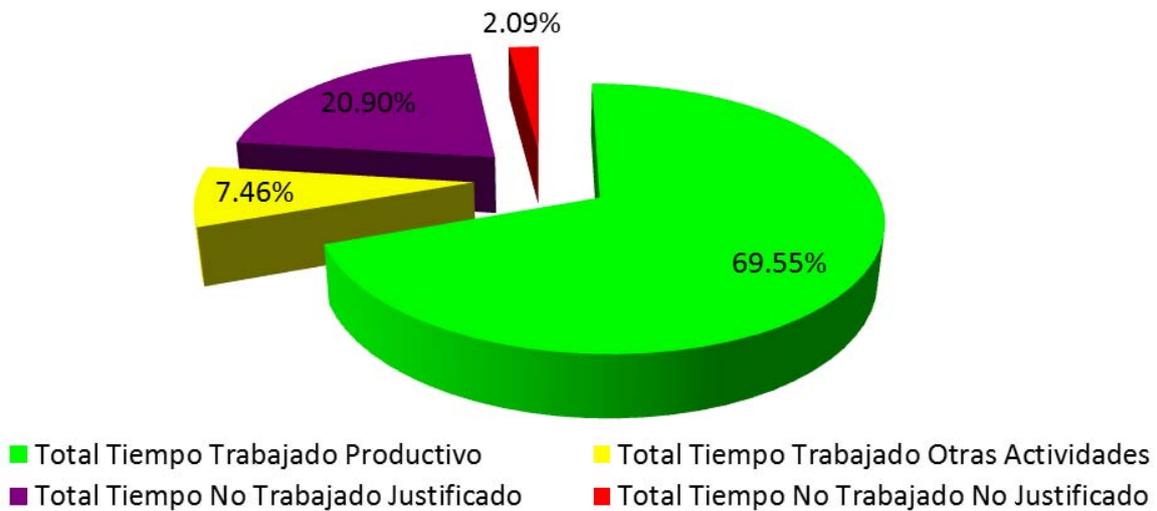


Figura 3.8: Clasificación del tiempo de trabajo enmallador

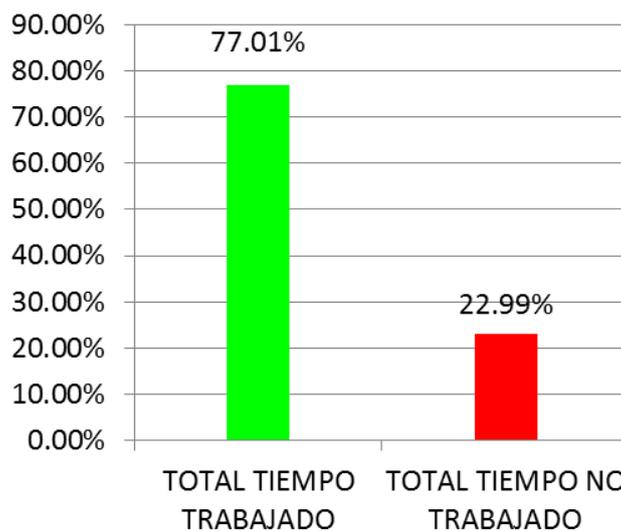


Figura 3.9: Porcentaje total del tiempo de trabajo enmallador



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Resumen del Muestreo de Trabajo

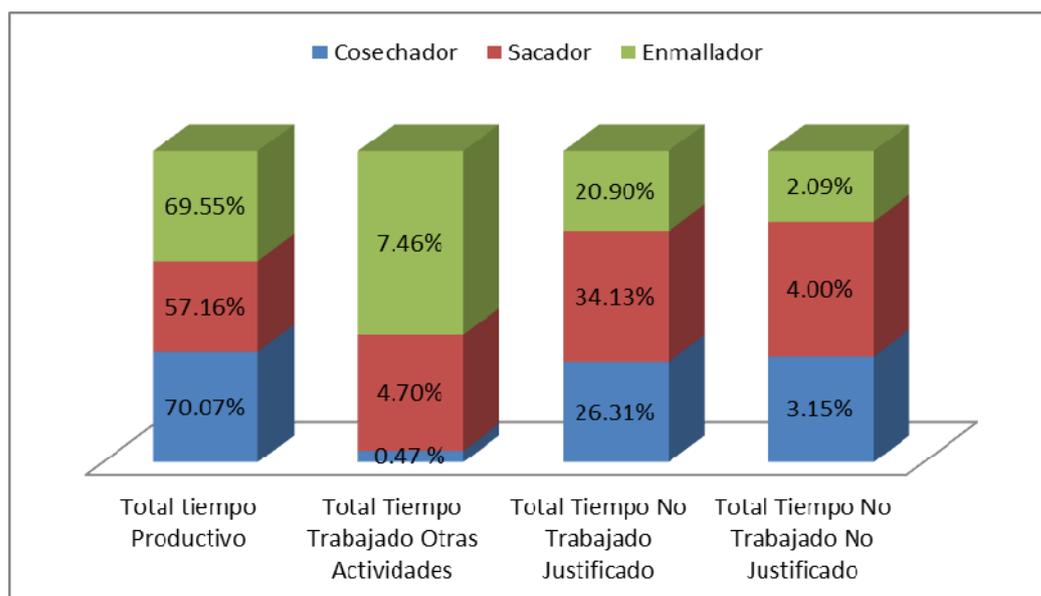
En la tabla 3.10, se tiene porcentaje del tiempo de trabajo resultante del muestreo antes presentado, en el cual se puede observar la eficiencia de cada puesto de trabajo, la actividad de interés será básicamente la de cosecha, en el cual se obtuvo un 70 % del tiempo de trabajo productivo.

El puesto del sacador tiene una baja eficiencia en trabajo productivo, también se observa que el porcentaje del tiempo no trabajado justificado es alto en cada uno de los puestos, debido principalmente a los tiempos de traslado entre bloques.

Tipo de Tiempo	Cosechador	Sacador	Enmallador
Total tiempo Productivo	70.00%	57.16%	69.55%
Total Tiempo Trabajado Otras Actividades	0.47 %	4.70%	7.46%
Total Tiempo No Trabajado Justificado	26.31%	34.13%	20.90%
Total Tiempo No Trabajado No Justificado	3.15%	4.0%	2.09%

Tabla 3.10: Porcentaje del tiempo de trabajo

En la figura 3.10 se tiene el porcentaje de utilización del tiempo de trabajo.





UNIVERSIDAD DE CUENCA

Figura 3.10: Porcentaje de utilización

3.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS EN EL ÁREA DE COSECHA

Se identificaron diferentes tipos de problemas en el área de cosecha, estas observaciones fueron tomadas durante el muestreo de trabajo, y posteriormente mediante el uso de una lista de chequeo (ver anexo 3.1), al haber diferentes tipos de problemas se dividieron en: material, hombre, transporte, tiempos de espera y entorno, se describe el problema, la causa de origen y la solución propuesta, las cuales serán desarrolladas en el siguiente capítulo.

1. MATERIAL

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Maltrato al transportar más de dos mallas con flor por parte de los sacadores de flor	El personal se ve obligado a transportar más de dos mallas para agilizar el proceso	Rediseñar el transporte de las mallas con flor
Paraderos distantes a los bloques de cosecha	Falta de un programa de la ruta de cosecha	Establecer paraderos a distancia cercanas a bloques de cultivo
Falta de baldes suficientes para colocar la flor	Falta de un programa de la ruta de cosecha	Establecer la productividad del bloque y el tiempo de traslado del cochero

2. HOMBRE

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Poco conocimiento de la curva de aprendizaje por parte del trabajador	Falta de un programa de inducción	Establecer un programa de inducción adecuado
Numero de cosechadores fijo en el inicio y fin del	Cumplir plan de producción diario	Establecer grupo de cosecha pequeño en la mañana y reforzar el grupo en la tarde hasta finalizar



UNIVERSIDAD DE CUENCA

turno de trabajo		el turno
Problemas al seleccionar el punto de apertura	Falta de Capacitación	Elaborar Hojas Estándar y especificar puntos críticos en el proceso.
Problemas al extraer el tallo cortado.	Problemas con los alambres de soporte intermedios de la cama.	Revisar la utilidad y funcionalidad de los alambres de tutoreo.
Poco aprovechamiento del sacador de flor	Existen tiempos de espera (11.41 %)	Disminuir el número de sacadores de flor y mejorar el traslado de mallas al paradero
No existe retroalimentación de la auditora de Mallas al supervisor(a)	Falta de Comunicación	Capacitar al supervisor para mejorar el manejo del personal.
Igual rendimiento al personal para todos los estados de los bloques de cosecha	No se hace diferencia entre el Rendimiento vs. Productividad del bloque (tallos/m ²)	Establecer nuevos rendimientos dependiendo de la semana de cosecha del bloque

3. TRANSPORTE

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Cambios de bloque cosechador (16.97%)	Falta de un programa de la ruta de cosecha	Establecer un programa de cosecha, considerando tiempos de desplazamiento entre bloques
Desperdicio de tiempo al Cambiarse de Cama (2.54 %)	Se ubica a los cosechadores de forma seguida entre las camas de cosecha	Dar un número de camas seguidas a los cosechadores según su rendimiento, ubicando cosechadores con más alto rendimiento en camas cercanas al paradero
Todo el grupo pasa por bloques de finalización de	Existe solo un grupo de cosecha	Establecer un grupo pequeño que coseche bloques inicio y



UNIVERSIDAD DE CUENCA

cosecha		finalización de cosecha
Tiempos desiguales de traslado del grupo de cosecha	Grupo de trabajo con rendimientos diferentes	Establecer grupos de cosecha con rendimientos homogéneos en bloques con mayor cantidad de flor

4. TIEMPOS DE ESPERA

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Falta de rapidez al sacar o entregar mallas al cosechador	Recorrido largo hasta el paradero	Utilizar coche que incremente el traslado de mallas al paradero, utilizando el cable vía existente.

5. ENTORNO

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Caminos angostos entre la cama de cultivo	Camino entre cama 40 cm y ancho de cama 90cm	Evaluar caminos de 50 cm y camas de 90 cm, facilitan proceso de cosecha.
Caminos entre camas y entre bloques poco transitables	No hay mantenimiento de caminos.	Nivelar y mejorar los caminos.
Dificultad al cosechar en la mayoría de los bloques no se realiza desbrote ni peinado en los bloques.	Mal manejo del recurso mano de obra dentro de la empresa, desbalance en la carga de trabajo en las 3 áreas de la finca.	Establecer un programa que calcule capacidad necesaria vs la disponible, establecer grupos móviles de trabajo, considerar eficiencias reales del personal.



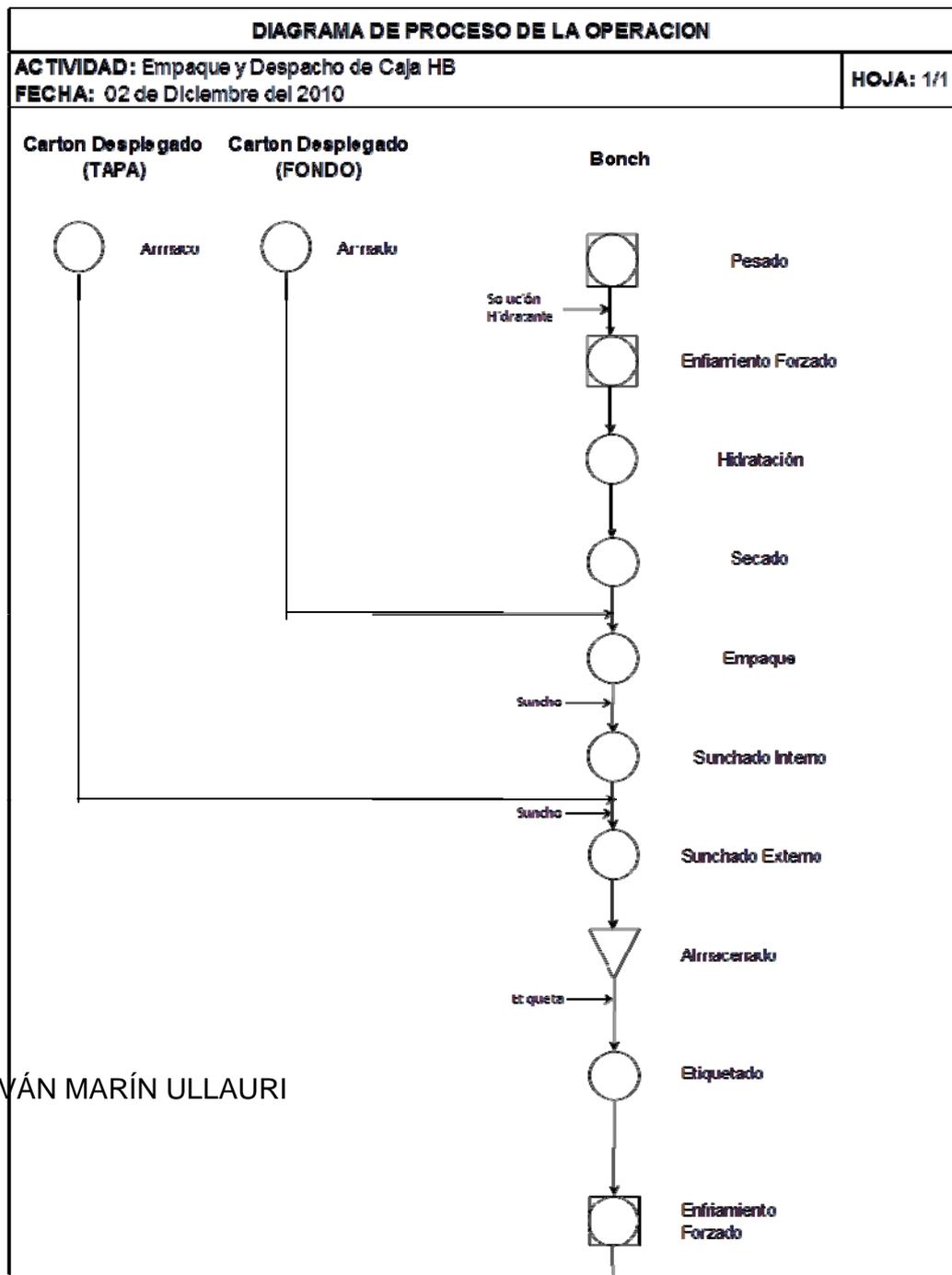
3.4 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE EMPAQUE

3.4.1 DIAGRAMA DE PROCESO DE LA OPERACIÓN DE EMPAQUE

Para comprender mejor las actividades que se desarrollan en el área, se realizó el diagrama del proceso de operación del empaque, como se observa en la figura 3.11.

3.4.2 Diagrama de Proceso del Recorrido

Se realizó este diagrama con el fin de obtener a detalle distancias y tiempos de las diferentes operaciones que se realizan en el cuarto de como se indica en figura 3.12, este servirá como base para establecer evaluar la distribución actual del área de cuartos fríos.





UNIVERSIDAD DE CUENCA

Figura 3.11 se presenta el diagrama del proceso

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO		RESUMEN		ANÁLISIS			
DIAGRAMA N° 02		HOJA N° 1 de 1		ACTUAL		PROPUESTA		ECONOMIA	
OBJETO: Caja Subasta Gypsophyllia Million Stars 750 gr.		ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA		ECONOMIA	
		● OPERACIÓN		13					
		□ INSPECCION		0					
		● OPERACIÓN-INSPECCION		2					
		⇒ TRANSPORTE		8					
		D DEMORA		4					
		▽ ALMACENAJE		1					
ACTIVIDAD: Pesaje y Transporte de Ramos Diagrama empieza en: Sala de Clasificación en Blanco Diagrama termina en: Cuarto de Empaque N° 4		DISTANCIA (metros)		103.35					
Método: ACTUAL / PROPUESTO		TIEMPO (horas)		26.30					
LUGAR: PLANTACIONES MALIMA / FINCA MONJAS HUAYCO		COSTO							
ELABORADO POR: IM		MANO DE OBRA							
FECHA : 02 DE AGOSTO DEL 2010		MATERIAL							
APROBADO POR:									
DETALLES DEL MÉTODO ACTUAL		SIMBOLO		¿Por qué?		OBSERVACIONES			
		○ ⇒ □ D ▽		[Bar chart]					
1	Bonch es llevado a pesarse	●		6	245	0.12			
2	Bonch es pesado	●		-	245	0.40			
3	Bonch transportado al Cuarto de Enfriamiento N°2	⇒		15.5	245	0.26	●	El trabajador recorre una distancia muy larga	
4	Bonch es colocado en el coche	●		-	245	0.12			
5	Bonch espera que se llene el coche	●		-	245	10.1	●	El llenado del coche es lento debido a que no esta ubicado a la area proxima del pesaje.	
6	Bonch espera a enfriamiento forzado	●		-	245	23	●	Demora debido a coches que estan en precooling	
7	Bonch es transportado al Precooling	⇒		2.4	245	0.45			
8	Bonch en enfriamiento forzado	●		-	245	23		El control de la temperatura se realiza en intervalos de tiempo.	
9	Bonch es transportada al cuarto de almacenamiento N° 5	⇒		30.7	245	0.30			
10	Bonch es descargado	●		-	245	0.15	●	Existe problemas en la ubicación; debido a al almacenado de GV.	
11	Bonch en proceso de hidratación	●		-	245	1440		Las proconas con flor se las deja 1noche en hidratacion.	
12	Bonch es descargada para secado	●		7.4	245	23.8	●	Recorre distancia larga por no existir ubicación fija de almacenamiento.	
13	Bonch esta secandose	●		-	245	52	●	Los ramos son apilados en filas de hasta 5, encima de las proconas ocasionando maltrato a la flor.	
14	Bonch es colocado en coche	●		-	245	0.08	●	Se necesita un coche mas amplio que lleve mas bonches	
15	Bonch es transportada al cuarto de empaque N° 4	⇒		22.1	245	0.87	●	Problemas por congestion, debido a una entrada angosta y unica.	
16	Bonch es descargado en mesa de empaque	●		-	245	0.03	●	No existe un suministro apropiado de producto.	
17	Bonch son empacados en Caja HB	●		-	245	0.890	●	Existe problemas serios en el suministro de cajas para empaque.	
18	Bonch es colocado en mesa de sunchado	●		1.15	245	0.090	●	No hay economia de movimientos y falta de ergonomia en el puesto de trabajo.	
19	Bonch espera a sunchado	●		-	440	0.850	●	Espera debida a caja HB en espera de ser sunchado.	
20	Bonch es sunchado interiormente	●		-	440	0.026		Se realiza la operación de sunchado con dos trabajadores.	
21	Bonch es colocada la tapa (HB)	●		-	440	0.067			
22	HB espera a sunchado a segunda caja	●		-	440	0.044	●	Caja espera en el piso a un costado de la maquina de sunchado.	
23	HB es Sunchada a la segunda HB (FB = Full box)	●		-	440	0.24			
24	Caja (Full box) colocadas en el piso	●		1.7	440	0.00	●	Deberian ser colocadas directamente en un pallet para su transporte.	
25	Caja (Full box) asegurada con cinta industrial	●		-	440	0.41		Se hace un esfuerzo adicional de levantar material, se podria aminorar el esfuerzo.	
26	Caja es transportada a Estante del Cuarto de Empaque N° 4	⇒		5.8	440	0.10	●	Regularmente se almacena en los anaqueles del cuarto de empaque por urgencia de despacho	
26	*Caja es transportada al cuarto de Almacenamiento N° 5	⇒		13.2	440	0.21		En caso de que sea Pre- Empaque	
27	Caja es almacenada en anaquel	●		-	440	0.20	●	Las cajas almacenadas en el cuarto de empaque son sometidas al precooling nuevamente antes de despacharse.	
28	Caja es etiquetada	●		-	440	0.06		Se lo hace con etiquetas de color identificando así al cliente: EN EL CASO DE PREEMPAQUE SE OMITIESTE PASO.	



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ACTIVIDAD	Nº
○ OPERACIÓN	13
□ INSPECCION	0
◐ OPERACIÓN-INSPECCION	2
⇨ TRANSPORTE	8
D DEMORA	4
▽ ALMACENAJE	1
DISTANCIA (metros)	103.35
TIEMPO (horas)	26.30

Figura 3.12: Diagrama de Proceso del Recorrido

Después en base al diagrama de recorrido se realizó un esquema tal como se muestra en la figura 3.13 en donde las diferentes operaciones, identificadas como recepción, enfriamiento, hidratación y empaque de gypsophilia las cuales se representan en dicho esquema; las proconas con GV (guardado en verde), no pasan por ningún proceso, ingresan directamente al área. Así también en la figura 3.14 se realizó el diagrama de flujo de materiales en el cual se observa el flujo del material. Las dimensiones del área de cuartos fríos se presentan en la tabla 3.11.

No Cuarto	Dimensión (metros)	Función	Nivel (metros)
1	7.5 x 15	Cartonera	0
2	7.45 x 15	Enfriamiento Forzado	0
3	15 x 7.73	Almacenaje	0
4	11.11 x 15	Empaque	+ 1.50
5	23 x 21	Almacenaje	+ 0.65

Tabla 3.11: Dimensiones de los cuartos fríos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CUARTO N° 5 ALMACENAJE PROCONAS O GV.

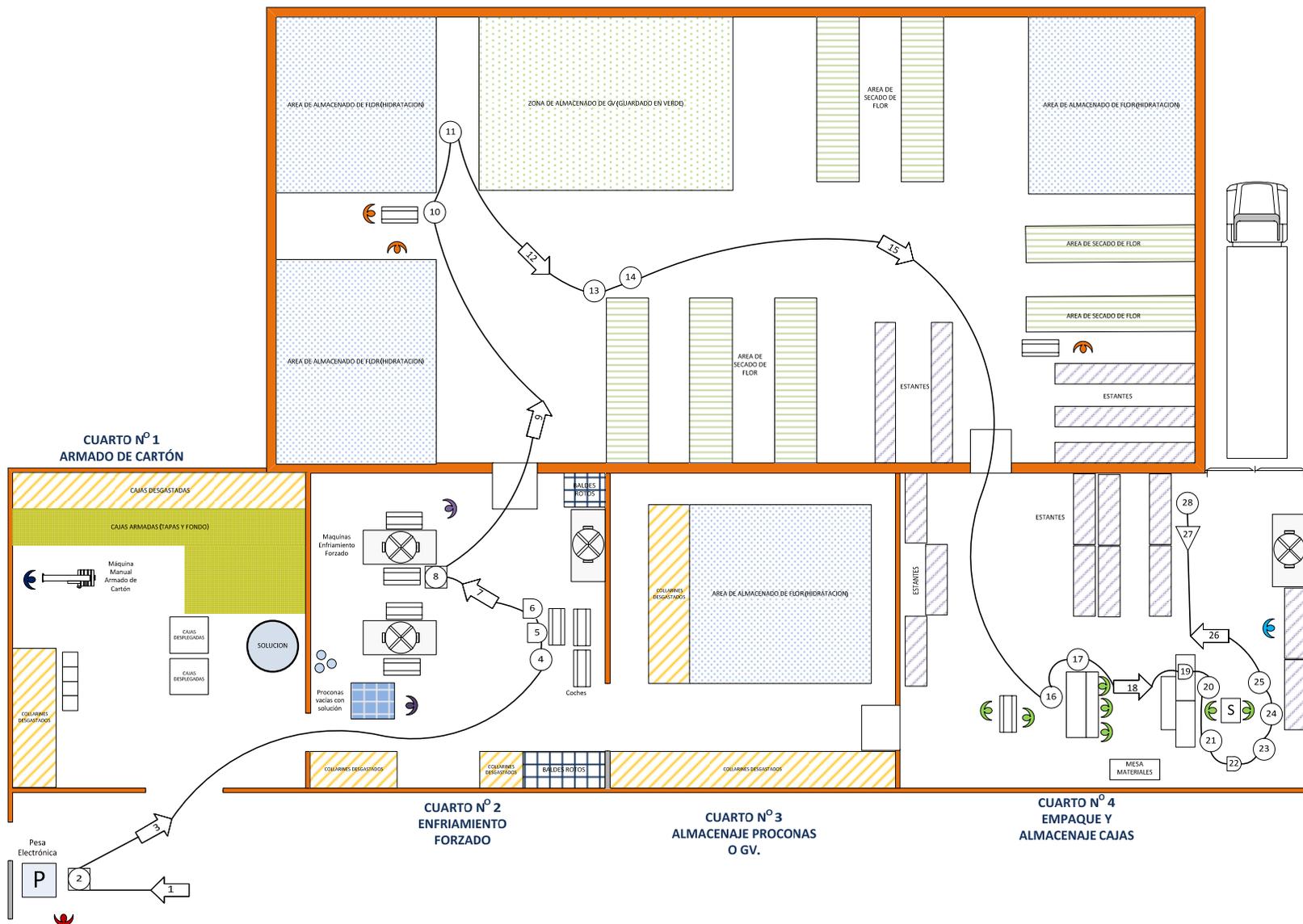




Figura 3.13 Diagrama de recorrido: Recepción, Enfriamiento, Hidratación y Empaque de Gypsophilia

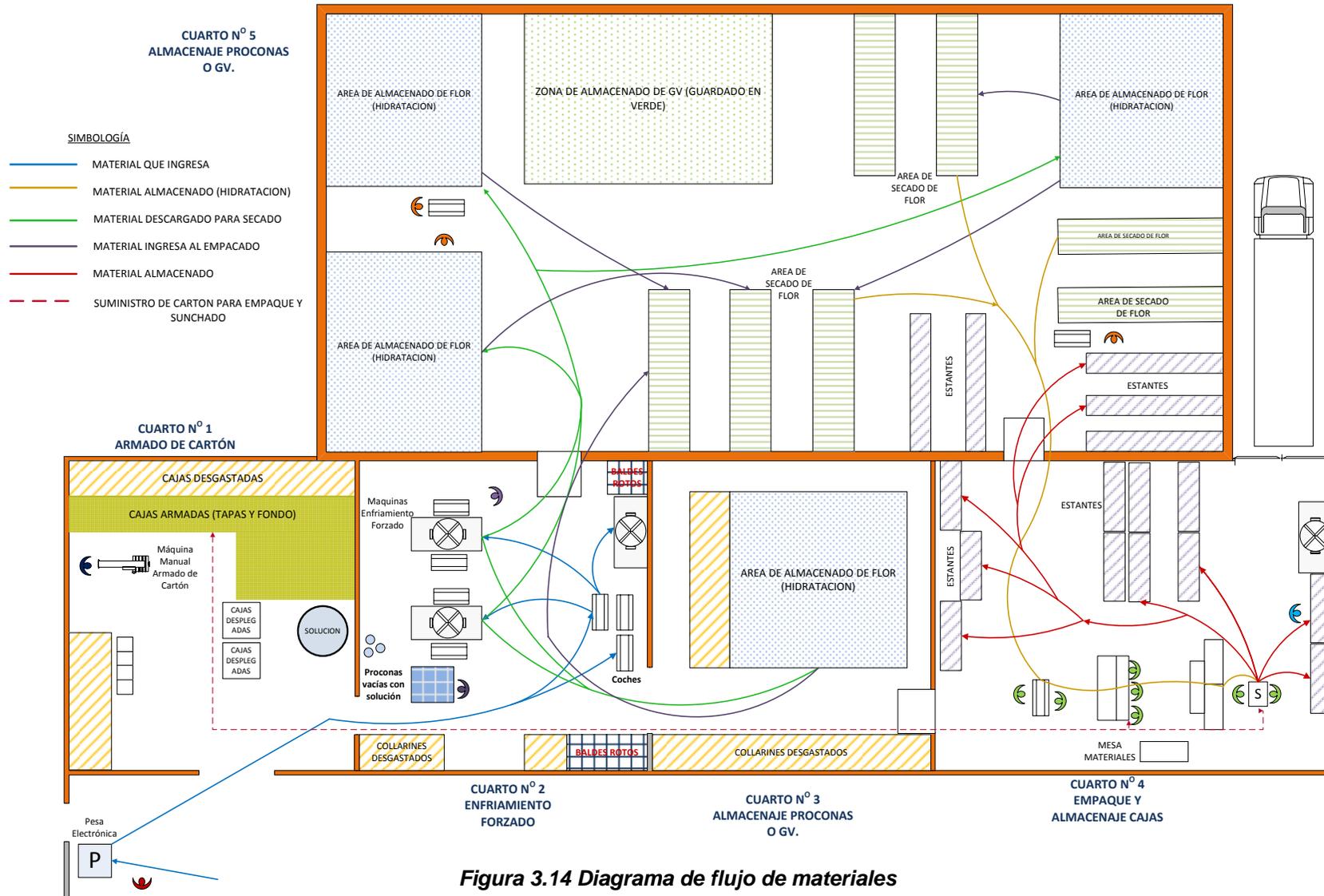


Figura 3.14 Diagrama de flujo de materiales



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.4.3 EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE EMPAQUE

La distribución de la mano de obra en el área de cuartos fríos y su función se indica en la tabla 3.12, en total hay 14 trabajadores además de un supervisor y un inspector de calidad.

Nº	Ocupación	Función
1	Armador de cartón	Se encarga de armar las cajas para el empaque y sunchado
1	Transportador de flor a enfriamiento forzado	Coloca coche con flor en la máquina de enfriamiento forzado
1	Almacenador de proconas	Almacena las proconas con flor para la hidratación
3	Bajadores de flor	Colocan la flor para el secado; transportan la flor seca al cuarto de empaque
2	Suministradores de bonches	Colocan los bonches en la mesa de las empacadoras
3	Empacadores	Colocan los bonches en las cajas
2	Sunchadores	Colocan suncho de seguridad en las cajas
1	Etiquetador	Etiqueta las cajas por cliente
1	Supervisor	Supervisa el trabajo en el área
1	Inspector de calidad	Revisa temperaturas y calidad de la flor

Tabla 3.12 Distribución de la mano de obra

Para determinar el porcentaje de aprovechamiento de la mano de obra, realizaremos nuevamente el muestreo de trabajo.

Puestos de Trabajo analizados

Los puestos de trabajo analizados serán el de todo el grupo del área de empaque ya que es nuestra actividad de interés, teniendo así:

- Empacadoras
- Sunchadores

Se toma una carga de 60 horas semanales.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Debido a que solo se pudo realizar un día de muestreo, no se obtuvo el número de observaciones necesarias para el estudio, pero de todas maneras se analizara al final la precisión del estudio realizado.

Resultados del Muestreo de Trabajo

Empacadoras

Se observa en la tabla 3.13 el muestreo de trabajo de las empacadoras, y en la figura 3.15 se tiene la clasificación del tiempo trabajado aquí se observa un 65.91 % de trabajo productivo, y se tiene un 19.55% del total de tiempo trabajado en otras actividades, el cual el 12% es llevar las cajas vacías al cuarto de empaque, así también existe un 6.8% de espera por suministro de material; estas consideraciones se tomaran en cuenta para la re- distribución del área.

CLASIFICACION TIEMPO TRABAJADO Y NO TRABAJADO					
FINCA:		MONJASHUAYCO	ÁREA: CUARTOS FRIOS		
FECHA:		24 de Abril del 2010			
ACTIVIDAD:		EMPAQUE			
ELABORADO POR:		Iván Marín			
Tipo de Tiempo	DESCRIPCION	TOTAL	%	TIEMPO (hrs.)	TIEMPO (min.)
TOTAL TIEMPO TRABAJADO		156	70.91%	127.64	7658.18
Tiempo Trabajado Productivo	Armar Caja con bonches	110	50.00%	90.00	5400.00
	Prepara material	15	6.82%	12.27	736.36
	Suministra Material	20	9.09%	16.36	981.82
Total Tiempo Trabajado Productivo		145	65.91%	118.64	7118.18
Total Tiempo Trabajado Otras Actividades	Limpieza area de trabajo	2	0.91%	1.64	98.18
	Lleva proconas a mesa de empaque	9	4.09%	7.36	441.82
Total Tiempo Trabajado Otras Actividades		11	5.00%	9.00	540.00
TOTAL TIEMPO NO TRABAJADO		64	29.09%	52.36	3141.82
Total Tiempo No Trabajado Justificado	Lleva cajas vacias al cuarto de empaque	27	12.27%	22.09	1325.45
	acormodarse la ropa, ponerse guantes, mandil	8	3.64%	6.55	392.73
	baño	3	1.36%	2.45	147.27
	Espera suministro de material	15	6.82%	12.27	736.36
	firmar documento (asistencia)	5	2.27%	4.09	245.45
Total Tiempo No Trabajado Justificado		58	26.36%	47.45	2847.27
Tiempo No Trabajado No Justificado	inactivo	3	1.36%	2.45	147.27
	conversar	3	1.36%	2.45	147.27
Total Tiempo No Trabajado No Justificado		6	2.73%	4.91	294.55
TOTAL GENERAL		220	100%	180	10800

Tabla 3.13: Muestreo de trabajo de las empacadoras



UNIVERSIDAD DE CUENCA

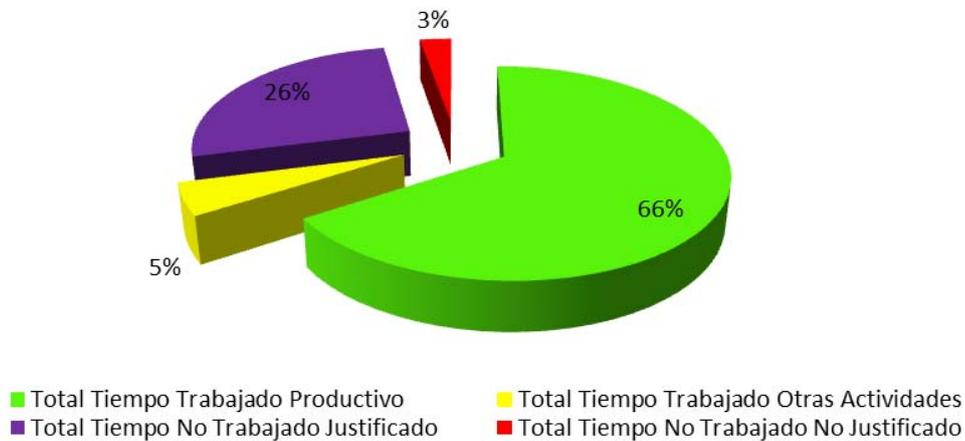


Figura 3.15: Clasificación del tiempo de trabajo

Como se indica en la figura 3.16 el porcentaje total del tiempo trabajado es del 70.91%, siendo este el porcentaje total de aprovechamiento que se tiene de las empacadoras.

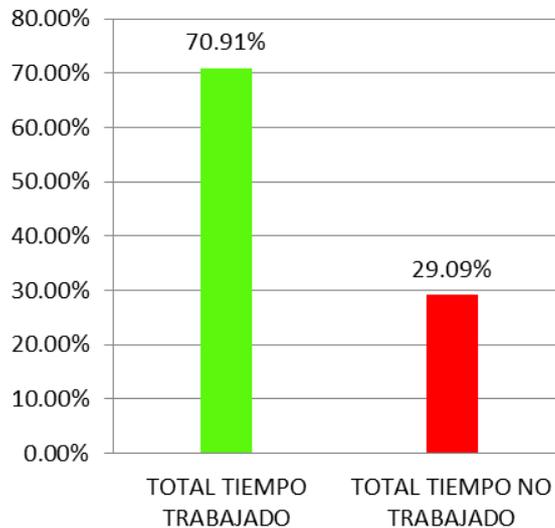


Figura 3.16: Porcentaje total del tiempo de trabajo

Precisión del Estudio

Debemos de calcular la fiabilidad del estudio de acuerdo al número de observaciones realizadas, tal como se indica en la tabla 3.14

Tipo Actividad	Observaciones
----------------	---------------



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Productivas	145
Improductivas	75
Total	220

Tabla 3.14 Número Observaciones de empaque

$$P = \frac{145}{220} ; P = 0.65$$

$$s = \sqrt{\frac{z^2(1-p)}{Np}} ; s = \sqrt{\frac{(1.96)^2(1-0.65)}{(220)(0.65)}}$$

$$s = \pm 0.09 \approx \pm 9.69 \%$$

Sunchadores

Se puede observar en la tabla 3.15 el muestreo de trabajo de los sunchadores, en este puesto de trabajo se tiene un 69.39 % de trabajo productivo y el porcentaje del tiempo trabajado en la figura 3.17

CLASIFICACION TIEMPO TRABAJADO Y NO TRABAJADO					
FINCA:	MONJASHUAYCO	ÁREA:	CUARTOS FRIOS		
FECHA:	24 de Abril del 2010				
ACTIVIDAD:	SUNCHADO				
ELABORADO POR:	Iván Marín				
Tipo de Tiempo	DESCRIPCION	TOTAL	%	TIEMPO (hrs.)	TIEMPO (min.)
TOTAL TIEMPO TRABAJADO		108	73.47%	88.16	5289.80
Tiempo Trabajado Productivo	Sunchado de Cajas	102	69.39%	83.27	4995.92
Total Tiempo Trabajado Productivo		102	69.39%	83.27	4995.92
Total Tiempo Trabajado Otras Actividades	Limpieza area de trabajo	4	2.72%	3.27	195.92
	Calibra Maquina	2	1.36%	1.63	97.96
Total Tiempo Trabajado Otras Actividades		6	4.08%	4.90	293.88
TOTAL TIEMPO NO TRABAJADO		39	26.53%	31.84	1910.20
Total Tiempo No Trabajado Justificado	Lleva cajas vacias al cuarto de empaque	18	12.24%	14.69	881.63
	acomodarse la ropa, ponerse guantes, mandil	2	1.36%	1.63	97.96
	baño	1	0.68%	0.82	48.98
	firmar documento (asistencia)	10	6.80%	8.16	489.80
Total Tiempo No Trabajado Justificado		31	21.09%	25.31	1518.37
Tiempo No Trabajado No Justificado	inactivo	5	3.40%	4.08	244.90
	Espera suministro de material	1	0.68%	0.82	48.98
	conversar	2	1.36%	1.63	97.96
Total Tiempo No Trabajado No Justificado		8	5.44%	6.53	391.84
TOTAL GENERAL		147	100%	120	7200

Tabla 3.15 Muestreo de Trabajo Sunchadores



UNIVERSIDAD DE CUENCA

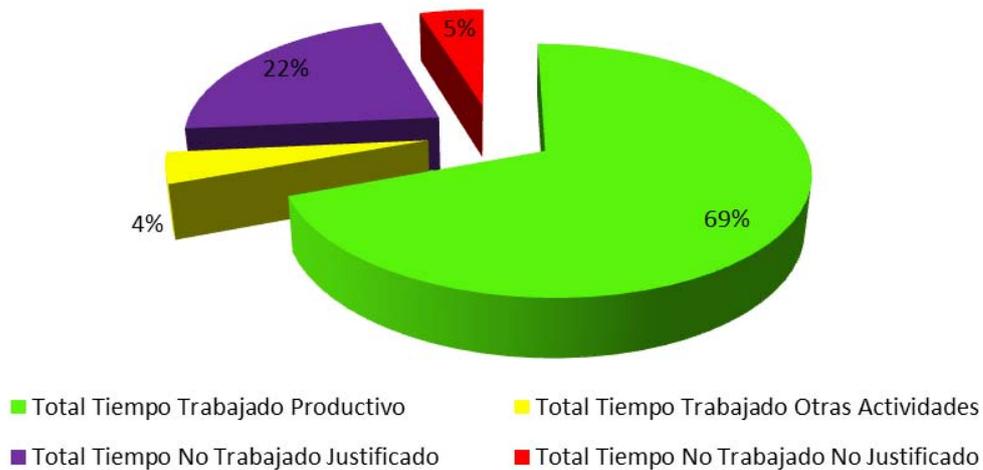


Figura 3.17: Clasificación del tiempo de trabajo

Como se indica en la figura 3.18 el porcentaje total del tiempo trabajado para el sunchado es de 73.47 %

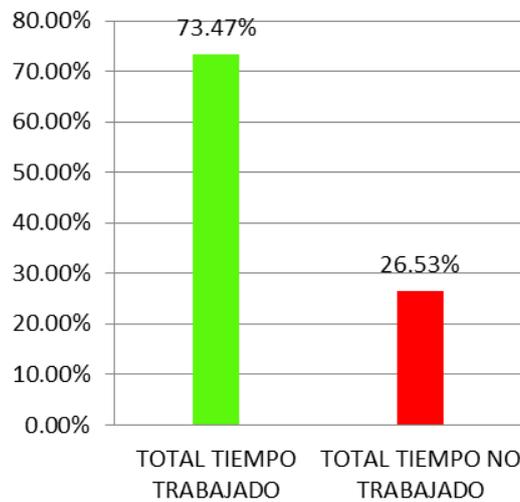


Figura 3.17: Porcentaje total del tiempo de trabajo

Precisión del Estudio

De igual manera debemos calcular la fiabilidad del estudio de acuerdo al número de observaciones realizadas, tal como se indica en la tabla 3.16

Tipo Actividad	Observaciones
----------------	---------------



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Productivas	102
Improductivas	45
Total	147

Tabla 3.16 Número Observaciones sunchado

$$P = \frac{102}{147} ; P = 0.69$$

$$s = \sqrt{\frac{z^2(1-p)}{Np}} ; s = \sqrt{\frac{(1.96)^2(1-0.69)}{(147)(0.69)}}$$

$$s = \pm 0.108 \approx \pm 10.8 \%$$

Que es mayor que la precisión deseada ($\pm 5\%$).

Resumen del Muestreo de Trabajo

Del muestreo realizado anteriormente, se obtiene un resumen del porcentaje de aprovechamiento en el área de cuartos fríos, en el empaque y sunchado tal como se indica en la tabla 3.17 y en la figura 3.19, se observa que el total del tiempo no trabajado no justificado es alto, debido principalmente a la distribución de los materiales y suministros del área.

Tipo de Tiempo	Empacado	Sunchado
Total tiempo Productivo	65.91%	69.39%
Total Tiempo Trabajado Otras Actividades	5%	4.08%
Total Tiempo No Trabajado Justificado	26.36%	21.77%
Total Tiempo No Trabajado No Justificado	2.73%	4.76%

Tabla 3.17: Porcentaje del tiempo de trabajo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

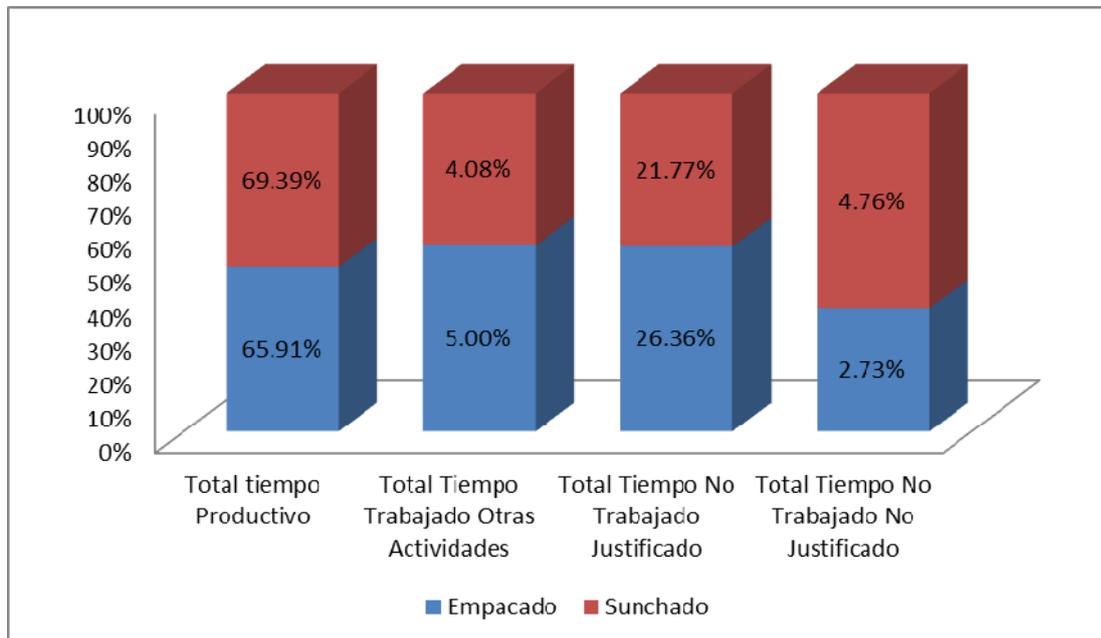


Figura 3.19: Porcentaje del tiempo de trabajo

3.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS EN EL ÁREA DE EMPAQUE

Como se dijo en un inicio el área de cuartos fríos se encarga de la recepción, tratamiento, empaque y despacho de flores. En esta área existen problemas relacionados con la distribución y métodos de trabajo actual, es por esta razón que se hace necesario un análisis y evaluación de las operaciones relacionadas a esta área.

Los principales objetivos que persigue en esta área son:

- Disminuir los retrocesos y demoras en el flujo de material y personal.
- Optimizar el uso de mano de Obra, disminuyendo los tiempos de operación en cada una de las áreas de trabajo.
- Evitar daños y pérdidas del producto.
- Mejorar la calidad de la flor que se despacha.

En base al diagrama de recorrido, se observaron diferentes problemas algunos de los cuales son resultado de falta de políticas internas de almacenamiento, los diferentes problemas se dividieron en factor material, hombre, transporte, tiempos de espera y edificio como describiremos a continuación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1. MATERIAL

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
No se distribuye en un lugar específico las cajas con GV (Guardado en verde) en el cuarto N° 5	No hay un orden definido para el almacenamiento de las proconas	Almacenar las proconas de GV en un área en específico
Perdida de espacio al tener material innecesario acumulado	Falta de orden	Tener solo los materiales necesarios en el área de cuartos fríos
Los bonches que se descargan a secarse son acomodados unos sobre otros, ocasionando daños a la flor	No han encontrado otro tipo de almacenamiento.	Colocar los ramos en estantes, aumentando así la capacidad de almacenamiento, aprovechando el espacio vertical
No hay un orden en el almacenaje de cajas y flor.	Se seca flor en el cuarto de empaque, mezclándose así las cajas con los bonches.	Establecer un área para secado de flor (próxima al cuarto de empaque)

2. HOMBRE

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCION
No hay ergonomía en el puesto de empaque, ni economía en los movimientos.	No se ha hecho un estudio sobre el puesto de trabajo para empaque.	Establecer puestos individuales, en base a la antropometría y bio mecánica de las trabajadoras.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3. TRANSPORTE

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Desperdicio de tiempo del trabajador al trasladar la flor del pesaje al área de enfriamiento forzado.	El coche se encuentra lejos del área de pesaje	Acercar el coche al área próxima de pesaje, una vez lleno el coche llevarlo al Cuarto N° 2
Para en el trabajo de empacadoras y sunchadores para suministrarse de cajas vacías necesarias para el empaque desde el área de armado de cartón (Cuarto N°1).	El área de armado de cartón está a una distancia lejana del área de empaque.	Colocar el empaque y el armado de cartón en un solo lugar.

4. TIEMPOS DE ESPERA

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Claro cuello de botella en la operación de sunchado, ocasionando que se pare el empaque de cajas	No se ha hecho un estudio para balancear la línea de empaque	Verificar el número de trabajadores y maquinas necesarios para el proceso
Pérdida de tiempo de trabajo al tener que esperar el suministro de bonches para el armado de cajas HB.	Bonches no están próximos al área de empaque	Colocar bonches de flor cerca del cuarto de empaque

5. EDIFICIO

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Algunos estantes no se ubican correctamente	Falta de arreglo de las goteras.	Hacer canales para conducir el agua al



UNIVERSIDAD DE CUENCA

debido a goteras provenientes de los ventiladores en el cuarto de empaque.		desagüe.
Al trabajar en la misma área donde se almacena la flor, la temperatura del cuarto es baja, disminuyendo la eficiencia y productividad del trabajador.	Se necesita mantener a la flor en una temperatura mínima para asegurar la calidad de la misma.	Dividir el área en empaque y otra área de almacenamiento y despacho de la flor.

Utilizando el diagrama de Pareto se tratara de identificar los principales problemas en el área de empaque, que por lo general el 80% de los problemas se originan en el 20 % de los elementos.

Diagrama de Pareto

En la tabla 3.18, el número de observaciones de las diferentes causas que pudieran ocasionar que el trabajo de empaque no sea continuo.

Problema: Paras en el Proceso de Empaque

	Causas Principales	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
A	Falta de suministro de bonches	20	35,71%	35,71%
B	Para por preparación de materiales	15	26,79%	62,50%
C	Para por problemas de flujo de material	7	12,50%	75,00%
D	Ausencia de 1 o más trabajadores	6	10,71%	85,71%
E	Inactivo/Ocioso	4	7,14%	92,86%
F	Falta de espacio físico	2	3,57%	96,43%
G	Cambio de capuchón	1	1,79%	98,21%
H	Limpieza área de trabajo	1	1,79%	100,00%
	TOTAL	56	100,00%	

Tabla 3.18: Numero de observaciones



UNIVERSIDAD DE CUENCA

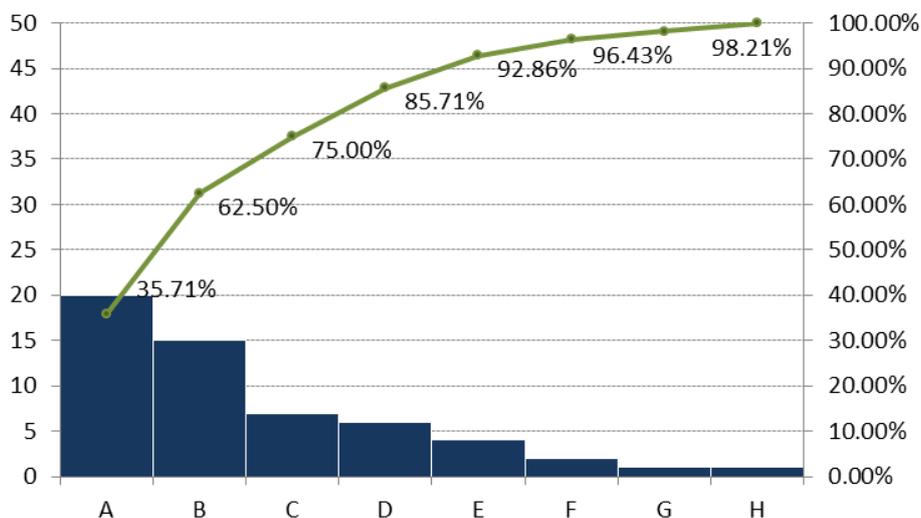


Figura 3.20: Diagrama de Pareto

Como se observa en la figura 3.20 en el Diagrama de Pareto determinamos que las tres principales causas de paras en el área de empaque son por:

- **Falta de suministro de bonches.** A las empacadoras no les llega el material a tiempo, ocasionando que la operación de empaque y sunchado no sea continua.
- **Para por preparación de Materiales.** Suministrarse de las cajas para el empaque es un problema, debido que la cartonera está muy lejos del área de empaque de flores, los trabajadores trasladan las cajas cargándolas o arrastrándolas hasta el lugar de trabajo
- **Para por problemas en el flujo de material.** Las empacadoras detienen su actividad para no sobrecargar a la operación siguiente que es el sunchado, debido a que se genera un cuello de botella en ese proceso.

La actividad de sunchado es nuestra restricción, es la que marca el ritmo de producción dentro del área, es así que debemos aumentar la capacidad de este recurso para lograr balancear la línea de empaque y sunchado.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPITULO IV

*PROPUESTA DE MEJORA EN EL AREA DE
COSECHA Y EMPAQUE*



4.1 MEJORA DE PROCESOS EN COSECHA

4.1.1 CORRELACION DE LOS RENDIMIENTOS EN COSECHA

Para establecer una correlación entre tiempo y el rendimiento se tomó una muestra a 18 personas nuevas sin experiencia que han ingresado a la empresa durante el 2010, a estos trabajadores se les evaluó su rendimiento durante un periodo de 94 días (ver anexo 4.1), en esta tabla aparecieron algunos valores atípicos, los cuales fueron eliminados por ser distantes al resto de datos y dar una mejor fiabilidad del estudio. Con los datos conseguidos se realizó un grafica de los rendimientos promedios de los trabajadores el cual se observa en la figura 4.1, se graficó una línea de tendencia potencial dando un índice de correlación positiva cuyo valor es de 0.7344.

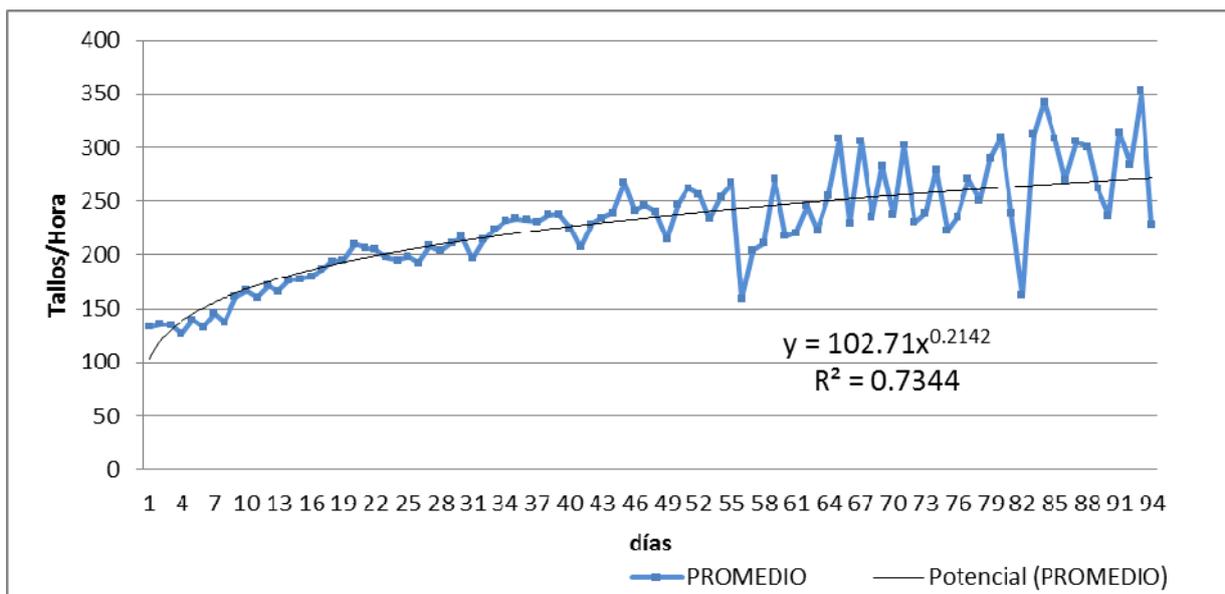


Figura 4.1: Rendimiento promedio de trabajadores en cosecha

La ecuación que se obtuvo es igual a:

$$y = 102.71 x^{0.2142}$$

Dónde:

x = Número de días

y = Rendimiento estimado (Tallos/Hora)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Así por ejemplo, si queremos saber cuál será el rendimiento de una persona nueva a los 30 días, reemplazamos el valor en x, así:

$$y = 102.71 * (30)^{0.2142}$$

El rendimiento de la persona a los 30 días laborados será de 213 Tallos/Hora.

En base a esta ecuación se desarrolló el cuadro de los rendimientos propuesto tal como se observa en la tabla 4.1, aquí el rendimiento inicial es de 150 Tallos/Hora que multiplicado por 60 Horas/Semana de trabajo da una producción de 9000 Tallos/Semana la cual consideraremos como un lote de producción constante para todas las semanas.

Para cosecha de flor, el trabajador alcanzara en un periodo de 25 semanas el estándar máximo de 300 Tallos/Hora, siendo 4 semanas más de las que establece la empresa. Se observa que al aumentar el rendimiento el número de horas necesarias para realizar un mismo lote disminuye, esto es debido a que el aprendizaje depende del tiempo tal como se observa en la figura 4.2.

Semana	Lote tallos 1 semana	Rendimiento Tallo/Hora	Horas necesarias para 9900 tallos	Horas de Aprendizaje	Días Aprendizaje	Meses de Aprendizaje
1	9000	150	60.00	60	6	0.29
2	9000	174	51.72	120	12	0.58
3	9000	190	47.37	180	18	0.87
4	9000	202	44.55	240	24	1.16
5	9000	212	42.45	300	30	1.45
6	9000	221	40.72	360	36	1.73
7	9000	229	39.35	420	42	2.02
8	9000	235	38.24	480	48	2.31
9	9000	241	37.34	540	54	2.60
10	9000	247	36.45	600	60	2.89
11	9000	252	35.71	660	66	3.18
12	9000	257	35.06	720	72	3.47
13	9000	261	34.48	780	78	3.76
14	9000	265	33.96	840	84	4.05
15	9000	269	33.46	900	90	4.34
16	9000	273	32.97	960	96	4.62
17	9000	276	32.61	1020	102	4.91
18	9000	280	32.14	1080	108	5.20
19	9000	283	31.77	1140	114	5.49
20	9000	286	31.42	1200	120	5.78
21	9000	289	31.14	1260	126	6.07
22	9000	292	30.79	1320	132	6.36
23	9000	295	30.51	1380	138	6.65
24	9000	297	30.30	1440	144	6.94
25	9000	300	30.00	1500	150	7.23



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla 4.1: Curva de aprendizaje propuesta para cosecha de flor

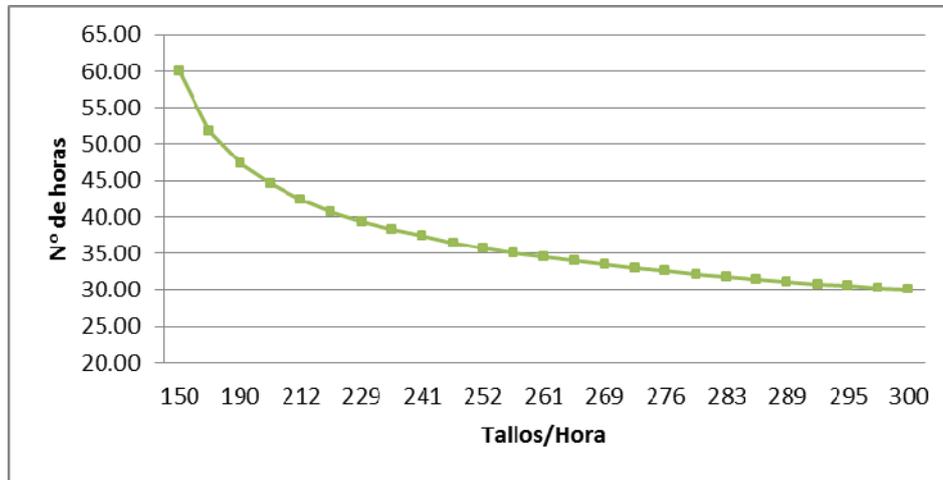


Figura 4.2: Curva de aprendizaje

4.1.2 COMPARACIÓN CURVA ACTUAL VS CURVA PROPUESTA

En la figura 4.3 se realiza una comparación de la curva actual y la curva propuesta, se puede observar que el estándar el cual inicia los trabajadores es mayor a la establecida por la empresa, así también el incremento del rendimiento es más consistente y gradual que la anterior curva.

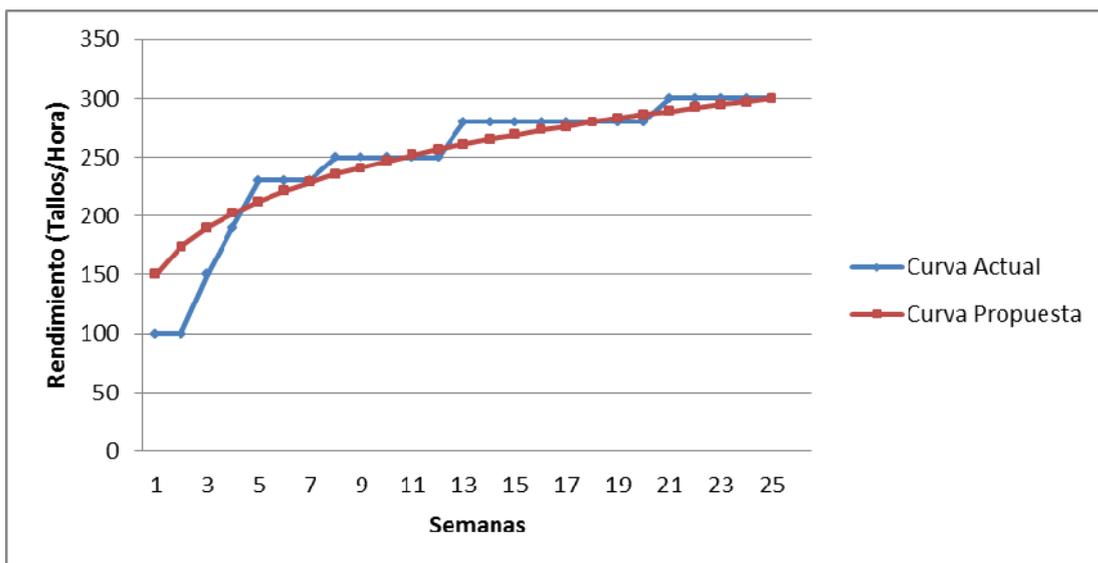


Figura 4.3: Comparación de la curva actual y la curva propuesta



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Al tener una nueva curva de aprendizaje se podrá tener una mejor concepción de los rendimientos a utilizar para dimensionar los grupos de cosecha, así como establecer un sistema de pagos más justo tanto para la empresa como para los trabajadores en el desempeño de la tarea, es decir influirá directamente en los costos de la mano de obra, dado que se paga por rendimiento.

Para efectos de cálculo que se realizan en adelante se considera 24 días laborales en el mes, y 10 horas de trabajo por día y se tendrá un costo de 1.65 \$/hora-hombre, resultado obtenido de dividir el sueldo básico unificado de 264 \$ para 160 horas-hombre al mes.

En la tabla 4.2 tenemos un cuadro comparativo que indica la diferencia que existe entre las dos tablas de rendimientos, tanto en tallos por semana que se realiza, como también en el costo por unidad producida.

Al tener una diferencia de costo positiva indica que se aumenta el rendimiento del trabajador y por ende el costo por unidad disminuye, dándose también el caso contrario.

Nº de semana	No de horas semana	Curva de Aprendizaje Actual			Curva de Aprendizaje Propuesta			COSTOS DE 1 SEMANA		Diferencia de Costo	Diferencia de Tallos
		Estandar Tallo/Hora	Total tallos	Costo/Tallo	Estandar Tallo/Hora	Total tallos	Costo/Tallo	Curva Actual	Curva Propuesta		
1	60	100	6000	0.01650	150	9000	0.01100	99	66.00	33.00	3000
2	60	100	6000	0.01650	174	10440	0.00948	99	56.90	42.10	4440
3	60	150	9000	0.01100	190	11400	0.00868	99	78.16	20.84	2400
4	60	190	11400	0.00868	202	12120	0.00817	99	93.12	5.88	720
5	60	230	13800	0.00717	212	12720	0.00778	99	107.41	-8.41	-1080
6	60	230	13800	0.00717	221	13260	0.00747	99	103.03	-4.03	-540
7	60	230	13800	0.00717	228.74	13724.4	0.00721	99	99.55	-0.55	-76
8	60	250	15000	0.00660	235.36	14121.6	0.00701	99	105.16	-6.16	-878
9	60	250	15000	0.00660	241	14460	0.00685	99	102.70	-3.70	-540
10	60	250	15000	0.00660	246.88	14812.8	0.00668	99	100.25	-1.25	-187
11	60	250	15000	0.00660	252	15120	0.00655	99	98.21	0.79	120
12	60	250	15000	0.00660	256.71	15402.6	0.00643	99	96.41	2.59	403
13	60	280	16800	0.00589	261	15660	0.00632	99	106.21	-7.21	-1140
14	60	280	16800	0.00589	265	15900	0.00623	99	104.60	-5.60	-900
15	60	280	16800	0.00589	269	16140	0.00613	99	103.05	-4.05	-660
16	60	280	16800	0.00589	273	16380	0.00604	99	101.54	-2.54	-420
17	60	280	16800	0.00589	276	16560	0.00598	99	100.43	-1.43	-240
18	60	280	16800	0.00589	280	16800	0.00589	99	99.00	0.00	0
19	60	280	16800	0.00589	283.27	16996.2	0.00582	99	97.86	1.14	196
20	60	280	16800	0.00589	286.4	17184	0.00576	99	96.79	2.21	384
21	60	300	18000	0.00550	289	17340	0.00571	99	102.77	-3.77	-660
22	60	300	18000	0.00550	292.3	17538	0.00564	99	101.61	-2.61	-462
23	60	300	18000	0.00550	295	17700	0.00559	99	100.68	-1.68	-300
24	60	300	18000	0.00550	297	17820	0.00556	99	100.00	-1.00	-180
25	60	300	18000	0.00550	300	18000	0.00550	99	99.00	0.00	0

Tabla 4.2: Cuadro comparativo entre curvas de aprendizaje cosecha

En la figura 4.4 se observa un cuadro comparativo de los costos entre curvas de aprendizaje, se observa la diferencia entre la curva actual y la propuesta.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

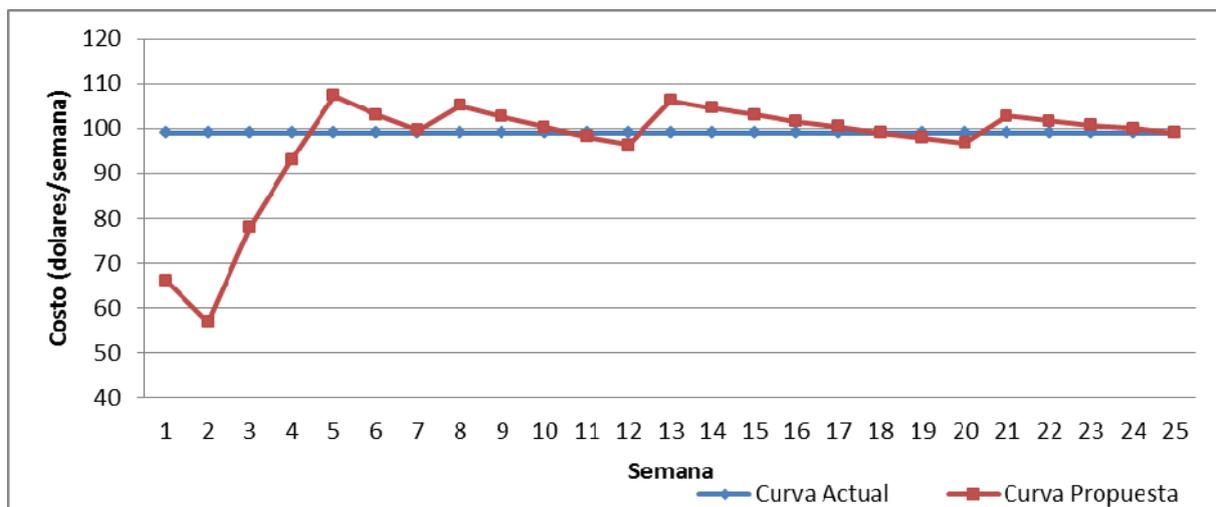


Tabla 4.4: Cuadro comparativo entre curvas de aprendizaje cosecha

Para poder cumplir con los rendimientos establecidos de la nueva curva de aprendizaje, la empresa deberá contar con un programa de selección de personal e inducción adecuado, así como motivar a los trabajadores para obtener resultados positivos.

4.1.3 PROPUESTA DE MEJORA PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO EN EL AREA DE COSECHA

Según el análisis realizado en cosecha en el capítulo anterior, se propone implementar algunas mejoras dentro del proceso correspondientes a: mano de obra, manejo de materiales y capacitación.

4.1.3.1 MANO DE OBRA

En lo correspondiente a mano de obra se debe tomar en consideración las siguientes propuestas:

AGREGAR UN SEGUNDO GRUPO DE COSECHA

Se sabe que el rendimiento del trabajador depende principalmente de la productividad del bloque, es decir de la densidad de tallos/m² que haya por cosechar, no se puede permitir que todo el grupo de cosecha pase por bloques con poca cantidad de flor; debido a que la eficiencia del trabajador disminuye.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Entonces se hace necesario tener un segundo grupo, el cual se encargue de los bloques de inicio y finalización de cosecha, permitiendo así que el otro grupo pueda ir a bloques donde su productividad es mayor y en consecuencia el rendimiento del cosechador aumentar.

Este segundo grupo de trabajo constara de solo de cosechadores y un enmallador, el cual también se encargara de transportar y revisar la calidad de la cosecha.

Se considerarán bloques de inicio de cosecha a los que estén en la primera semana de productiva y de finalización si está en la sexta semana.

Los bloques productivos serán aquellos que se encuentren entre la segunda a la quinta semana de cosecha.

4.1.3.2 ESTABLECER UN PROGRAMA ADECUADO DE COSECHA

Se debe establecer un programa adecuado de cosecha que nos servirá para el cálculo del grupo de trabajo, además considerando el tiempo de traslado entre bloques el cual influye directamente en el rendimiento del cosechador al final de la jornada y por ende en los resultados al final de la jornada de trabajo.

Calculo del número de cosechadores

El número de trabajadores para el grupo de cosecha se calculaba de la siguiente manera:

$$\text{Número de cosechadores} = \frac{\text{Proyección de Cosecha}}{\text{Rendimiento Promedio} \times \text{Horas de Trabajo}}$$

$$\text{Número de sacadores de flor} = \frac{\text{Número de Cosechadores}}{4}$$

Y se asigna 1 persona para anotador, enmallado de color y auditor de calidad; pasado de 20 cosechadores se asignan dos personas para cada tarea.

Como se observa no se toman en cuenta otros parámetros, como por ejemplo la eficiencia del trabajador, el rendimiento promedio real de los trabajadores así



UNIVERSIDAD DE CUENCA

también como el tiempo de traslado entre bloques, todos ellos van afectar directamente en el dimensionar el grupo de trabajo, por lo cual se propone la siguiente fórmula de cálculo:

$$\text{Número de cosechadores} = \frac{\text{Proyección de Cosecha}}{\text{Rendimiento Promedio} \times \frac{\text{horas}}{\text{turno}} \times U \times E}$$

En Donde:

Factor de Utilización (U)

Dado que es no es posible utilizar toda la capacidad del recurso en un determinado periodo, hay que calcular U, que es el cociente entre el Número de horas realmente utilizadas (Nhr), para el número de horas programada de trabajo (Nhp), así:

$$U = \frac{Nhr}{Nhp}$$

Se lo interpreta como la proporción de tiempo en que realmente se utiliza el recurso, ejemplo:

$$Nhp = 8 \text{ horas/día}$$

$$\text{Tiempo de desplazamiento} = 0.5 \text{ horas}$$

$$Nhr = 8 - 0.5 = 7.5 \text{ horas/día}$$

$$U = \frac{7.5}{8} = 0.94$$

Las 8 horas son el tiempo que se programa de trabajo al día, descontando el tiempo utilizado en transporte resulta de 7.5 horas que es el tiempo dedicado exclusivamente a cosechar, entonces el factor utilización es de 0.94.

Los bloques de cosecha al encontrarse distribuidos de manera desordenada, ocasiona que el tiempo de desplazamiento sea un factor importante de considerar ya que llega a afectar al rendimiento global del cosechador al final del turno de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

trabajo. En las hojas de los rendimientos utilizados (ver anexo 4.2) no se contempla este tiempo de traslado entre los bloques, el cual es tiempo no trabajado justificado, dado que el transporte no se puede eliminar pero si se puede reducir del número de horas presenciales, siendo un beneficio para el trabajador, ya que se tomaría en cuenta solo el tiempo efectivo de trabajo.

Así también si se considera el tiempo de transporte, se puede dimensionar mejor el grupo de cosecha, teniendo el número de personas adecuado para la tarea, siendo más eficientes en cumplir los objetivos o el plan diario de producción, por ejemplo:

Si en un grupo de 20 cosechadores, se determina que el tiempo de traslado es de 0.45 horas se tiene:

$$\text{Tiempo traslado por trabajador} = 0.45 \text{ horas}$$

$$\text{Tiempo traslado cosechadores} = 0.45 * 20 = 9 \text{ horas}$$

Es decir perdemos 9 horas de trabajo de los cosechadores, que multiplicado por el rendimiento promedio de 257 Tallos/Hora da un total de 2313 tallos que se estarían dejando de cosechar en el turno de trabajo ocasionando incumplimiento en la proyección de tallos o alargando el horario de trabajo para poder cumplir con la demanda de producción.

Factor de eficiencia (E)

Este factor muestra la forma como cada individuo o recurso realiza una misma tarea, se lo puede calcular dividiendo el número de horas programadas (Nhp), para el número de horas realmente utilizadas para una misma tarea (Nhu).

$$E = \frac{Nhp}{Nhu}$$

Ejemplo:

Nhp = 100 horas- hombre para 100 000 tallos

Nhu = 90 horas-hombre para 100 000 tallos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

$$E = \frac{100}{90} = 1.11$$

Es decir tenemos una eficiencia del 1.11 del grupo de cosecha.

En base a esta nueva forma de cálculo se establecerá un programa de cosecha que nos ayude a dimensionar un grupo de trabajo que cumpla los plazos establecidos del programa de producción.

Programa de Cosecha

El programa de cosecha tiene como objetivo ayudar al jefe de área al cálculo de la mano de obra que se necesita, con esto se espera que:

- Se cumplan los objetivos de producción al dimensionar el número correcto de personas para la tarea.
- Mejor aprovechamiento de la mano de obra.
- Se pueden utilizar índices de productividad, eficacia y eficiencia del personal.
- Motivación al personal de cosecha, ya que se está tomando en cuenta el tiempo de traslado el cual ayudara a que cumplan el rendimiento exigido.

Desarrollo del Programa

Para determinar el tiempo de desplazamiento se realizó una matriz de distancias entre los bloques de cosecha mediante el uso del programa AUTOCAD las cuales indican la distancia en metros que existe entre los bloques tal como se indica en las tablas siguientes (Desde la tabla 4.33 a la tabla 4.36).

Además a través de un muestreo de tiempos se determina que la velocidad de desplazamiento de un cosechador es de 0.88 m/s lo que nos servirá para obtener el tiempo utilizado en desplazamientos y obtener el factor de utilización U.

El factor de eficiencia vendrá dado a través de los registros históricos, y servirá para determinar la capacidad de alcanzar los objetivos y metas programadas para una tarea.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Bloque	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338		
301	33	140	173	209	241	276	309	344	378	404	107	139	172	208	241	275	309	343	378	404	237	271	305	338	372	405	439	473	507	266	300	333	367	400	434	467	501			
302	33	34	139	175	207	242	275	310	344	107	104	106	139	175	207	242	275	310	344	170	204	237	271	305	338	372	405	439	473	266	300	333	367	400	434	467	501			
303	140	34	34	142	174	208	242	276	311	139	105	101	104	141	174	208	242	276	311	167	204	237	271	304	338	371	404	438	472	265	299	332	366	400	434	468	502			
304	173	139	34	34	140	175	208	243	277	173	139	104	101	107	140	175	208	243	277	170	167	171	205	239	272	306	339	372	406	440	272	306	340	374	408	442	476	510		
305	209	175	142	34	34	141	175	209	244	208	175	141	108	105	103	136	170	203	237	205	171	168	172	206	239	273	306	364	300	267	233	230	234	268	301	335	368	401		
306	241	207	174	140	34	34	141	176	210	241	207	174	140	107	104	105	139	172	206	237	203	170	167	200	234	267	301	396	332	299	266	232	229	263	296	330	363			
307	276	242	208	175	141	34	34	142	177	275	242	208	175	141	108	104	138	171	205	272	238	204	171	167	171	205	238	431	367	334	300	267	233	229	233	267	300			
308	309	275	242	208	175	141	34	34	143	309	275	242	208	175	141	107	104	138	171	305	271	238	204	171	168	171	204	464	400	367	333	300	266	233	230	233	266			
309	344	310	276	243	209	176	142	34	34	344	310	276	243	209	176	142	109	106	139	339	306	272	239	205	172	169	171	499	435	402	368	335	301	267	234	231	233			
310	378	344	311	277	244	210	177	143	34	378	344	311	277	244	210	177	143	110	107	374	341	307	274	240	206	173	171	533	469	436	403	369	336	302	269	235	233			
311	104	107	139	173	208	241	275	309	344	378	344	311	277	244	210	173	209	241	276	309	344	378	133	167	201	234	268	301	335	368	296	232	199	232	266	299	333	366	400	433
312	107	104	105	139	175	207	242	275	310	344	33	34	139	175	207	242	275	310	344	100	133	167	201	234	268	301	335	262	198	165	199	232	266	299	333	366	400	433		
313	139	106	101	104	141	174	208	242	276	311	140	34	34	142	174	208	242	276	311	96	99	133	167	200	234	267	301	259	195	162	165	198	232	265	299	332	366	400		
314	172	139	104	101	108	140	175	208	243	277	173	139	34	34	140	175	208	243	277	99	96	101	134	168	202	235	269	262	198	165	162	166	200	233	267	300	334	368		
315	208	175	141	107	105	107	141	175	209	244	209	175	142	34	34	141	175	209	244	134	101	98	101	135	169	202	236	296	232	199	166	163	167	200	234	267	301	335		
316	241	207	174	140	103	104	108	141	176	210	241	207	174	140	34	34	141	176	210	166	133	99	96	130	163	197	231	329	265	232	198	165	162	195	229	262	296	330		
317	275	242	208	175	136	105	104	107	142	177	276	242	208	175	141	34	34	142	177	201	168	134	100	96	100	134	168	363	299	266	233	199	166	162	166	199	233	266		
318	309	275	242	208	170	139	138	104	109	143	309	275	242	208	175	141	34	34	143	234	201	167	134	100	97	100	134	397	333	300	266	232	199	165	162	165	199	233		
319	343	310	276	243	203	172	171	138	106	110	344	310	276	243	209	176	142	34	34	269	235	202	168	135	101	98	100	431	367	334	301	267	233	200	166	163	166	199		
320	378	344	311	277	237	206	205	171	139	107	378	344	311	277	244	210	177	143	34	34	304	270	237	203	169	136	102	100	466	402	369	335	302	268	235	201	168	166		
321	204	170	167	170	205	237	272	305	339	374	133	100	96	99	134	166	201	234	269	304	33	115	149	182	216	250	284	131	98	95	98	131	165	198	231	265	298	332		
322	237	204	170	167	171	203	238	271	306	341	167	133	99	96	101	133	168	201	235	270	33	33	115	149	182	216	250	165	131	128	131	134	168	201	234	268	301	334		
323	271	237	204	171	168	170	204	238	272	307	201	167	133	101	98	99	134	167	202	237	115	33	33	113	147	181	214	200	166	131	101	94	97	127	158	188	219	252		
324	305	271	237	205	172	167	171	204	239	274	234	201	167	134	101	96	100	134	168	203	149	115	33	33	113	146	180	234	197	165	134	104	101	104	134	165	196	229		
325	338	305	271	239	206	200	167	171	205	240	268	234	200	168	135	130	96	100	135	169	182	149	113	33	33	113	146	267	227	199	168	137	107	94	97	127	158	190		
326	372	338	304	272	239	234	171	168	172	206	301	268	234	202	169	163	100	97	101	136	216	182	147	113	33	33	118	301	258	229	199	168	137	107	104	107	137	166		
327	405	372	338	306	273	267	205	171	169	173	335	301	267	235	202	197	134	100	98	102	250	216	181	146	113	33	34	334	288	260	229	199	168	137	107	104	107	137		
328	439	405	371	339	306	301	238	204	171	171	368	335	301	269	236	231	168	134	100	100	284	250	214	180	146	118	34	368	319	291	260	229	199	168	137	107	104	107		
329	363	330	326	329	364	396	431	464	499	533	296	262	259	262	296	329	363	397	431	466	131	165	200	234	267	301	334	368	349	321	291	260	229	199	168	137	107	137		
330	299	266	262	265	300	332	367	400	435	469	232	198	195	198	232	265	299	333	367	402	98	131	166	197	227	258	288	319	349	352	321	291	260	229	199	168	137	137		
331	266	233	229	232	267	299	334	367	402	436	199	165	162	165	199	232	266	300	334	369	95	128	131	165	199	229	260	291	321	352	34	133	164	195	225	256	287	318		
332	300	266	232	229	233	266	300	333	368	403	232	199	165	162	166	198	233	266	301	335	98	131	101	134	168	199	229	260	291	321	34	33	133	164	195	225	256	291		
333	333	300	266	234	230	232	267	300	335	369	266	232	198	166	163	165	199	232	267	302	131	134	94	104	137	168	199	229	260	291	133	33	35	132	163	193	224	253		
334	367	333	299	267	234	229	233	266	301	336	299	266	232	200	167	162	166	199	233	268	165	168	97	101	107	137	168	199	229	260	164	133	35	33	132	163	193	224		
335	400	367	333	301	268	263	229	233	267	302	333	299	265	233	200	195	162	165	200	235	198	201	127	104	94	107	137	168	199	229	195	164	132	33	34	132	163	163		
336	434	400	366	334	301	296	233	230	234	269	366	333	299	267	234	229	166	162	166	201	231	234	158	134	97	104	107	137	168	199	225	195	163	132	34	37	114	144		
337	467	434	400	368	335	330	267	233	231	235	400	366	332	300	267	262	199	165	163	168	265	268	188	165	127	107	104	107	137	168	256	225	193	163	132	37	35	114		
338	501	467	433	401	368	363	300	266	233	233	433	400	366	334	301	296	233	199	166	166	298	301	219	196	158	137	107	104	107	137	287	256	224	193	163	114	35	114		



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Bloque	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	39	40	41
1		33	109	155	187	220	94	97	127	174	210	241	269	158	161	194	253	286	319	352	429	222	225	258	306	339	372	405	438	378	411	444
2	33		33	122	158	202	97	94	97	141	177	208	236	161	158	161	220	253	286	319	396	225	222	225	272	305	338	371	404	345	378	411
3	109	33		33	122	158	202	97	94	97	141	177	208	236	161	158	161	220	253	286	319	192	225	222	225	272	305	338	371	404	345	378
4	155	122	33		33	103	172	139	135	85	88	123	150	237	234	205	150	153	186	219	286	306	273	240	241	274	307	340	373	360	393	426
5	187	158	122	33		33	205	171	168	101	104	90	117	270	273	238	153	150	153	187	253	339	306	273	215	182	215	248	281	393	426	459
6	220	202	158	103	33		238	205	200	152	155	87	90	302	305	113	187	154	150	154	220	372	339	306	248	281	248	281	314	426	459	492
7	94	97	202	172	205	238		33	97	176	209	242	269	95	98	130	178	211	244	277	365	161	164	197	241	274	307	340	373	317	350	383
8	97	94	97	139	171	205	33		33	143	177	209	236	97	94	98	194	227	260	293	332	161	158	161	211	244	277	310	343	281	314	347
9	127	97	94	135	168	200	97	33		110	143	175	203	130	127	95	111	144	177	210	299	195	162	158	178	211	244	277	310	278	311	344
10	174	141	97	85	101	152	176	143	110		33	127	153	177	172	145	93	96	129	162	266	306	273	240	158	191	224	257	290	360	393	426
11	210	177	141	88	104	155	209	177	143	33		33	121	211	175	179	96	93	96	129	233	339	306	273	191	194	161	194	227	393	426	459
12	241	208	177	123	90	87	242	209	175	127	33		33	244	208	212	129	96	93	126	200	372	339	306	224	195	162	195	228	426	459	492
13	269	236	208	150	117	90	269	236	203	153	121	33		278	242	245	162	129	96	93	167	405	372	339	257	196	163	196	229	459	492	525
14	158	161	236	237	270	302	95	97	130	177	211	244	278		33	131	177	210	243	276	301	94	97	130	163	196	229	262	295	250	283	316
15	161	158	161	234	273	305	98	94	127	172	175	208	242	33		33	110	143	176	209	268	97	94	101	134	167	200	233	266	221	254	287
16	194	161	158	205	238	113	130	98	95	145	179	212	245	131	33		77	110	143	176	235	130	97	94	127	160	193	226	259	214	247	280
17	253	220	161	150	153	187	178	194	111	93	96	129	162	177	110	77		33	129	162	202	178	145	112	95	98	131	164	197	232	265	298
18	286	253	220	153	150	154	211	227	144	96	93	96	129	210	143	110	33		33	51	169	210	177	144	98	96	116	149	182	264	297	330
19	319	286	253	186	153	150	244	260	177	129	96	93	96	243	176	143	129	33		33	136	244	211	178	128	95	98	131	164	298	331	364
20	352	319	286	219	187	154	277	293	210	162	129	126	93	276	209	176	162	51	33		33	278	245	212	162	129	96	92	125	332	365	398
21	429	396	319	286	253	220	365	332	299	266	233	200	167	301	268	235	202	169	136	33		305	272	239	189	156	123	96	93	359	392	425
22	222	225	192	306	339	372	161	161	195	306	339	372	405	94	97	130	178	210	244	278	305		33	124	157	190	223	256	289	244	277	310
23	225	222	225	273	306	339	164	158	162	273	306	339	372	97	94	97	145	177	211	245	272	33		33	51	84	117	150	183	138	171	204
24	258	225	222	240	273	306	197	161	158	240	273	306	339	130	101	94	112	144	178	212	239	124	33		47	80	113	146	179	120	153	186
25	306	272	225	241	215	248	241	211	178	158	191	224	257	163	134	127	95	98	128	162	189	157	51	47		33	51	84	117	167	200	233
26	339	305	272	274	182	281	274	244	211	191	194	195	196	196	167	160	98	98	95	129	156	190	84	80	33		33	51	84	80	113	146
27	372	338	305	307	215	248	307	277	244	224	161	162	163	229	200	193	131	131	98	96	123	223	117	113	51	33		33	51	113	146	179
28	405	371	338	340	248	281	340	310	277	257	194	195	196	262	233	226	164	164	131	92	96	256	150	146	84	51	33		33	146	179	212
29	438	404	371	373	281	314	373	343	310	290	227	228	229	295	266	259	197	197	164	125	93	289	183	179	117	84	51	33		179	212	245
39	378	345	404	360	393	426	317	281	278	360	393	426	459	250	221	214	232	264	298	332	359	244	138	120	167	80	113	146	179		33	51
40	411	378	345	393	426	459	350	314	311	393	426	459	492	283	254	247	265	297	331	365	392	277	171	153	200	113	146	179	212	33		33
41	444	411	378	426	459	492	383	347	344	426	459	492	525	316	287	280	298	330	364	398	425	310	204	186	233	146	179	212	245	51		33

Tabla 4.34: Matriz de distancias entre bloques Monjas 2 (metros)
Fuente: Elaboración Propia

AUTOR: IVÁN MARÍN ULLAURI



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Bloque	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
59		48	21	52	162	127	156	415	418	214	184	181	272	239	242	301	304	369	372	418	185	183	166	141	110	30
60	48		38	37	140	105	134	393	396	192	162	159	250	217	220	279	282	347	350	396	185	183	166	141	110	30
61	21	38		40	113	78	107	366	369	165	135	132	223	190	193	252	255	320	323	369	212	210	193	168	137	57
62	52	37	40		88	51	80	339	342	138	108	105	196	163	166	225	228	293	296	342	174	165	129	101	71	58
63	162	140	113	88		26	80	99	130	142	161	191	216	223	257	283	291	347	355	407	317	308	272	244	214	201
64	127	105	78	51	26		87	101	135	143	151	185	203	210	244	270	278	334	342	394	280	271	235	207	177	164
65	156	134	107	80	80	87		30	125	89	92	125	148	151	185	208	241	272	306	344	345	336	300	272	242	229
66	415	393	366	339	99	101	30		30	92	89	95	130	133	130	209	212	258	261	311	239	230	194	166	136	123
67	418	396	369	342	130	135	125	30		30	92	72	165	130	127	209	209	261	258	308	236	227	191	163	133	120
68	214	192	165	138	142	143	89	92	30		30	85	82	86	120	148	184	215	249	287	340	331	295	267	237	224
69	184	162	135	108	161	151	92	89	92	30		30	85	83	117	145	181	212	246	284	320	312	276	248	218	205
70	181	159	132	105	191	185	125	95	72	85	30		115	91	88	148	178	215	243	287	317	309	273	245	215	202
71	272	250	223	196	216	203	148	130	165	82	85	115		30	116	117	153	184	218	256	401	392	356	328	298	285
72	239	217	190	163	223	210	151	133	130	86	83	91	30		30	90	93	155	158	194	373	364	328	301	270	257
73	242	220	193	166	257	244	185	130	127	120	117	88	116	30		93	90	158	155	197	370	361	325	298	267	254
74	301	279	252	225	283	270	208	209	209	148	145	148	117	90	93		30	95	98	134	431	423	386	359	328	315
75	304	282	255	228	291	278	241	212	209	184	181	178	153	93	90	30		94	91	134	428	420	383	356	325	312
76	369	347	320	293	347	334	272	258	261	215	212	215	184	155	158	95	94		30	87	491	483	447	419	389	376
77	372	350	323	296	355	342	306	261	258	249	246	243	218	158	155	98	91	30		70	488	480	444	416	386	373
78	418	396	369	342	407	394	344	311	308	287	284	287	256	194	197	134	134	87	70		536	528	491	464	433	420
79	185	185	212	174	317	280	345	239	236	340	320	317	401	373	370	431	428	491	488	536		29	104	132	170	196
80	183	183	210	165	308	271	336	230	227	331	312	309	392	364	361	423	420	483	480	528	29		109	145	184	218
81	166	166	193	129	272	235	300	194	191	295	276	273	356	328	325	386	383	447	444	491	104	109		39	104	138
82	141	141	168	101	244	207	272	166	163	267	248	245	328	301	298	359	356	419	416	464	132	145	39		39	101
83	110	110	137	71	214	177	242	136	133	237	218	215	298	270	267	328	325	389	386	433	170	184	104	39		34
84	30	30	57	58	201	164	229	123	120	224	205	202	285	257	254	315	312	376	373	420	196	218	138	101		34

Tabla 4.34: Matriz de distancias entre bloques Monjas 3 (metros)

Fuente: Elaboración Propia

Bloque	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	
42		24	24	44	95	80	79	82	103	128	154	145	123	105	108	150	178	211
43	24		24	71	102	82	79	79	105	131	168	147	108	105	126	154	187	
44	44	24		24	127	85	62	59	63	85	192	171	150	127	123	110	143	
45	95	71	24		134	108	85	61	53	53	218	197	165	141	118	144	147	
46	80	102	127	134		23	133	102	130	154	79	58	81	98	121	148	183	
47	79	82	85	108	23		23	79	104	131	106	78	81	106	131	156	181	
48	82	79	62	85	133	23		23	82	108	129	108	70	65	71	97	131	
49	103	79	59	61	102	79	23		23	83	153	132	94	70	69	75	108	
50	128	105	63	53	130	104	82	23		23	179	158	122	98	75	69	79	
51	154	131	85	53	154	131	108	83	23		205	183	155	131	108	80	74	
52	145	168	192	218	79	106	129	153	179	205		32	85	109	132	160	186	
53	123	147	171	197	58	78	108	132	158	183	32		23	76	100	128	125	
54	105	108	150	165	81	81	70	94	122	155	85	23		52	76	104	101	
55	108	105	127	141	98	106	65	70	98	131	109	76	52		52	80	77	
56	150	126	123	118	121	131	71	69	75	108	132	100	76	52		57	53	
57	178	154	110	144	148	156	97	75	69	80	160	128	104	80	57		29	
58	211	187	143	147	183	181	131	108	79	74	186	125	101	77	53	29		

Tabla 4.34: Matriz de distancias entre bloques La Hacienda (metros)

Fuente: Elaboración Propia



Uso del Programa

El programa se desarrolló en EXEL, tal como se observa en la figura 4.5. Para usarlo se debe seguir los siguientes pasos:

1. Selección el área de cosecha
2. Se ingresa el número de bloques según el recorrido (no incluyendo los bloques de inicio y finalización de cosecha), en la derecha de la tabla se presenta un esquema de los bloques.
3. Coloca la cantidad de tallos proyectados de cada bloque.
4. Revisar si el número de horas del turno de trabajo es el adecuado, pudiendo disminuir o aumentar según el requerimiento.
5. Revisar el número de cosechadores necesarios para la tarea, así como el tiempo de desplazamiento utilizado, el cual ira incluida en la hoja de rendimientos del personal.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TABLA DE TIEMPOS DE DEZPLAZAMIENTOS ENTRE BLOQUES DE COSECHA

PLANTACIONES MALIMA FINCA MONJAS HUAYCO



RECORRIDO DE LOS BLOQUES DE COSECHA

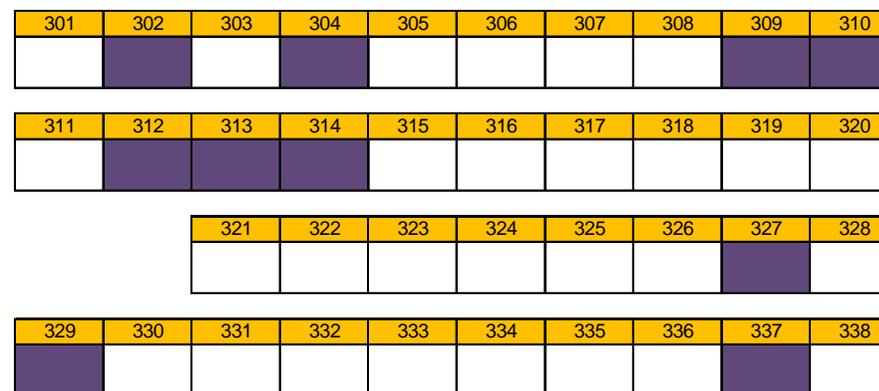
Bloque	Distancia (m)	Tiempo (min)	Proyeccion
329	-	-	2500
327	334	6	3000
337	104	2	2300
312	366	7	2500
302	104	2	3450
313	106	2	2300
314	34	1	2000
304	101	2	2600
309	243	5	2500
310	34	1	2400



INICIO

RESET

ESQUEMA AREA MONJAS 1



Resumen

Bloques Recorridos	10
Distancia Recorrida	1425 m
Tiempo Utilizado	0.45 horas
Velocidad de Recorrido	0.88 m/s

Datos

Proyeccion:	25550 tallos
Horas turno:	9.5
Factor de Utilizacion:	0.95
Eficiencia:	0.8
Rendimiento	257 tallos/hora

Grupo de Cosecha

Cosechadores	14
Sacadores	2
Enmalladores	1

Figura 4.5: Programa de cosecha



4.1.3.3 TRANSPORTE

Otra oportunidad de mejora es el transporte de flor, para lo cual el cable vía existente es utilizado para el transporte de las mallas con flor desde el bloque de cosecha a la sala en verde, en algunos bloques existe cable vía transversal que es una ramificación del cable vía principal tal como se indica en la fotografía 4.1, el cual no es utilizado así que se aprovechara para implementar un nuevo sistema de transporte de las mallas en el bloque de cosecha y así optimizar el trabajo del sacador de flor.



Fotografía 4.1: Cable vía principal y cable vía transversal

Se diseñó un coche que traslade las mallas tal como se indica en la fotografía 4.2, el cual tiene una capacidad de traslado de hasta 12 mallas, cuyo objetivo de construcción es:

- Incrementar el número de mallas que se trasladan desde el bloque de cosecha al paradero.
- Optimizar el método de traslado.
- Disminuir el daño mecánico, por manipulación de la flor
- Incrementar el tiempo productivo del sacador (57.16 %).
- Mejorar el tiempo de respuesta del sacador de flor.



Fotografía 4.2: Diferencia entre el traslado actual y el propuesto

Durante pruebas desarrolladas se comprobó que el sacador incrementa su eficiencia en el proceso, anteriormente la relación era 1 sacador por cada 4 cosechadores; con la utilización del coche la relación aumenta a 1 sacador por cada 6 cosechadores, así se indica en la tabla 4.3 en la cual existe un ahorro de 4 personas en el grupo total de cosecha de la finca.

Situación	Cosechadores	Sacadores
Actual	47	12
Propuesta	47	8

Tabla 4.3: Aumento de eficiencia del sacador de flor

Se diseñó un nuevo coche diferente al de la fotografía 4.2, que contara con cestas en lugar de lonas donde solo se colocaran las mallas y se le cubrirá con una tela para evitar deshidratación; con esto se gana tiempo al cargar y descargar las mallas, el diseño del coche se ve en la figura 4.6.

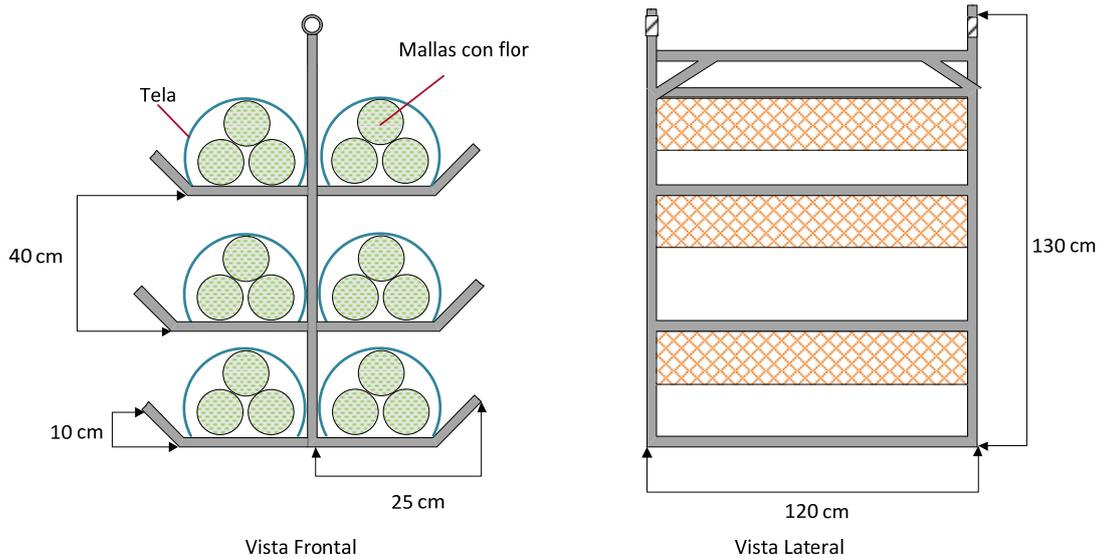


Figura 4.6: Detalles coche para traslado de flor

Como mejora de este proceso, los cosechadores no se ubicaran seguidos en las camas de cosecha, como se observa en la figura 4.7; sino que se les asignara dos o más camas consecutivas (dependiendo de su rendimiento), esto para evitar el excesivo desplazamiento por el cambio de cama que en el muestreo dio un 3.01 % (ver Capitulo 3, página 67), así los cosechadores se ubicaran en todo el largo del bloque de cosecha tal como indica la figura 4.8. aquellos con más alto rendimiento se ubicaran en camas cercanas al paradero debido a que el tiempo de ciclo de corte es menor, y la frecuencia de traslado es más alta.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Camas de cultivo



Figura 4.7: Distribución Actual de los cosechadores en el bloque de cultivo



Figura 4.8: Distribución Propuesta de los cosechadores en el bloque de cultivo



Requerimiento de Cable vía

No todos los bloques tienen cable-vía transversal se evalúa el requerimiento en cada una de las áreas para la implementación del nuevo sistema de transporte tal como se indica en la tabla 4.4, el donde se necesita un total de 491 metros.

Área	Requerimiento (metros)
Monjas 1	252
Monjas 2	239
Monjas 3	-
Total	491 metros

Tabla 4.4: Requerimiento de cable vía

El costo de inversión total es de 4033 \$ teniéndose un coche para cada área de cultivo, los demás costos de instalación se indican en la tabla 4.5.

Descripción	Cantidad	Precio	Costo (Dólares)
Metros Cable vía	491 metros	8 \$/m	3928
Coche	3 unidades	15 \$/u	45
Polea doble para cable	6 unidades	10 \$/u	60

INVERSION TOTAL	4033 \$
------------------------	----------------

Tabla 4.5: Costo de inversión

$$ROI = \frac{INVERSION}{RETORNO}$$

$$RETORNO = 1.65 \frac{\$}{\text{hora-hombre}} \times 10 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} \times 24 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \times 4 \text{ obreros}$$

$$RETORNO = 1584 \frac{\$}{\text{mes}}$$

$$ROI = \frac{4033 \$}{1584 \$/\text{mes}}$$

$$ROI = 2.5 \text{ meses}$$



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Existe un ahorro de 1584 \$/Mes al ahorrar 4 personas en el proceso; la inversión se recuperaría en 2.5 meses, siendo factible porque se mejora el proceso de sacado de flor así también el de cosecha.

4.1.3.4 DESARROLLAR PROCEDIMIENTOS ESTANDAR

El personal de campo necesita recibir una correcta inducción, entrenamiento y capacitación en el lugar de trabajo, con el objetivo de:

- Asegurar el cumplimiento del método de trabajo establecido por la empresa, mediante la estandarización de los procedimientos.
- Reducir la calidad del producto por maltrato y daño físico, causado por la mala ejecución del método de trabajo, por consiguiente mayor productividad y calidad en el proceso.
- Incrementar los niveles de rendimiento Tallos/ Hora.(mayor eficiencia)
- Reducir los tiempos de cumplimiento de los estándares (Curvas de Aprendizaje).
- Reducción del costo de la mano de obra.

Es así que al estandarizar el proceso de cosecha, se busca la forma más eficiente de producir por medio de la mejor combinación de métodos de trabajo.

Por estandarización se entiende:

- Siempre seguir la misma secuencia de trabajo
- Los métodos están documentados
- Los métodos están visibles en cada estación de trabajo
- El material está colocado siempre en el mismo lugar
- La información se presenta de la misma forma en todos los procesos

Así para la realización de la estandarización del proceso se sigue los siguientes pasos:

1. Dividir el trabajo en tareas individuales

Se separa el proceso de cosecha en tareas individuales, separándola según:

- **Tareas rutinarias en el ciclo.** son operaciones que se repiten continuamente durante el ciclo de trabajo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- **Tareas auxiliares y no rutinarias.** son operaciones que son necesarias para que se lleve a cabo la tarea, pero aparecen aleatoriamente en el ciclo de trabajo.
- **Trabajo basada en políticas.** Aquellos reglamentos o estatutos que se deben cumplir, para la realización segura y efectiva del trabajo.

En la tabla 4.6 indica la cosecha con diferentes tareas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

TAREAS RUTINARIAS EN EL CICLO		TAREAS AXILIARES Y NO RUTINARIAS		TRABAJO BASADO EN POLÍTICAS:	
Ciclo repetitivo consistente. Secuencia repetitiva consistente	1 Colocar malla negra en el trineo	Procedimiento consistente de trabajo. Secuencia aleatoria inconsistente	1	Obtener trineos y tijeras	- Reglamento Interno
	- Colocar la malla en el trineo		2	Llevar mallas con flor al paradero	- Reglamento de Seguridad, Medioambiente y salud
	- Abrir la malla y ajustar en los ganchos del trineo		3	Pedir ticket al anotador	- Servicios Médicos y Social (interno)
	- Ajustar la malla en la liga al costado del trineo.		4	Desinfectar las tijeras antes de ingresar al bloque	
	2 Seleccionar el tallo según el punto de apertura indicado		5	Ingresar al numero de la cama asignado con el trineo	
	- Contar el numero de flores abiertas en la copa de la flor		6		
	3 Coger el tallo		7		
	- Separar los tallos		8		
	- Sujetar el tallo a cortar por la mitad		9		
4 Cortar el tallo	10				
- Se jala cuidadosamente la flor para identificar la base del tallo a cortar.	11				
- Cortar el tallo a 2 nudos o a 2 cm. de la corona de la planta.	12				
5 Extraer el tallo	13				
- Sacar el tallo por la parte superior de la línea del tutoreo	14				
6 Peinar el tallo	15				
- Agarra con un mano la parte inferior del tallo	16				
- Con la otra mano peinar los laterales desde la base hasta la copa del tallo.	17				
7 Depositar en el coche	18				
- Depositar el tallo en el coche con la copa en dirección al cosechador.	19				
8 Enmallar y Colocar en el coche	20				
- Igualar las copas	21				
- Envolver los tallos en la malla	22				
- Colocar el tocón	23				
9 Completar 2 mallas y entregar al Sacador	24				
	25				

Tabla 4.6: Separación de tareas rutinarias y tareas auxiliares

Fuente: Elaboración propia

AUTOR: IVÁN MARÍN ULLAURI



2. Desglosar las tareas en métodos estandarizados y definidos con pasos

Es importante explicar las razones de realizar el trabajo en la forma que está escrita en la hoja estándar, ya que si no se hace se pueden incurrir en problemas de calidad, tiempo, seguridad, etc.

Si el personal no se explica las razones obvias y valederas del método, no va a dar la importancia del caso y van a variar la metodología definida, es así que se tiene como resultado la Hoja Estándar ver Cuadro 4.2.

3. Hacer la revisión respectiva con los dueños del proceso

Después de haber realizado la hoja estándar, se revisó los procedimientos indicados directamente en el área de trabajo, para comprobar si los términos utilizados son entendidos por los trabajadores y supervisores, con el fin de que sea práctico y que la manera de transmitir el proceso sea adecuado.

4. Definir Instructores del proceso

Se debe de seleccionar a la persona, en cuyo caso se encargara de la inducción, entrenamiento y capacitación del personal que ingrese por primera vez en la empresa, se seleccionara primero a los supervisores, los cuales tendrán a su cargo tales responsabilidades.

El instructor debe cumplir ciertos requisitos importantes para el cargo:

- Estar interesado en el entrenamiento
- Estar comprometido con la productividad y calidad
- Tener Paciencia
- Tener empatía
- Ser respetado por sus colegas
- Dedicar tiempo para el entrenamiento

El instructor seleccionado será el supervisor el cual se encargara de realizar la inducción correspondiente. La hoja estándar finalizada se muestra en la tabla 4.7.



HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actividad: Cosecha gypsophilia million stars		Tipo de producto: Malla 30 tallos		Area: Cosecha	Elaborado: IM
PASO	SECUENCIA DE OPERACIONES	TIEMPO (min.)	ESPECIFICACIONES	RAZONES	ILUSTRACIÓN
1	Colocar la malla negra en el trineo	0.2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir la malla y ajustar en los ganchos del lado derecho del trineo 2. Ajustar el otro lado de la malla en la liga ubicada al costado del trineo. 	Evitar que la malla se enrede en la primera línea del tutoreo.	
2	Seleccionar el tallo según el punto de apertura indicado y el tipo de tallo.	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contar el numero de flores abiertas en la copa de la flor. 2. Revisar el tipo de tallo (tallo florido, tallo seco, tallo sin estructura) 	No mezclar el punto de apertura y cuidar la calidad de los tallos.	
3	Coger el tallo		<ol style="list-style-type: none"> 1. Separar el tallo a cortar de los otros tallos. 2. Sujetar el tallo por la mitad, incluido los laterales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para identificar el tallo seleccionado 2. La mitad del tallo es el punto mas resistente 3. Evitar que el tallo se enrede en el tutoreo. 	
4	Cortar el tallo escogido		<ol style="list-style-type: none"> 1. Se jala cuidadosamente la flor para identificar la base del tallo a cortar. 2. Cortar el tallo a 4 nudos o maximo a 5 cm. de la corona de la planta. 	Para cuidar la corona de la planta y asegurar los tallos en la poda.	
5	Extraer el tallo		Alzar cuidadosamente el tallo cortado por la parte superior de la línea del tutoreo.	Evitar daño mecánico	
6	Peinar el tallo		<ol style="list-style-type: none"> 1. Agarra con un mano la parte inferior del tallo 2. Con la otra mano peinar los laterales desde la base hasta la copa del tallo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ahorra tiempo al colocar el tallo en el coche 2. Se evita que se enrede con los laterales de otros tallos. 	
7	Depositar el tallo en el coche	<ol style="list-style-type: none"> 1. Depositar el tallo en el coche con la copa en dirección al cosechador, igualando la copa. 2. Repetir hasta completar 30 tallos. 	Se necesita completar el numero correcto de tallos, para evitar problemas en el peso de las mallas y registro de la información.		
8	Enmallar y colocar en el coche	0.35	<ol style="list-style-type: none"> 1. Igualar las copas 2. Retirar un extremo derecho de la malla 3. Envolver los tallos en la malla 4. Colocar el tocón 5. Repetir hasta tener 2 mallas, luego llamar al sacador y entregar. 	Evitar las acumulacion de flor en el trineo y posterior daño mecanico.	
Total		4.33	min/malla		
REGISTRO DE CAMBIOS			CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD		
Fecha	Revisión	Descripción de Cambios	Los EPP (Equipo de Protección Personal) guantes,mandil y botas deberan ser utilizados en todo momento.		



4.1.4 USO DE INDICADORES DE CONTROL

Todo se p *Tabla 4.7: Hoja estándar para el proceso de cosecha proceso de cosecha* de cualquier operación, es decir: "lo que no se mide, no se puede administrar", en consecuencia el adecuado uso y aplicación de indicadores y los programas de productividad y mejoramiento continuo en los procesos servirán como base de ventajas competitivas sostenibles así también su posicionamiento frente a la competencia nacional e internacional.

Se debe medir la gestión del proceso de producción, para ello es importante implementar un sistema adecuado de indicadores con el objetivo de que reflejen un resultado óptimo en el mediano y largo plazo.

Actualmente la empresa tiene grandes vacíos en la medición del desempeño a nivel interno de los procesos, esto constituye una barrera para la alta gerencia, en la identificación de los principales problema y cuellos de botella que se presentan durante el proceso y perjudica en la competitividad de la empresa.

Objetivo de los indicadores

Los objetivos de la utilización de indicadores son:

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- Mejorar el uso del recurso humano, para aumentar la productividad y efectividad en las actividades.

Para el área de cosecha se plantea el uso de diversos indicadores los cuales se presentan en la tabla 4.8.

INDICADOR	DESCRIPCION	FORMULA	IMPACTO
Eficiencia Grupo	Horas trabajadas en un periodo para las horas programadas para el cumplimiento de la tarea	$\frac{\text{Horas Trabajadas}}{\text{Horas Programadas}}$	Tener la eficiencia del grupo de trabajo permitirá saber el nivel de efectividad y llegar a identificar oportunamente problemas (Disminuir)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Rendimiento	Producción real del proceso para la producción esperada	$\frac{\text{Nivel de Producción real}}{\text{Nivel de Producción esperada}}$	Control en el proceso y lograr niveles altos de producción (Aumentar)
Productividad de la Mano de Obra	La productividad de la mano de obra por unidad producida	$\frac{\text{Mallas cosechadas}}{\text{Horas hombre Trabajadas}}$	El nivel de eficiencia por hora-hombre trabajada (Aumentar)
Horas- Trabajadores	Total horas trabajadas en un periodo para el número de trabajadores	$\frac{\text{Horas - hombre trabajadas}}{\text{Numero promedio de Trabajadores}}$	Tener un control sobre el número de horas trabajo por obrero
Horas extra en el periodo	El número de horas extra con relación al periodo de trabajo	$\frac{\text{Total horas extra}}{\text{Total horas trabajadas}}$	Gestionar el número de horas extras utilizadas por unidad de hora trabajada
Importancia salarios	Sirve para gestionar el uso de los recursos frente al costo de producción	$\frac{\text{Total salarios pagados}}{\text{Costos de producción}}$	Controlar el costo de la mano de obra con los costos de producción
Ausentismo	Horas hombre ausente por unidad de hora trabajada	$\frac{\text{horas hombre ausente}}{\text{horas hombre trabajadas}}$	Tener un control sobre el ausentismo del personal, sobre las horas trabajadas

Tabla 4.8: Indicadores para el área de cosecha

Fuente: Elaboración Propia

4.2 MÉTODO PROPUESTO EN EL ÁREA DE EMPAQUE

La distribución actual del área de empaque presenta muchos problemas en el flujo de material, así que en la redistribución propuesta ira enfocado a mejorar el flujo del material como el de las personas dentro del área.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El diagrama de proceso del recorrido del área de empaque propuesto se indica en la figura 4.5, se puede observar que se mantiene el número de operaciones realizadas sobre el material, pero se tiene un cambio en la ubicación de las instalaciones y almacenaje del material, tal como se presentara en la redistribución más adelante en este capítulo.

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO		RESUMEN				
DIAGRAMA N° 03		HOJA N° 1 de 1						
OBJETO: Caja Subasta Gypsophilia Million Stars 750 gr.		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA		
		<input checked="" type="checkbox"/> OPERACIÓN <input type="checkbox"/> INSPECCION <input checked="" type="checkbox"/> OPERACIÓN-INSPECCION <input type="checkbox"/> TRANSPORTE <input type="checkbox"/> DEMORA <input type="checkbox"/> ALMACENAJE		13	13	0		
ACTIVIDAD: Pesaje y Transporte de Ramos Diagrama empieza en: Sala de Clasificación en Blanco Diagrama termina en: Cuarto Frio N° 6		<input type="checkbox"/> OPERACIÓN-INSPECCION <input type="checkbox"/> TRANSPORTE <input type="checkbox"/> DEMORA <input type="checkbox"/> ALMACENAJE		0	0	0		
				2	2	0		
				8	8	0		
				4	4	0		
				1	1	0		
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO		DISTANCIA (metros)		103.35	85.72	17.63		
LUGAR: PLANTACIONES MALIMA / FINCA MONJAS HUAYCO		TIEMPO (horas)		26.30	-	-		
ELABORADO POR: IM		COSTO						
FECHA : 25 DICIEMBRE DEL 2010		MANO DE OBRA						
APROBADO POR:		MATERIAL						
DETALLES DEL MÉTODO ACTUAL		SIMBOLO		ANÁLISIS				OBSERVACIONES
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
1	Bonch es llevado a pesarse	●		6	245			
2	Bonch es pesado	●	→	-	245			
3	Bonch transportado al Cuarto de Enfriamiento N°1	●	→	6.22	245			
4	Bonch es colocado en el coche	●	→	-	245			
5	Bonch espera que se llene el coche	●	→	-	245			
6	Bonch espera a enfriamiento forzado	●	→	-	245			
7	Bonch es transportado al Precooling	●	→	2.4	245			
8	Bonch en enfriamiento forzado	●	→	-	245			
9	Bonch es transportada al cuarto de almacenamiento N° 5	●	→	32	245			
10	Bonch es descargado	●	→	-	245			
11	Bonch en proceso de hidratación	●	→	-	245			
12	Bonch es descargada para secado	●	→	5	245			
13	Bonch esta secandose	●	→	-	245			
14	Bonch es colocado en coche	●	→	-	245			
15	Bonch es transportada al cuarto de empaque	●	→	16.1	245			
16	Bonch es descargado en mesa de empaque	●	→	-	245			
17	Bonch son empacados en Caja HB	●	→	-	245			
18	Bonch es colocado en mesa de sunchado	●	→	7.5	245			
19	Bonch espera a sunchado	●	→	-	440			
20	Bonch es sunchado interiormente	●	→	-	440			
21	Bonch es colocada la tapa (HB)	●	→	-	440			
22	HB espera a sunchado a segunda caja	●	→	-	440			
23	HB es Sunchada a la segunda HB (FB = Full box)	●	→	-	440			
24	Caja (Full box) colocadas en pallet	●	→	1.7	440			
25	Caja (Full box) asegurada con cinta industrial	●	→	-	440			
26	Caja es transportada a Estante del Cuarto de Empaque	●	→	8.8	440			
27	Caja es almacenada	●	→	-	440			
28	Caja es etiquetada	●	→	-	440			

Figura 4.6: Diagrama del proceso de recorrido propuesto



4.2.1 PARÁMETROS DEL DISEÑO

La redistribución del área de empaque se consideró en base a las necesidades actuales de la empresa, y a la información proveniente del departamento de ventas y calidad, estableciéndose los siguientes necesidades que la distribución propuesta debe satisfacer:

- Para una capacidad de almacenamiento de 900 Cajas FB por día (Caja Subasta, Capuchón Malima Tricolor de grado 750 gr, y 12 bonches por caja).
- Para un turno de trabajo de 10 horas.
- Se considera una eficiencia del personal del 80% (estimando que el rendimiento suba al disminuir tiempos de traslado y paras de material).

Para realizar la redistribución vamos primero a calcular la mano de obra necesaria en las condiciones establecidas anteriormente, el grupo de trabajo de interés estará enfocado en:

- Empacadoras
- Sunchadores
- Armador de cartón

4.2.2 TOMA DE TIEMPOS CON CRONOMETRO

En la tabla 4.9 se describe el tiempo estándar de cada una de las actividades que involucran el empaque de flor (ver anexo 4.3) se presenta la toma de tiempos respectiva de cada uno de los puestos de trabajo, estos tiempos nos servirán para el cálculo de la mano de obra necesaria.

Descripción	Elemento	Tiempo Estándar
Empaque	Caja subasta (1 HB)	0.86 min/HB
Sunchado	Caja Subasta (2 HB)	0.91 min/FB
Armado de cartón	Caja subasta	0.44 min/HB

Tabla 4.9: Tiempos estándar para empaque

4.2.3 CALCULO DE LA MANO DE OBRA NECESARIA

El cálculo será solo del grupo de empaque, ya que es primordial que la actividad se desarrolle continuamente y sin problemas. Para el cálculo del número de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

trabajadores en el área de empaque los siguientes criterios a tomar en consideración son los siguientes:

Producción requerida **900 FB**

Turno de trabajo de **10 horas**

Eficiencia del **80%**

Factor Utilización del **95 %** (Considerando tiempos de descanso y preparación dando un promedio de 30 min)

Para el cálculo del número de trabajadores utilizaremos las siguientes formulas:

$$\text{Número de trabajadoras} = \frac{\text{Tiempo total actividad}}{\text{Tiempo disponible del trabajador}}$$

$$\text{Número de trabajadoras} = \frac{\text{Unidades a producir} \times \text{Tiempo estandar}}{\text{Horas turno} \times U \times E}$$

Dónde:

U= Factor de utilización

E= Factor de eficiencia

EMPACADORAS

A continuación se calcula el número de empacadoras para el área de empaque:

$$\text{Empacadoras} = \frac{1800 \text{ HB} \times 0.86 \text{ min/HB}}{10 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{hora}} \times 0.80 \times 0.95}$$

$$\text{Empacadoras} = 3.39 \approx 3$$

SUNCHADO

Para aumentar la capacidad de nuestro recurso cuello de botella, se debe evaluar la factibilidad de adquirir una nueva máquina sunchadora, con esta disposición balancearemos la línea, evitaremos que exista producto en proceso (cajas empacadas), y evitamos paras en la línea.



$$\text{Sunchadores} = \frac{900 \text{ FB} \times 0.91 \text{ min/FB}}{10 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{hora}} \times 0.80 \times 0.95}$$

$$\text{Sunchadores} = 1.89 \approx 2$$

Se requiere el 80 % más de la Capacidad de la sunchadora actual, para un turno de 10 horas, con una demanda de 900 FB (Caja subasta 750gr de 12 bonches) y con una eficiencia del 80%.

ARMADO DE CARTON

Se calcula cuantos armadores de cartón es necesario:

$$\text{Armador de cartón} = \frac{1800 \text{ HB} \times 0.44 \text{ min/HB}}{10 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{hora}} \times 0.80 \times 0.95}$$

$$\text{Armandor de cartón} = 1.73 \approx 2$$

Para la demanda establecida se necesita 2 armadores de cartón.

En la tabla 4.10 se indica la mano de obra utilizada en el cuarto de empaque:

Actividad	N° de trabajadores	
	Actual	Propuesto
Empacadoras	3	3
Sunchadores	2	4
Pasadores de flor	2	2
Armador de cartón	1	2
Etiquetadores	1	2

Tabla 4.10: Mano de Obra utilizada en el cuarto de empaque propuesto

4.2.4 REDISTRIBUCION DE PLANTA

En la figura 4.9 se presenta el esquema de flujo de los materiales de la redistribución de planta de los cuartos fríos de la empresa; mediante esta distribución se mejora el flujo del material y se trata de aprovechar al máximo el espacio disponible.

Evaluación de la distribución propuesta



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La distribución propuesta del área de empaque esta enfocado a mejorar la situación actual en los siguientes aspectos: transporte de materiales, disminuir tiempos de espera y optimizar el uso de la mano de obra, como se presenta a continuación:

MATERIAL

- Mejora el traslado de material, ya que las cajas empacadas y ensunchadas serán trasladadas en pallets, para luego ser transportadas al cuarto de almacenamiento.
- El cuarto de almacenamiento se diseñó para una condición de demanda fuerte de 900 cajas FB diarias; el diseño propuesto permite que en cada pallet se coloquen 48 FB por 24 pallets ubicados, dando un total de 1152 FB de las 900 FB requeridas, siendo un 0.28 % más de lo necesario como seguridad.
- La flor que se descarga para secado se almacenará en estantes, disminuyendo el maltrato de la flor por acumulación, aumentando la capacidad de almacenamiento así también se aprovecha el espacio vertical del área.
- Se distribuye en un lugar específico las proconas con GV (guardado en verde), ya que no se necesita que estén en áreas cercanas al área de empaque.
- Existe un mejor tratamiento de frío en la flor empacada que se almacena, ya que al tener un cuarto solo de almacenamiento se puede alcanzar una menor temperatura, asegurando su calidad y duración.
- La flor en hidratación se ubica en un área cercana al cuarto de empaque, disminuyendo el traslado de material mejorando el suministro de flor a las empacadoras.
- Se propone establecer una política de no almacenar materiales innecesarios dentro del área.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

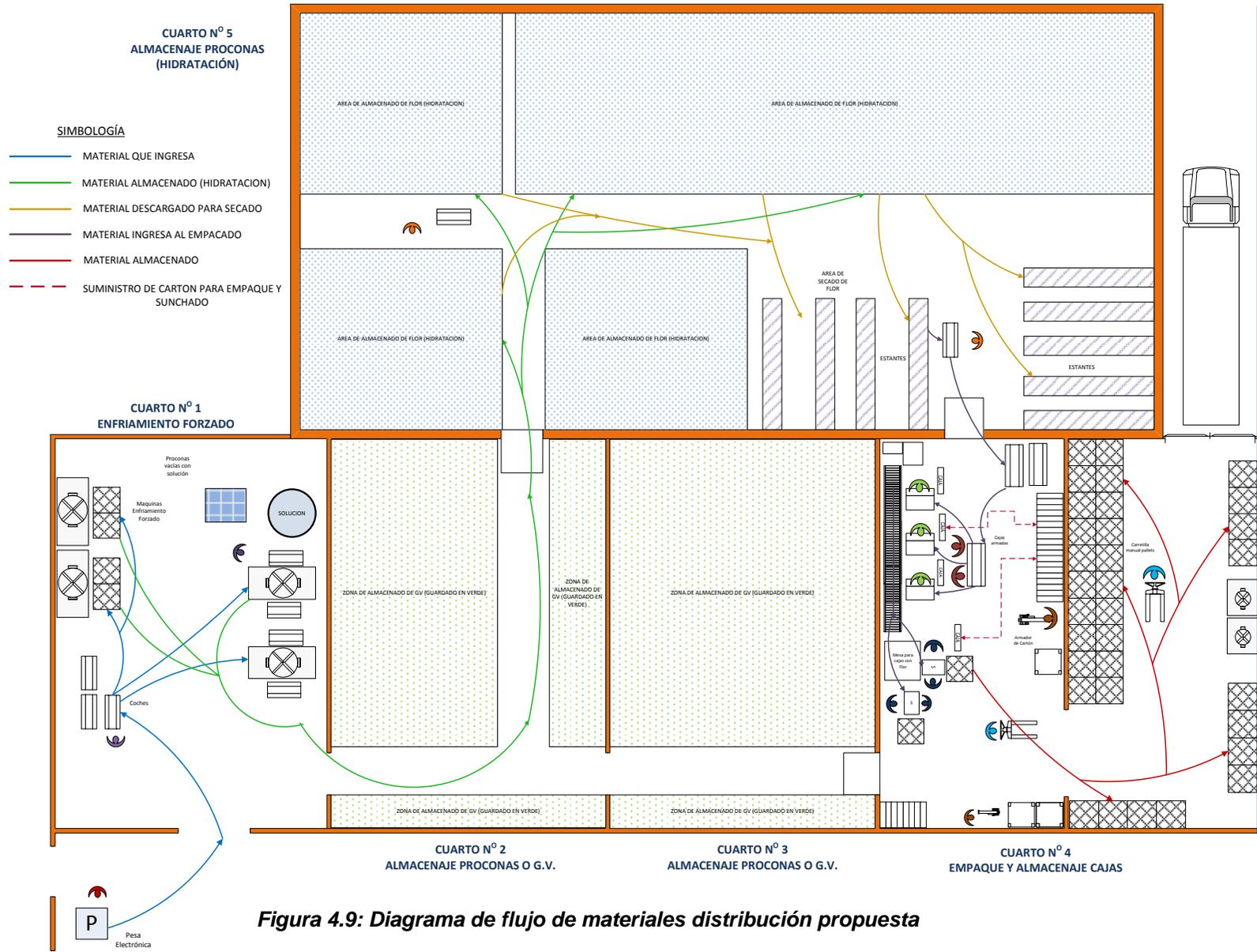


Figura 4.9: Diagrama de flujo de materiales distribución propuesta



MANO DE OBRA

- Se diseñaron puestos individuales para las empacadoras, las dimensiones de acuerdo a la estatura promedio mejorando la ergonomía de trabajo.
- Al separar el cuarto de empaque del de almacenamiento, la temperatura de trabajo permite un buen desempeño de la tarea.

TRANSPORTE

- Luego de haber comparado la distribución actual con la propuesta, se puede observar que la congestión y flujo desordenado se ha reducido completamente a cero, el área de empaque funciona de manera ordenada y con un flujo más coherente.
- Se mejora el suministro de cartón el cual se realiza en el mismo cuarto de empaque y sunchado asegurando el suministro de cajas, evitando así paras en el proceso, anteriormente la cartonera estaba a 33.11 m ahora a solo 2.75 metros.

TIEMPOS DE ESPERA

- Se balancea la línea de empaque para la demanda estimada, permitiendo el aumento de la capacidad de sunchado, el cual era la restricción

Es así que en esta nueva distribución se atacó a los problemas principales que causan las paras en el área de empaque asegurando:

- **Suministro de bonches.** El suministro de bonches a las empacadoras, ya que se encuentran en un área cercana del área de empaque
- **Preparación de Materiales.** Quizás fue una de las mejoras notables al unir el suministro de cartón a empacadoras y sunchadores.
- **Mejor flujo de material.** Al balancear la línea de trabajo y dimensionar correctamente el grupo de empaque, como se indicara más adelante.

4.2.5 DIMENSIONES DEL ÁREA DE EMPAQUE

En la figura 4.10 se detalla el Layout del área de cuartos fríos así también en la figura 4.11 se tiene un esquema del área de empaque, se observa la disposición del grupo de trabajo; aquí los pasadores de flor se aseguran de dar los bonches con flor a las empacadoras; las empacadoras tienen puestos de trabajo individuales, las



UNIVERSIDAD DE CUENCA

cajas con flor se colocaran en la banda transportadora que ira en una mesa, en la cual los sunchadores se encargaran de terminar las cajas y depositar en los pallets para su transporte al área de almacenamiento.

El área utilizada para el empaque y almacenamiento se indica en la tabla 4.11, en la cual se observa que existe similar proporción de área de trabajo utilizada.

Descripción	Área (m ²)
Área de Empaque	84.5
Área de Almacenamiento	80

Tabla 4.11: Área utilizada para empaque y almacenamiento

En la tabla 4.12 se indica las dimensiones y cantidad de los elementos presentes en el área de empaque:

Nº	Descripción	Dimensiones
1	Transportador de rodillos	4.80 m X 0.60 m
4	Mesa de trabajo empaque	0.90 m X 1.20 m
1	Mesa de recepción HB	1.10 m X 1.50 m
2	Maquina ensunchado (2 trabajadores)	0.60 m X 0.59 m
1	Mesa de recepción FB	1.60 m X 1.50 m
24	Pallets	1.10 m X 1.10 m
9	Cartón almacenado (780 u; 39 columnas de 20 cajas cada una)	5 m X 1.10 m
10	Estante de materiales y Herramientas	0.80 m X 0.40 m
11	Mesa (para doblar papel)	0.90 m X 0.80 m
12	Coches	1.70 m X 0.71 m
13	Máquinas de enfriamiento forzado	1.53 m X 1.20 m
14	Pallets Almacenados (27 u)	1.10m X 1.10 m

Tabla 4.12: Dimensiones de los elementos en el área de empaque



Figura 4.11: Área de empaque y almacenamiento

Se diseñaron puestos de trabajo individuales para las empacadoras, dichos puestos deberán de cumplir ciertos requisitos:

- Elementos y materiales estén organizados



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- No cause problemas con el desarrollo diario de la actividad

El diseño ergonómico que se deberá conseguir que los distintos elementos formen un todo coherente, también considerando al trabajador y su entorno, teniendo consideraciones en la antropometría y biomecánica.

Diseño de la mesa de trabajo de las empacadoras

El diseño de la mesa de empaque necesita mejoras, en la figura 4.12 se tiene una vista lateral de la mesa para las empacadoras de flor, cuyas características son las siguientes:

- El ángulo de inclinación es necesario para que el pasador de flor al colocar los bonches estos se deslicen hasta el alcance de la empacadora, así como el espacio para la caja en donde van a ir colocada la flor.
- Se dispone de una plataforma o base de madera recubierta en la superficie con un aislante térmico para evitar el contacto de la planta del pie con la baja temperatura del piso.
- Debido a jornadas extensas del operario en una sola posición este sufre fatiga, a lo cual se implementa el uso del apoya pies tal como indica la figura 4.13, que no es más de un pequeño banquillo de madera para apoyar el pie, la inclinación respecto al horizontal es de 15° con un ancho de 25 cm y un largo de 40 cm, la superficie debe tener ciertas irregularidades para evitar deslizamientos con la planta del pie.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

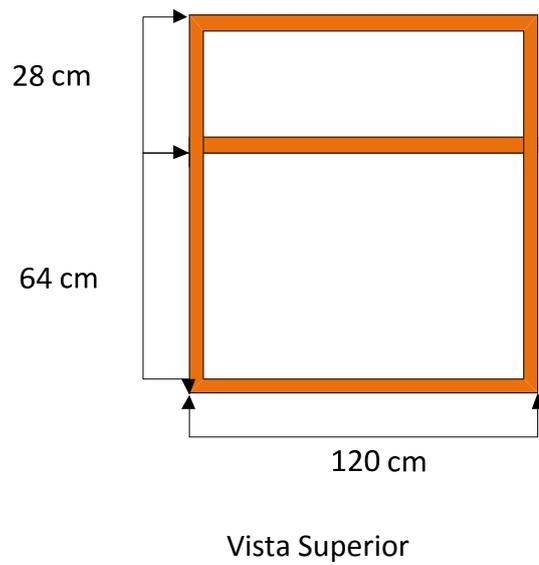
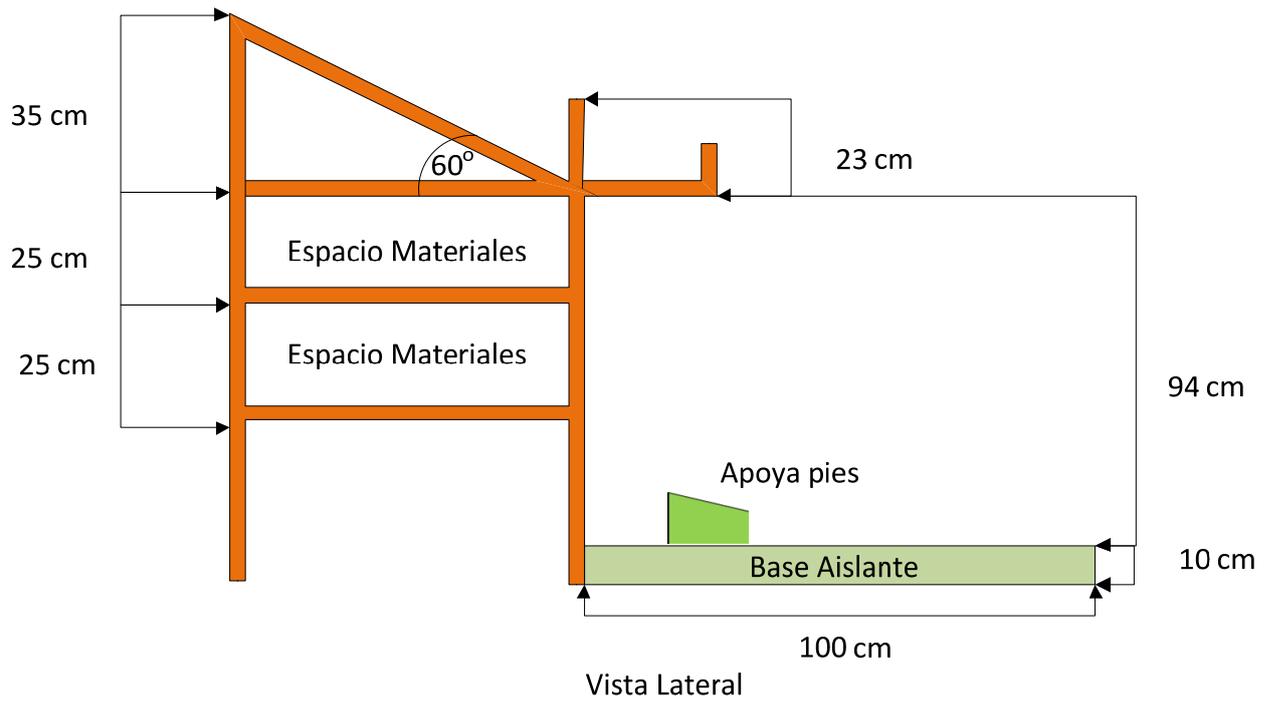


Figura 4.12: Dimensiones mesa de empaque



UNIVERSIDAD DE CUENCA

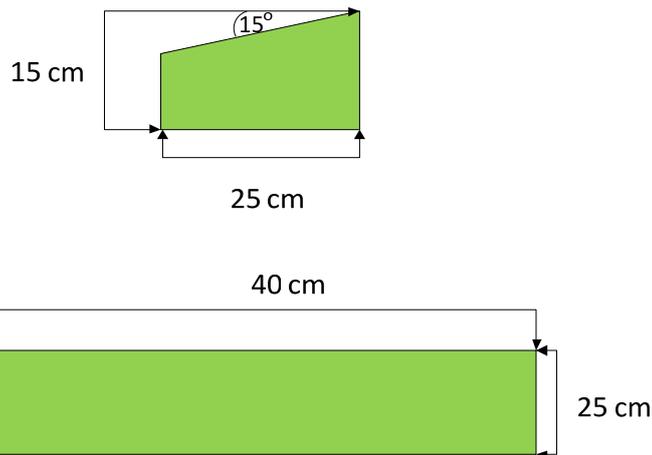


Figura 4.13: Dimensiones apoya pies

4.2.6 ANALISIS DE LA INVERSION

En la tabla 3.44 se indica el costo de la nueva redistribución de planta, el cual es de 2770 \$, el costo de cada uno de los elementos fue proporcionado por el departamento de mantenimiento, la mayoría de los materiales se reutilizaron o se afinaron como por ejemplo el transportador de rodillos disminuyendo así los costos de inversión.

Descripción	Costo
Muro de bloque	150
Costo Paneles	130
Armazón metálico, pernos y demás.	80
Condensador HP	740
3 Mesas empacadoras	60
1 Transportador de rodillos	40
24 Pallets	120
1 Maquina Sunchadora	1200
Costo instalación	250
TOTAL INVERSION	2770 \$

Tabla 4.13: Costo de inversión de la nueva distribución



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Retorno de la inversión

Se conoce que el horario del personal de trabajo de cuartos fríos en temporadas pico se extiende hasta las once de la noche, con la nueva distribución se propone cumplir la máxima demanda que tiene la empresa en un horario de 10 horas de trabajo y con una eficiencia estimada del 80 % del personal con la nueva distribución; es decir 4.5 horas menos que las utilizadas, la empresa tiene cuatro temporadas importantes: día de las madres, san Valentín, navidad y día de los difuntos.

Entonces considerando el equipo de trabajo actual el ahorro de mano de obra sería:

Número de trabajadores = 16 (incluido supervisor e inspector de calidad)

Costo hora-hombre = 1.65 \$

$$\text{Ahorro de mano de obra} = 4.5 \text{ horas} \times 1.65 \frac{\$}{\text{hora-hombre}} \times 16 \text{ trabajadores}$$

$$\text{Ahorro de mano de obra} = 118.8 \frac{\$}{\text{día}} \times 24 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \times 4 \frac{\text{temporadas}}{\text{año}}$$

$$\text{Ahorro de mano de obra} = 11404.8 \frac{\$}{\text{año}}$$

$$\text{ROI} = \frac{\text{INVERSION}}{\text{RETORNO}} \qquad \text{ROI} = \frac{2770 \$}{11404.8 \frac{\$}{\text{año}} \times \frac{\text{año}}{12 \text{ meses}}}$$

$$\text{ROI} = 2.9 \text{ meses}$$

La inversión se recuperaría en 2.9 meses, siendo factible ya que con la nueva distribución no solo se mejora el proceso si no también la calidad de la flor al tener un mejor trato en la cadena de frío.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

El trabajo desarrollado en Malima ha sido gratificante, ya que he encontrado un apoyo incondicional de cada uno de los departamentos de la empresa, logrando no solo que los jefes y directivos tengan el compromiso de mejorar no solo a nivel de procesos si no a nivel de la relación laboral con los trabajadores ,se demuestra que es necesario aprovechar al máximo el recurso humano ser eficientes y eficaces en la ejecución de la tarea y aún más importante tener un personal motivado, preocuparse por el bienestar del trabajador, crear un plan de incentivos, todo esto hará tener bajos índices de rotación, creando un sentido de pertenencia de la gente para con la empresa.

CONCLUSIONES ÁREA DE COSECHA

Con el estudio dentro del área de cosecha se trata de conseguir algunos objetivos planteados como: disminuir el tiempo de aprendizaje, estandarizar y mejorar el proceso como tal.

Se espera que el tiempo de aprendizaje sea mucho más rápido en la cosecha, mediante la utilización de las hojas estándar y la selección de un instructor para entrenar al nuevo personal, al ser un método relativamente de pocos pasos pero que requiere una habilidad y destreza que deben ser desarrolladas mediante una buena inducción y capacitación tanto para el personal nuevo, como para el existente.

Mediante el uso de un coche se mejoro la manipulación de la flor recién cortada, el cual reducirá el daño mecánico de la flor, como el de incrementar el aprovechamiento del sacador de flor, disminuyendo el tiempo de desplazamiento, que representa el 12.41 % obtenido durante el muestreo de trabajo.

Se tomó en consideración el tiempo de desplazamiento entre los bloques de cosecha, esto ayudara en parte a que el cosechador se sienta motivado, ya que se tomara solo el tiempo efectivo de trabajo, además de ayudar al jefe de área a ser más eficiente en la tarea cumpliendo los objetivos diarios de producción.



CONCLUSIONES ÁREA DE EMPAQUE

El proceso en frío determina la frescura y calidad con que la flor se exporta, siendo necesario mejorar los procesos y ante todo asegurar la calidad de las flores siendo esta la característica que ha llevado a Malima a posicionarse dentro del mercado. Los principales objetivos a seguir es el de disminuir los retroceso y demoras en el flujo del material y optimizar el uso de la mano de obra.

Se formó un grupo de trabajo para el empaque de flor que cumplirá con las demandas que tenga la empresa de despacho y tiempos de entrega, mediante un eficiente balanceo de la línea para evitar paras en el proceso.

Se mejoró los puestos y la condición de trabajo de los obreros, mantener estas metodologías de trabajo y políticas internas de almacenamiento dependerá de la supervisión y dirección del área.

Se mejoró sustancialmente el suministro de cartón evitando paras en el proceso, la cartonera pasa de 33.11 m a solo 2.75 m de las empacadoras.

Se tiene un cuarto de almacenamiento para 1152 FB (Full Box) de las 900 FB requeridas, siendo un 0.28 % más de lo necesario como un factor de seguridad. Así también al tener un cuarto solo de almacenamiento se pueden alcanzar temperaturas más bajas asegurando calidad y duración del producto final.

Se recupera el cuarto No 2 incrementando la capacidad de almacenaje del área en 83.62 m².

RECOMENDACIONES GENERALES

- Malima debe invertir en crear canales eficientes de comunicación que permitan y ayuden al mejor desempeño de las operaciones dentro de cada una de las áreas.
- En la empresa se deben realizar reuniones regulares con los jefes de cada proceso, con el objetivo de plantear problemas y políticas actuales que tiene la empresa, mediante la utilización de técnicas de resolución de problemas, tratar de encontrar soluciones y mejoras en base a la experiencia que se tiene del mismo personal que labora en la empresa, siempre siguiendo el esquema



UNIVERSIDAD DE CUENCA

del ciclo de Deming.

- Promover el trabajo en equipo debe ser fundamental especialmente entre jefes de área, de cada una de las fincas, lamentablemente se ha observado un ineficiente manejo del personal resultado de una falta de programación de las actividades de la mano de obra tanto en la finca de Monjas Huayco como en la de San Juan Pamba, hay un desbalanceo en el número de personas según las actividades críticas a realizar de cada una de las áreas, ocasionando retrasos y por consiguiente largas jornadas de trabajo.
- Se debe realizar una estructura de base de datos con el objeto de tomar decisiones, la base fuerte de Malima es la documentación, tiene un registro de cada uno de los procesos, pero esa información debe utilizarse como una retroalimentación de la empresa con el objeto de evaluarse como está ahora y como puede mejorar, las soluciones a los problemas de la empresa se encuentra en su misma gente, personas con un conocimiento dado a través de la experiencia, que es una fortaleza que tiene Malima en comparación con los competidores.
- Colocar carteles en diferentes puntos de la finca, en donde estén escritos la misión, visión y valores corporativos que la empresa debe difundir para que sean conocidos por sus empleados y directivos.
- Se debe revisar el manual de procedimientos de la empresa, conjuntamente con los jefes de área para encontrar mejoras en los procesos establecidos.
- Entregar el manual de reglamento interno a los empleados, para que conozcan sus derechos y obligaciones que tienen para con la empresa.

RECOMENDACIONES AREA DE COSECHA

- Se debe tener claro la diferencia entre la Carga de Trabajo Planificada que es el número de horas necesarias que yo programo para la ejecución de una tarea y la Carga de Trabajo Disponible que es el número de horas que se tiene realmente de un recurso, para cumplir así con tiempos de ejecución y cumplimiento de la tarea.
- Referente a la tabla de rendimientos del personal se debe establecer un equilibrio que beneficie tanto al personal como a la empresa, debido a que el



UNIVERSIDAD DE CUENCA

cálculo de un estándar debe partir de un análisis más detallado, ya que se le establece un ritmo de trabajo y de él depende la remuneración del trabajador.

- Capacitar constantemente a los supervisores del área de cosecha, ya que son los que deben manejar y guiar al personal, de ellos depende el buen resultado del proceso.
- Entregar la ropa de trabajo y exigir el uso del mismo a los cosechadores.
- Mejorar los caminos de los bloques, para que sean transitables, mejorando las condiciones de trabajo del grupo de cosecha.
- En algunos bloques la visibilidad es baja por lo que se sugiere numerar las camas con colores llamativos, con el objeto de que sea fácil para el sacador identificar en donde se encuentra el cosechador.
- Se sugiere evaluar la utilización de un plan de incentivos al personal de cosecha, que el buen trabajo sea reconocido por los jefes e incentiven a las buenas prácticas de trabajo.

RECOMENDACIONES AREA DE EMPAQUE

- Los estantes en la Bodega siempre deben de estar dispuestos al área cercana de empaque para que la distancia de traslado de flor sea la menor posible.
- Se debe exigir por parte de los trabajadores el uso de choches para el transporte de materiales, evitar llevarlos cargando o arrastrándolos, sea en el caso de transporte de cajas, baldes vacíos, collarines entre otros.
- Se debe de tener un registro que medie en un control interno dentro del área, para mejorar la gestión de los inventarios, y así evitar tener almacenado dentro del área material que no se necesita al momento.
- Establecer el uso de indicadores para medir el rendimiento y mejora dentro del proceso de recepción, almacenado y despacho del producto.



GLOSARIO DE TERMINOS

Aspersión: El riego por aspersión es una modalidad de riego mediante la cual el agua llega a las plantas en forma de "lluvia" localizada.

Ápice vegetativo: Extremo superior o punta de una planta.

Corona de la planta: Base de la planta que une la raíz con los tallos de la misma.

Botritis (Botrytis cinerea): es un moho de color gris que pudre los brotes, sobre todo cuando el tiempo es lluvioso. También se manifiesta por unas manchas negras en las hojas que luego caen.

Desbrote: Retirar laterales pequeños que se forman entre el tallo principal de la planta y las hojas de la misma.

Desyerbar: Arrancar o eliminar (con la mano, utensilios, otros implementos o con herbicidas) las hierbas perjudiciales a los cultivos.

Encanaste: Colocar los tallos de una planta dentro de la malla del tutoreo.

Maleza: Se define como un vegetal que es indeseable y/o perjudicial en determinado lugar o en determinado momento. Esto significa que una planta puede ser considerada en una situación pero no en otra.

Malla plástica de tutoreo: Malla plástica de cuadros de 15 x 15 o 20 x 20 cuya finalidad es la de evitar que los tallos se tuerzan.

Mulch; Consiste en una cubierta de plástico que se coloca sobre el suelo que contiene el cultivo, con perforaciones en el mismo, por donde se colocan las plantas, teniendo como cometido las siguientes funciones:

- Ahorro en el uso de agua, ya que disminuye la pérdida de agua por evaporación del suelo entre el 25 – 60 %.
- Una menor evaporación del suelo y un microclima más húmedo torna a la planta menos vulnerable a enfermedades.
- Disminuye variaciones extremas de humedad del suelo (entre el punto de marchitamiento hasta capacidad de campo).
- Disminuye el lavado de nutrientes causado por la lluvia.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Mayor control de malezas, ya que no permite la entrada de luz para el desarrollo de las mismas, al impedir la fotosíntesis.

Nudos: El lugar del tallo de una planta donde nacen las hojas.

Posición de cuclillas: Posición del cuerpo con las rodillas flexionadas y los talones levantados.

Procona: Un sistema utilizado para el transporte de flores cortadas, esta conformado por dos partes; el cartón corrugado y los contenedores de procona, donde se coloca la solución hidratante.

Punto de apertura: Describe el estado de maduración de la flor. En el caso de la *Gypsophila*, el punto de corte se lo expresa por el número de flores abiertas, y el punto de apertura se lo expresa en porcentaje de flores abiertas.

Punto de marchitamiento: El punto de marchitamiento se alcanza cuando el nivel de agua que contiene el suelo es tan bajo que el agua que queda está retenida con una fuerza de succión mayor que la de absorción de las raíces de las plantas, por lo que no hay agua disponible para las plantas.

Punzón: Herramienta de madera con punta, utilizada para hacer orificios en la tierra con un tope a 5cm del extremo (esto regula la profundidad del hoyo).

Plantas Elongadas: Plantas que tiene los entrenudos alargados

Pinch: Extraer o quitar el ápice vegetativo de la planta.

Peinado: Colocar los tallos de una planta dentro de las líneas o pisos del tutoreo.

Poda: Es el proceso que se realiza luego que la planta a pasado su ciclo de producción y se la realiza para creación de nuevos brotes iniciando así un nuevo ciclo. Es un factor determinante para la producción tanto para el número de tallos como para la calidad de los mismos.

Raleo: Quitar tallos más pequeños, delgados y débiles de una planta dejando los tallos potencialmente más uniformes y fuertes.

Saquillo: Recipiente en donde se guardan los brotes extraídos de la planta.

Sarán: Cubierta de tela que cubre una zona.

Trineo: Armazón metálico que se utiliza para el almacenaje temporal de tallos.

AUTOR: IVÁN MARÍN ULLAURI



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tutoreo; Consiste en darle un sostén a la planta a determinadas alturas para mantener los tallos rectos y totalmente ordenados, partiendo de la posición inicial los pisos se irán subiendo de forma gradual de tal forma que permita el crecimiento ordenado de las plantas, especialmente del primer piso ya que se asegura, desde un principio, que los tallos no tengan curvaturas desde la base y puedan ser guiados sin problemas durante el desarrollo del cultivo

1er Piso: en la actualidad preparado en alambre y piolas, este piso pasará a ser de malla plástica. Las siembras son hechas en mallas de 20x20, de acuerdo a las especificaciones hechas en el campo y dependiendo del cultivo. La posición inicial es de 5 cm de altura en relación de la cama.

2do Piso: preparado en alambre número 16 y con tiras de caña a cada metro. La posición inicial es de 20 cm de altura en relación de la cama.

3er Piso: preparado en alambre 16 y con tiras de caña a cada metro intercaladas con las cañas del segundo piso. La posición inicial es de 35 cm.



BIBLIOGRAFIA

GARCÍA CRIOLLO Roberto: "Estudio del Trabajo. Medición del Trabajo", México 1998

MINTZBERG Henry: "El Proceso Estratégico: Conceptos, Contextos y Casos". Editora Prentic Hall Hispanoamericana. 1997

Notas de aula de la asignatura Planeación Estratégica por el Dr. Mario Molina, Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial 2009

Notas de aula de la asignatura Ingeniería de Procesos por la Ing. Ximena Álvarez, Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial 2009

Notas de aula de la asignatura Planeación y Control de la Producción II por el Dr. Jorge Paredes Roldán, Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial 2010

Notas de aula de la asignatura Distribución de Planta por el Ing. Orlando Baquero, Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial

<http://www.elprisma.com/apuntes/curso>, 25 Dic-2010

Distribución de Planta, http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/distribucion_planta, 25-Dic-2010

Lean Manufacturing, <http://www.scribd.com/doc/20114032/Lean-Manufacturing>, 25-Dic-2010

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/herbassolprob.htm>, 27 Ene-2011

<http://www.elprisma.com/apuntes/curso.asp?id=6386>, 27 Ener-2011

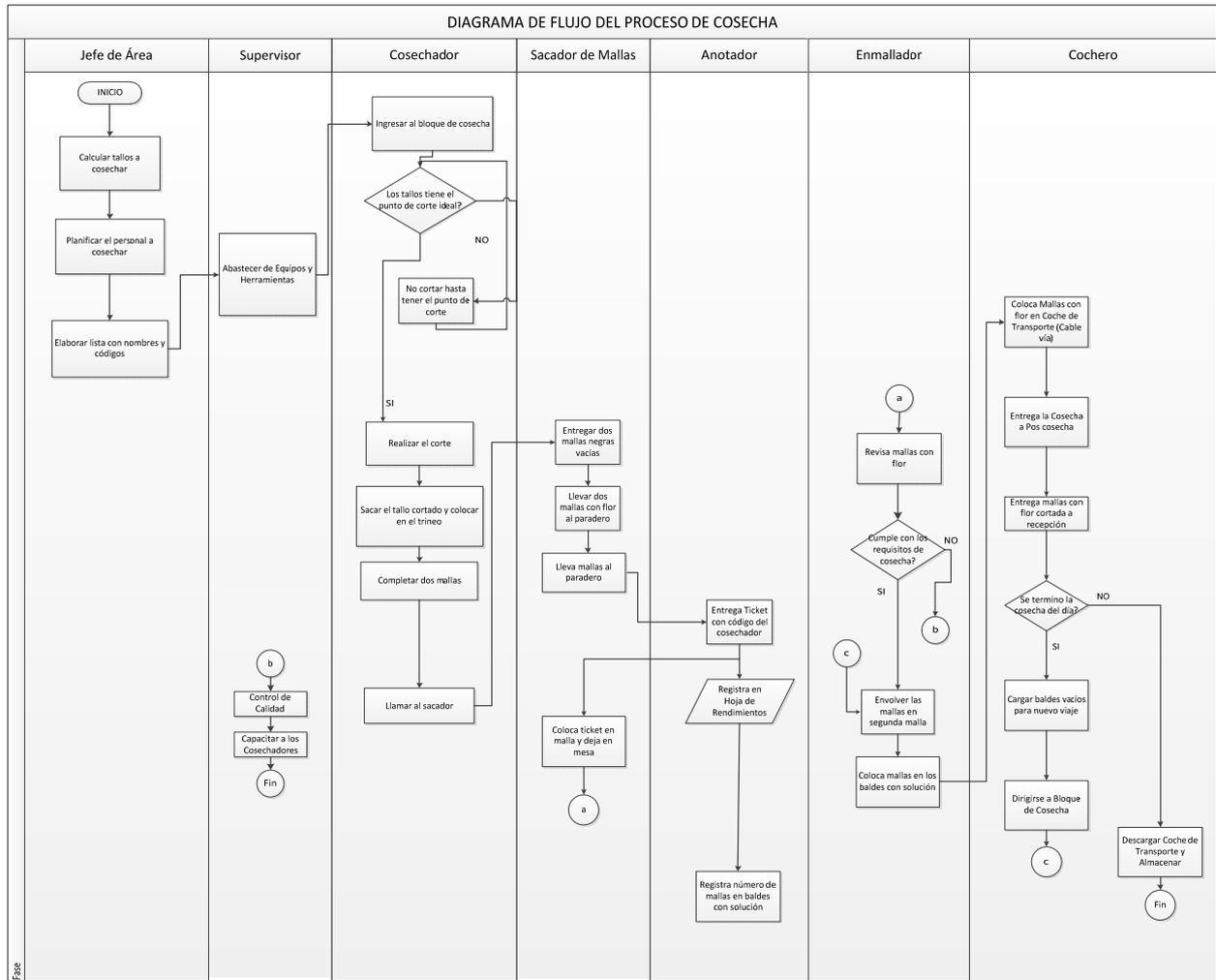


UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXOS



ANEXO 1.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE COSECHA



Fuente: Elaboración propia



ANEXO 3.1 LISTA DE CHEQUEO COSECHA

Lista de Análisis de la Cosecha de Gypsophilia			
<u>Mano de Obra</u>	SI	NO	Observación
El trabajador está capacitado para seleccionar la flor según el punto de apertura dado?		x	Falta de Capacitación
El trabajador sabe diferenciar entre tallos rotos, floridos, tallos tiernos?	x		
El trabajador tiene conocimiento de la curva de aprendizaje establecida por la empresa?		x	
<u>Método de Trabajo</u>			
Se extrae el tallo por la parte superior del tutoreo?	x		
Se peina los tallos antes de colocar en el trineo?	x		
Se igualan las copas hasta juntar los 30 tallos por malla negra?		x	
El trabajador cosecha con más de dos mallas en el trineo?	x		
El trabajador cosecha más de un tallo a la vez?	x		
El trabajador cosecha sin trineo, se queda con los tallos cosechados en la mano?	x		
El corte del tallo se lo realiza siempre con las tijeras?		x	
Se corta un solo tallo a la vez?		x	
Existe una organización de las personas en la ejecución de la tarea?	x		
El corte del tallo es recto y limpio		x	
El tallo se corta a la distancia especificada de la corona (5 cm.)		x	
Existen tallos buenos en el suelo	x		
Existe problemas con la mezcla del punto de apertura?	x		Falta de Capacitación
El flujo de trabajo está equilibrado? existen cuellos de botella?	x		
Se establece adecuadamente las tareas a realizar de cada trabajador?		x	
El trabajador cosecha con la mano?	x		
Existe variación en el número máximo acordado de tallos por malla	x		
El cosechador deja botadas las mallas negras en el camino?	x		146



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El método de cosecha utilizado es igual en todo los trabajadores?		x	
El sacador transporta al paradero solo dos mallas con flor.		x	A veces transporta 5 o mas
Todas las mallas con flor están en hidratación?		x	
<u>Manejo de Materiales</u>			
La solución está limpia y cristalina	x		
Se colocan máximo 3 mallas por balde	x		
Se envían mallas sin el ticket?		x	
Se cambia la solución de campo cuando ya no está limpia	x		
El nivel mínimo de solución en los baldes es de 20 cm. en los baldes de 30 lts.		x	No hay marcas de medida
Se evita traslados del personal a buscar pequeñas cantidades de material faltante?		x	
Se recibe la solución de campo antes de empezar la cosecha	x		
El método usado en el transporte de las mallas con flor es el adecuado?		x	
Las distancias y ubicación del paradero son las adecuadas?		x	
Existen lugares específicos para colocar los desechos, son de fácil acceso?		x	
Las herramientas, mesas y trineos tienen mantenimiento adecuado? No interviene con el flujo de trabajo?		x	
Son las herramientas las adecuadas para el trabajo que se realiza?		x	
Se usa el mejor trineo, coche o mesa?		x	
Se puede reutilizar o reciclar el material usado (mallas, trineos, baldes, etc.)?	x		
Puede utilizarse herramientas, trineos, cunas diferentes y mejores que cumplan la misma función?		x	
Por cada grupo de cosecha se cuenta con el número necesario de baldes coches y tijeras		x	
Se anticipa la preparación de materiales, herramientas y equipos antes de empezar la actividad?	x		
Se lava y desinfecta las tijeras para entrar a un nuevo bloque y al medio día		x	147



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El equipo y herramientas usado está bien almacenado?	x		
<u>Condiciones de Trabajo</u>			
Disponen de provisión de agua potable para beber en todo momento?		x	
Se proporcionan los elementos y medida de seguridad a todos los trabajadores?		x	
Los elementos de protección son los adecuados (EPP) ?	x		
Los materiales herramientas y equipos son de fácil acceso, cercanos?		x	
Se pierde tiempo en traer y llevar material?	x		Sacador de flor
En cada paradero se cuenta con el número necesario de mallas y cunas	x		
El paradero se encuentra limpio y ordenado.	x		
Se peina el bloque después de la cosecha?	x		
En el bloque de cosecha esta realizado el segundo desbrote?		x	
La altura de la primera (35 cm.), segunda (40 cm.) y tercera línea (35 cm. por debajo de la altura del tallo) del tutoreo es la adecuada?		x	
Se colocan las mallas negras en el piso?	x		
Después de cosechar se dejan los paraderos desordenados y sucios?		x	
Existen cañas salidas correspondientes al tutoreo?	x		

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 4.2 RENDIMIENTOS DE TRABAJADORES NUEVOS

DIA	NOMBRE TRABAJADOR																			PROMEDIO
	BECERRA ROMERO SANNY	CENTURION CORONEL	CERQUERA ESCOBAR	CHUQUIMANGO ESCOBAR	DIAZ CHAVEZ JORGE	DIAZ CHAVEZ JOSE	PALOMEQUE ASTUDILL	VILLANUEVA TORRES	BONISUPLIGUICHA	CASTRO JARA EDGAR	GUACHUNCUMBE SONIA	RAMON SAQUICEL A IVELIA	BALBUCALLVICHUZHCA ANA	ALEJANDRIA VILCHEZ	CORDOVA LOPEZ ELVIA	HERNANDEZ VASQUEZ	HERNANDEZ VASQUEZ	MIRANDA VILLALTA BLANCA		
1	90.00	123.64	102.86	120.00	104.00	105.00	130.00	104.00	111.43	97.50	84.00	162.00	168.00	192.00	90.00	267.69	162.35	178.18	132.92	
2	96.00	120.00	133.33	133.33	100.00	100.00	80.00	80.00	80.00	125.00	84.00	180.00	175.00	87.27	48.00	360.00	187.50	166.67	135.52	
3	106.67	140.00	134.12	127.06	82.50	68.57	210.00	75.00	168.00	147.00	101.05	132.63	168.00	85.71	96.00	213.33	183.00	182.22	134.49	
4	97.50	150.00	168.00	177.00	84.00	73.33	191.25	72.00	175.38	120.00	78.00	128.28	173.68	106.67	120.00	25.89	170.53	158.33	126.10	
5	84.00	180.00	144.71	167.14	94.74	108.75	196.36	88.42	165.00	88.00	48.00	128.57	154.74	73.33	77.14	317.65	195.00	196.67	139.35	
6	126.32	76.00	186.67	163.33	108.00	113.33	197.65	102.00	153.33	135.00	120.00	105.00	128.57	63.33	83.08	144.00	186.00	191.11	132.37	
7	120.00	196.36	133.33	146.67	113.33	94.29	174.00	113.33	141.43	133.33	80.00	150.00	183.00	46.67	100.00	363.00	186.00	171.11	145.99	
8	120.00	150.00	144.00	120.00	126.67	92.86	205.00	120.00	130.91	168.00	84.00	120.00	150.00	67.50	120.00	180.00	200.00	168.00	137.05	
9	112.00	165.00	183.00	174.00	144.00	101.54	240.00	145.26	160.00	145.26	257.14	180.00	156.00	30.00	101.54	213.33	226.67	163.33	161.00	
10	196.36	189.00	183.16	139.20	151.58	128.57	186.98	140.00	144.00	144.00	153.33	254.12	156.00	45.00	138.46	290.00	180.00	177.78	166.53	
11	170.00	146.94	180.00	186.00	108.00	132.00	150.00	135.00	160.00	160.00	102.86	220.00	165.00	73.33	200.00	274.29	120.00	196.67	160.00	
12	174.00	171.43	198.75	195.00	180.00	138.00	184.00	113.33	173.33	150.00	132.00	240.00	128.57	136.00	125.45	202.11	222.86	216.47	171.18	
13	140.00	176.47	174.00	174.00	172.50	109.09	180.00	120.00	150.00	212.31	138.00	225.00	180.00	133.33	166.67	280.00	133.33	127.50	166.23	
14	132.00	128.78	198.00	198.00	206.00	120.00	160.00	108.00	280.00	132.00	102.86	240.00	255.00	155.56	193.85	162.00	216.00	182.22	176.13	
15	126.00	96.00	180.00	180.00	164.21	208.00	165.00	162.00	166.67	210.00	126.00	274.29	200.00	180.00	96.00	309.47	180.00	168.00	177.31	
16	207.27	186.67	195.00	183.00	188.57	120.00	193.33	120.00	160.00	300.00	150.00	220.00	214.29	163.53	180.00	170.00	132.63	149.47	179.65	
17	253.33	240.00	192.00	180.00	164.21	147.69	102.00	126.32	188.57	375.00	117.00	213.33	252.00	66.25	142.50	276.92	156.00	158.82	186.22	
18	164.21	200.00	168.00	180.00	151.58	144.00	213.33	128.57	235.00	204.00	132.00	210.00	375.00	134.55	155.29	305.45	226.67	160.00	193.76	
19	140.00	243.33	184.00	180.00	169.41	186.00	233.33	141.18	173.33	254.12	163.64	258.46	264.00	136.00	120.00	272.73	218.18	168.89	194.81	
20	193.33	216.00	221.25	210.00	183.16	248.57	258.95	156.00	240.00	300.00	138.00	266.67	254.12	155.00	176.84	231.43	158.57	168.42	209.79	
21	137.14	263.33	183.53	172.94	197.65	190.00	154.29	183.16	267.69	240.00	134.12	226.67	300.00	166.67	150.00	360.00	224.00	166.32	206.53	
22	160.00	233.33	174.00	180.00	200.00	204.00	353.33	169.41	180.00	225.00	156.00	252.63	261.82	178.95	132.63	272.73	203.08	147.37	204.68	
23	146.67	220.00	176.25	183.75	153.33	253.33	195.00	108.00	228.00	255.00	141.18	255.00	300.00	144.71	147.69	300.00	192.00	160.00	197.77	
24	201.00	189.47	150.00	150.00	186.67	205.71	192.00	126.67	214.74	308.57	93.33	247.50	262.50	133.33	160.00	276.00	240.00	166.32	194.66	
25	225.00	173.79	186.67	186.67	175.38	240.00	212.31	180.00	180.00	250.00	132.00	246.67	308.57	107.37	151.58	200.00	260.00	157.89	198.55	
26	213.56	200.00	270.00	233.68	200.00	135.00	300.00	85.71	190.68	206.67	146.67	202.11	260.00	109.47	151.58	315.00	120.00	128.57	192.71	
27	173.33	166.67	252.63	270.00	157.50	261.82	260.00	140.00	132.63	240.00	280.00	227.37	233.33	115.79	170.53	216.00	240.00	210.00	208.20	
28	207.27	195.00	270.00	265.71	136.67	195.79	315.00	171.43	208.42	240.00	208.42	176.84	230.00	106.67	94.74	270.00	176.00	200.00	203.78	
29	221.05	192.00	248.57	270.00	173.33	203.08	306.00	130.00	202.11	266.67	160.00	221.05	261.82	154.29	208.24	186.00	168.00	231.11	211.29	
30	288.00	200.00	228.75	222.86	240.00	218.82	211.76	174.00	240.00	240.00	98.82	255.79	216.00	168.00	330.00	178.95	191.11	216.43		
31	168.00	210.00	218.57	230.00	261.18	240.00	234.00	180.00	217.50	80.00	233.33	240.00	240.00	183.16	108.00	155.79	184.62	196.51		
32	264.00	253.33	226.67	250.00	186.00	217.50	120.00	214.29	180.00	192.00	210.00	295.38	216.00	183.16	377.14	111.43	145.71	214.16		
33	252.00	210.00	236.67	222.86	282.86	246.00	240.00	180.00	170.53	300.00	214.74	218.18	218.18	150.00	244.29	195.00	213.33	223.53		
34	316.36	216.00	240.00	244.62	261.00	250.91	190.00	156.00	216.00	157.89	253.33	253.33	253.33	310.00	231.11	200.00	200.00	231.66		
35	216.00	128.57	244.62	210.00	366.67	276.00	228.00	132.00	200.00	254.12	280.00	280.00	280.00	300.00	184.44	248.00	233.46			
36	270.00	243.33	189.23	195.00	212.31	288.00	240.00	174.00	180.00	240.00	180.00	240.00	253.33	300.00	170.53	300.00	232.55			
37	240.00	210.00	222.00	213.33	201.43	284.21	285.00	186.00	222.00	261.82	222.00	261.82	261.82	280.00	192.00	200.00	230.60			
38	187.50	260.00	218.46	206.25	230.77	288.00	246.67	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	246.00	153.68	330.00	237.28			
39	205.71	240.00	213.33	300.00	270.00	240.00	240.00	272.00	261.18	261.18	261.18	261.18	261.18	186.00	116.36	310.00	237.88			
40	156.00	273.33	213.75	264.00	210.00	206.67	352.94	196.36	262.50	262.50	262.50	262.50	262.50	220.00	118.82	224.94				
41	204.00	222.00	260.00	236.25	254.12	132.00	240.00	156.00	286.67	286.67	286.67	286.67	286.67	VALOR AT	80.00	207.10				
42	216.00	227.37	279.00	219.00	264.00	240.00	246.67	164.21	205.26	205.26	205.26	205.26	205.26	224.21	228.57					
43	256.67	202.11	258.46	221.05	306.00	273.33	240.00	186.05	252.63	252.63	252.63	252.63	252.63	147.69	234.40					
44	246.00	186.67	264.00	237.00	288.00	300.00	258.18	84.00	288.00	288.00	288.00	288.00	288.00	288.00	239.09					
45	267.00	184.00	325.00	240.00	234.55	300.00	315.79	258.00	282.35	282.35	282.35	282.35	282.35	282.35	267.41					
46	300.00	220.00	228.00	240.00	264.00	192.00	213.33	214.29	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	241.29					
47	265.71	198.00	208.42	258.00	277.89	222.86	172.50	247.06	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	245.61					
48	285.00	208.00	231.00	240.00	304.62	120.00	265.26	253.33	250.91	250.91	250.91	250.91	250.91	250.91	239.79					
49	157.50	202.11	228.00	133.85	132.00	282.35	227.37	228.00	342.00	342.00	342.00	342.00	342.00	342.00	214.80					
50	270.00	264.00	228.00	180.00	300.00	240.00	233.68	180.00	327.00	327.00	327.00	327.00	327.00	327.00	246.96					
51	168.00	273.33	240.00	342.86	252.00	208.42	240.00	240.00	372.00	372.00	372.00	372.00	372.00	372.00	262.08					
52	247.06	240.00	230.77	374.12	300.00	173.33	144.00	256.41	342.00	342.00	342.00	342.00	342.00	342.00	256.41					
53	183.16	210.00	120.00	300.00	284.21	273.33	214.74	233.43	282.00	282.00	282.00	282.00	282.00	282.00	233.43					
54	264.00	300.00	276.00	300.00	276.00	276.00	184.62	254.10	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	254.10					
55	271.58	264.00	300.00	282.86	222.00	222.00	222.00	267.41	267.41	267.41	267.41	267.41	267.41	267.41	267.41					
56	165.00	128.57	205.71	192.00	192.00	192.00	192.00	192.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	159.26					
57	277.89	195.00	171.43	203.94	203.94	203.94	203.94	203.94	171.43	171.43	171.43	171.43	171.43	171.43	203.94					
58	187.50	222.00	192.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	192.00	192.00	192.00	192.00	192.00	192.00	210.38					
59	240.00	192.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	352.94	352.										



UNIVERSIDAD DE CUENCA

61	225.00				122.55			270.00						264.00			220.39
62	195.00				188.57			253.33						345.00			245.48
63	288.00				270.00			80.00						252.63			222.66
64	320.00				286.67			216.00						195.00			254.42
65	291.43				400.00			280.00						258.95			307.59
66	221.54				325.71			192.00						180.00			229.81
67	327.27				360.00			296.47						240.00			305.94
68	300.00				192.00			195.79						255.00			235.70
69	276.92				305.45			280.00						270.00			283.09
70	350.00				120.00			286.15						193.33			237.37
71	360.00				289.41			309.47						248.00			301.72
72	360.00				240.00			120.00						200.00			230.00
73	192.00				300.00			224.00						240.00			239.00
74	VALOR ATIPICO				337.50			288.00						212.63			279.38
75	247.50				303.16			192.00						148.57			222.81
76	252.63				120.00			266.67						302.22			235.38
77	324.71				280.00			285.00						193.33			270.76
78	280.00				180.00			230.77						311.11			250.47
79	330.00							312.00						226.67			289.56
80	340.00							360.00						227.69			309.23
81	334.74							VALOR ATIPICO						142.86			238.80
82	213.33							140.00						132.94			162.09
83	284.21							320.00						333.33			312.51
84	VALOR ATIPICO							320.00						364.00			342.00
85	341.05							274.29						VALOR ATIPICO			307.67
86	296.84							213.33						300.00			270.06
87	310.59							246.32						360.00			305.63
88	300.00							VALOR ATIPICO									300.00
89	193.33							330.00									261.67
90	252.63							221.05									236.84
91	258.95							369.23									314.09
92	284.21																284.21
93	352.94																352.94
94	228.00																228.00

AUTOR: IVÁN MARÍN ULLAURI



ANEXO 4.3 TOMA DE TIEMPOS CON CRONOMETRO EMPAQUE DE FLOR

1. EMPACADORAS

Elemento		Tiempo (min.)
1.	Coloca caja en mesa	0.0405
2.	Coloca papel en caja	0.0589
3.	Colocas bonches en caja	0.4289
4.	Envuelve bonches en caja	0.0794
5.	Coloca caja en mesa de sunchado	0.0625
Tiempo Observado promedio		0.67 min/Caja HB

Tabla 4.22: Toma de tiempos empaque

Tiempo Observado Promedio (TO)= 0.670 min

Factor de Normalización (FN) = 1.05

Tiempo Normal (TN) = 0.70 min

Porcentaje de Suplementos 22%

Tiempo Estándar (TE)= 0.86 min/Caja HB

2. ARMADOR DE CARTON

Tiempo de ciclo armado de cartón

Tiempo Observado Promedio (TO)= 0.370 min

Factor de Normalización (FN) = 1.05

Tiempo Normal (TN) = 0.38 min

Porcentaje de Suplementos 15 %

Tiempo Estándar (TE)= 0.44 min/Caja HB



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3. SUNCHADO

DIAGRAMA DE PROCESOSO EN GRUPO

ACTIVIDAD: SUNCHADO DE CAJAS
 ELABORADO POR: Ivan Marin Ullauri
 FECHA: 15 de Abril del 2010

Tiempo (seg.)	Obrero 1		Obrero 2		Máquina
	Describir		Describir		
2.54	Traslada HB a mesa de sunchado		Coloca Caja en el suelo		
5.68	Espera		Pasa cinta de Seguridad al Operario 1		Espera
8.93	Coje cinta y Coloca		Espera		
10.51	Presiona Bonches		Coje Caja		Sunchado automatico
14.53	Coje Caja, Coloca y Presiona		Coloca Caja y presiona		
17.21	Traslada HB a mesa de sunchado		Traslada Caja Hb a una mesa contigua		Espera
20.28	Espera		Pasa cinta de Seguridad al Operario 1		
23.61	Coje cinta y Coloca		Espera		
25.59	Presiona Bonches		Coje Caja		Sunchado automatico
29.81	Coje Tapa coloca y presiona		Coloca Caja y presiona		
30.70	Voltea Caja		Voltea Caja		
35.39	Coje Cinta de Seguridad		Coloca segunda caja HB		Espera
36.28	Presiona Cajas HB		Espera		Sunchado automatico
39.46	Espera		Desliza Cajas a otro extremo		Espera
40.85	Espera		Pasa cinta de Seguridad al Operario 1		
44.42	Coloca Cinta de Seguridad		Presiona Cajas HB		Sunchado Automatico
47.07	Traslada HB a mesa de sunchado		Coloca Caja a un costado		Espera



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Resumen del tiempo de ciclo de sunchado el cual es 44,42 seg

Detalle	Sunchador A	Sunchador B	Maquina
Tiempo de Ciclo (seg.)	44.42	44.42	44.42
Tiempo inactivo (seg.)	10.78	7.47	18.93
% de utilización	75.74%	83.17%	18.04%

Tiempo Observado Promedio (TO)= 0.740 min

Factor de Normalización (FN) = 1.05

Tiempo Normal (TN) = 0.77 min

Porcentaje de Suplementos 19 %

Tiempo Estándar (TE)= 0.91 min/Caja FB ó 0.46 min/HB