



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**AUMENTO DE PRODUCCIÓN EN CULTIVO DE HORTENSIAS
MEDIANTE EL CONTROL Y DOCUMENTACIÓN DEL PLAN DE
MANEJO FITOSANITARIO Y LA OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS
Y MOVIMIENTOS.**

**Autor(es)
Daniel Ramírez Vargas**

**Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Ingeniería Agroindustrial
El Carmen de Viboral, Colombia
2021**



AUMENTO DE PRODUCCIÓN EN CULTIVO DE HORTENSIAS MEDIANTE EL
CONTROL Y DOCUMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO FITOSANITARIO Y LA
OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.

Daniel Ramírez Vargas

Informe de práctica como requisito para optar al título de: Ingeniero Agroindustrial.

Asesores (a).

Leonardo Eulise Miranda Ramos, Ingeniero Químico.
Carlos Trujillo Echeverri, Administrador de empresas.

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
El Carmen de Viboral, Colombia
2021.

CONTENIDO

1	RESUMEN.....	5
2	INTRODUCCIÓN.....	5
3	OBJETIVOS	6
3.1	GENERAL.....	6
3.2	ESPECÍFICOS.....	7
4	MARCO TEÓRICO	7
4.1	PLAGAS MÁS COMUNES EN LA HORTENSIA	7
4.2	PLAN DE MANEJO FITOSANITARIO.....	8
4.3	PUNTO DE EQUILIBRIO	8
4.4	COSTOS FIJOS	8
4.5	COSTOS VARIABLES.....	8
4.6	ESTUDIO Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS DE OPERACIÓN.....	8
4.7	BALANCE DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN.....	9
4.8	PROCESO EN SALA DE POSCOSECHA.....	10
5	METODOLOGÍA	11
5.1	REGISTRO DE FERTIRRIEGO:	11
5.2	REGISTRO DE FUMIGACIÓN O ASPERSIONES:	11
5.3	REGISTRO DE LABORES CULTURALES:.....	12
5.4	REGISTRO FLOR DESPACHADA:.....	12
5.5	LOGRAR ENCONTRAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO DEL CULTIVO:.....	12
5.6	CONOCER LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN QUE SE TIENE:.....	13
5.7	AUMENTAR LA PRODUCCIÓN ACTUAL HASTA POR LO MENOS EL PUNTO DE EQUILIBRIO: 13	
5.8	MEJORAR LA CALIDAD DE LA FLOR QUE INGRESA A LA POS COSECHA PROVENIENTE DEL CAMPO:.....	13
6	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	13
6.1	REGISTRO DEL FERTIRRIEGO Y LA FUMIGACIÓN:	13
6.2	REGISTRO DE LABORES CULTURALES	17
6.3	REGISTRO DE FLOR DESPACHADA	20
6.4	LOGRAR ENCONTRAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO DEL CULTIVO.....	22
6.5	CONOCER LA CAPACIDAD DE PRODUCCION QUE SE TIENE.....	26
6.6	AUMENTAR LA PRODUCCIÓN ACTUAL HASTA POR LO MENOS EL PUNTO DE EQUILIBRIO 28	
6.7	MEJORAR LA CALIDAD DE LA FLOR QUE INGRESA A LA POS COSECHA PROVENIENTE DEL CAMPO:.....	31
7	CONCLUSIONES.....	31
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
9	ANEXOS	34

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. Guía para el número de ciclos por observar en un estudio de tiempos	9
Tabla 2. Escala de incidencia.	12
Tabla 3. Registro de asperciones y fertirriego.....	14
Tabla 4. Porcentaje de incidencia de las plagas problema.	15
Tabla 5. Registro de Labores culturales.	18
Tabla 6. Comparación en la productividad entre lotes habiendo realizado y no, labores culturales.	18
Tabla 7. Pronostico producción semanas 46-51	19
Tabla 8. Datos de producción semanal. (Ingresos en dólares)	21
Tabla 9. Costos fijos mensuales (Pesos)	22
Tabla 10. Costos variables (Pesos).....	23
Tabla 11. Ingresos y egresos (pesos).....	23
Tabla 12. Puntos de equilibrio (unidades).....	23
Tabla 13. Tallos flor selecta y mini Green a despachar para alcanzar el punto de equilibrio.	24
Tabla 14. Puntos de equilibrio recalculados según variación del dólar	25
Tabla 15. Estandarización de tiempos en actividades de poscosecha	26
Tabla 16. Capacidad de producción máxima (cliente BR).....	27
Tabla 17. Capacidad de producción máxima (cliente FA).....	28
Tabla 18. Capacidad de producción máxima después de eliminar actividad brochar y reducir el tiempo de la actividad maquillar.	29
Tabla 19. Pronostico producción futura con nuevos parámetros de producción.....	30
Tabla 20. Capacidad de producción máxima optimizando operación de empacar	30

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Porcentaje de incidencia de la ceniza	16
Figura 2. Porcentaje de incidencia del acaro.....	16
Figura 3. Porcentaje de incidencia punto rojo.....	17
Figura 4. Producción semanal	21
Figura 5. Punto de equilibrio con demanda de noviembre.....	25
Figura 6. Puntos de equilibrio según precio del dólar.....	26

1 RESUMEN

El presente trabajo en el cultivo de hortensias Inversiones Capricornio, tuvo como objetivo realizar un análisis técnico económico de este, mediante la aplicación de conceptos básicos de administración de la producción como el punto de equilibrio y la optimización de tiempos y movimientos, además de la verificación del buen funcionamiento del Plan de Manejo Fitosanitario con el fin de lograr comprender el estado de la producción, lograr que el cultivo esté libre de plagas o en niveles aceptables y controlables y adicional a esto aumentar la producción mínimo hasta el punto de equilibrio, para ello, se llevó registro del fertirriego y la fumigación en el cultivo y se verifico el estado del mismo mediante el porcentaje de incidencia y se encontró alrededor del 1,5 y se logró llevar a 1 o menos en todas las plagas problema, se llevó registro de la flor que llegaba a sala de poscosecha, y el flujo de esta (despacho y descarte), se Llevó registro de las diferentes labores culturales que se realizan en el cultivo y como estas influyen en la producción y se encontró que llegaban a la sala 2,91 tallos/mata y se logró aumentar hasta 6,8 y el descarte paso de más del 20% a 11,4% se registraron todos los costos y se calculó el punto de equilibrio del cultivo y se encontró que se necesitan vender solo de la misma calidad de flor 34867 minigreen, 27155 selecta, 23911 super o 20611 premium y asumiendo un porcentaje de 46% minigreen y 54% selecta se deben de vender 29341 unidades, se halló la capacidad de producción máxima actual mediante la estandarización del tiempo de las actividades de poscosecha, en principio era de 875 tallos/día para el cliente BR y de 1390 tallos/día para el cliente FA y se logró incrementar hasta 2080 tallos/día para ambos clientes cuando se logró mejorar la calidad de la flor y luego se incrementó hasta 2360 tallos/día cuando se optimiza la actividad de empacar, reduciendo el tiempo en dicha actividad, de 4,44 minutos por caja de 60 tallos a 1,90 minutos, aumentando la capacidad de producción en sala de poscosecha y mejorando la eficiencia pasando 63,7 a 74,4%. Todo esto permitió alcanzar y superar el punto de equilibrio en el cultivo.

Palabras clave: Punto de equilibrio, aumento en la producción, eficiencia, producción máxima, calidad.

2 INTRODUCCIÓN

La documentación de todas las labores que se presentan en una empresa de producción, son importantes en la medida que se hace necesario llevar el control de ciertos factores y parámetros que nos permiten medir la productividad de esta misma, la estandarización y el análisis de tiempos y movimientos permiten optimizar estos dos recursos que al final se traducen en un aumento de la productividad.

(Osorio, 2013, p.12) desarrolló el proyecto “Rediseño del sistema productivo del área de la poscosecha de la empresa Flores Canelón S.A.S” que tenía por objetivo el rediseño del sistema productivo de la sección de clasificación y armado de ramos para incrementar los índices de productividad del proceso. Para esto, se realizó una estandarización de tiempos de las operaciones del proceso y una medición de la capacidad productiva del mismo, con lo que luego se elaboró un modelo de distribución de planta y se hicieron intervenciones puntuales para cada operación que permitieron acercarse al óptimo de aprovechamiento de la capacidad ofrecida por el sistema y, en consecuencia, dar cumplimiento al objetivo principal que era mejorar los índices de productividad.

(Guerra, 2010) desarrolló un proyecto titulado “Propuesta de mejora del proceso productivo en la poscosecha de rosas de Flores El Aljibe ubicada en Suesca – Cundinamarca para el año 2010” el objetivo es muy claro en el título. El problema planteado se resume en un modelo de proceso ineficiente con traslados innecesarios y métodos que generaban maltratos, daños y deshidratación de producto en proceso. Para desarrollar el proyecto se propuso la implementación de un modelo basado en control y métodos que tuviera un límite máximo tolerable del 7 % flor no exportable, por lo que, por un lado, se realizan tomas de tiempos para determinar los rendimientos de cada una de las operaciones y, por el otro, se realizó un análisis de cada una de las causas reconocidas de flor no exportable; finalmente se identificaron los cuellos de botella del proceso y se propuso un modelo en el que se incluyen las medidas de mejora generadas en las etapas anteriores para implementarlo en la compañía. El trabajo concluyó con pruebas piloto que reflejan reducción del porcentaje de flor no exportable del 14.2 % al 6.4 % y un incremento de 14 tallos/h-h en el rendimiento de poscosecha, adicional, de nuevos métodos de transporte de flor que disminuyen la deshidratación de un 36 % a un 27 %; todo esto contribuyó a un completo cumplimiento del objetivo propuesto.

El ICA en la resolución 63625 de marzo del 2020, define el Plan de Manejo Fitosanitario como un programa debidamente documentado donde se detalla el conjunto de medidas fitosanitarias a aplicar en lugares de producción o en el área de poscosecha para mantener las plagas en niveles que hagan competitiva y sostenible la producción, en este sentido, el plan de manejo fitosanitario debe llevarse de la forma más puntual posible, ya que el no cumplimiento de este puede terminar con la aparición descontrolada de plagas que afectan la productividad tales como la ceniza, los ácaros y los puntos rojos, ya que son enfermedades que limitan la posibilidad de la exportación de flores y la corrección en pos cosecha del punto rojo y los ácaros toman mucho tiempo. Actualmente, no se cuenta con un registro de estas actividades, muchas de las cuales deben hacerse de forma periódica para combatir con efectividad estas plagas, como las aspersiones y el riego. Tampoco se cuenta con un buen registro de la producción, solo tienen las remisiones de flores a las comercializadoras, pero no se sabe cuánto se descarta, cuanto se debe vender para cubrir gastos operativos, ni cuál es la capacidad de producción en sala de poscosecha.

Lo que se hará para solucionar el problema es tener documentación de todas las actividades del Plan de Manejo fitosanitario y de la producción en formatos que recopilaran toda la información necesaria para ir tomando decisiones, adicional, se realizara un análisis técnico económico que permita aumentar la productiva mediante hallazgo de datos que permitan realizar una optimización de tiempos y desplazamientos y, mejorar la productividad al menos hasta el punto de equilibrio.

3 OBJETIVOS

3.1 General.

Realizar un análisis técnico económico del cultivo Inversiones Capricornio mediante la aplicación de conceptos básicos de administración de la producción como el punto de equilibrio y la optimización de tiempos y movimientos, además de la verificación del buen funcionamiento del Plan de Manejo Fitosanitario con el fin de lograr comprender el estado de la producción, lograr que el cultivo esté libre de plagas o en niveles

aceptables y controlables y adicional a esto aumentar la producción mínimo hasta el punto de equilibrio.

3.2 Específicos.

- Llevar registro del fertirriego y la fumigación en el cultivo, es decir, en que lotes se hace, que productos se aplica, cuanto de estos y quien es el responsable de esta ejecución y verificar el estado del mismo mediante el porcentaje de incidencia.
- Llevar registro de la flor que se despacha, es decir, registro de la flor que llega a sala de poscosecha, lotes de proviene la flor, cuanto se descarta y cuanto se despacha para exportación, cual es la calidad de la flor despachada (Premium, super o selecta), a que comercializadora y se registra si hay alguna devolución por parte de esta.
- Llevar registro de las diferentes labores culturales que se realizan en el cultivo (raleo, tutorado, poda de programación, control de arvenses, etc), y quién es el responsable de realizar estas actividades.
- Conocer el punto de equilibrio del cultivo con el fin de saber cuánto se debe vender al mes para librar los gastos de producción.
- Conocer la capacidad de producción actual, con el propósito de saber cuán lejos se está del objetivo principal y hallar estrategias que permitan llegar a este.
- Aumentar la producción actual hasta por lo menos el punto de equilibrio mediante la optimización de desplazamientos y tiempos en la pos cosecha.
- Mejorar la calidad de la flor que ingresa a la pos cosecha proveniente del campo por medio del buen aprovechamiento del tiempo de los trabajadores disponibles para el campo, aumentando la productividad en poscosecha y disminuyendo el descarte de flor.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 Plagas más comunes en la hortensia

- *Oidium Sp.* es el causante de la ceniza en las hojas de las hortensias y es característica de manchas blancas en el envés de estas mismas, este hongo actúa como un parasito obligado y requiere de un huésped vivo para desarrollar su ciclo de vida. Se puede controlar mediante la fertilización balanceada y oportuna, manejo de residuos y algunas labores culturales como el deshoje sanitario y la regulación de humedad. (Villanueva, 2018)
- El acaro rojo o *Tetranychus urticae*, una de las plagas más importantes en el cultivo de hortensia como lo reporta (Aguirre, 2017). Los controles en campo se realizan en labores culturales como el control de arvenses, podas de selección de tallos, fertilización balanceada y oportuna, evitando excesos de nitrógeno.
- *Alternaria sp.* y *Cercospora sp.* se presentan con mayor frecuencia en temporadas de lluvia o debido a desbalances nutricionales, es un hongo principalmente saprófito que se alimenta de materia orgánica muerta; sin embargo, ataca varias plantas como lo son las ornamentales, hortalizas, oleaginosas y frutales (Thomma, 2003).
- Los áfidos, atacan los cultivos de hortensia y su control se basa en labores culturales, como el control de malezas, podas de selección y tutorado (Mejía et al. 2015)
- Las babosas, estos moluscos se alimentan de hojas, tallos y material en descomposición (Mejía et al. 2015), el control cultural se basa en medidas como el laboreo del suelo, que las destruye o expone a depredadores o la acción de los rayos del sol.

4.2 *Plan de manejo fitosanitario.*

El ICA define el plan de manejo fitosanitario como el programa debidamente documentado en el que se detalla el conjunto de medidas fitosanitarias a aplicar en el lugar de producción o en el área de poscosecha para mantener las plagas en niveles que hagan competitiva y sostenible la producción. Dentro de este programa están incluidos todas las actividades para mantener bajo control las plagas, estas actividades incluyen:

- *Manejo cultural*, controlar la presencia de hospedantes alternos, garantizar las condiciones de aseo dentro del área productiva, eliminación de material afectado por plagas y manejo de residuos. (ICA, 2018)
- *Manejo físico*, barreras físicas o naturales y uso de trampas. (ICA, 2018)
- *Manejo químico*, el uso de plaguicidas (insecticidas, fungicidas) depende del tipo de plaga o enfermedad, todos los productos biológicos y químicos, deben contar con registro ICA para especies ornamentales y específicos para su blanco biológico. (ICA, 2012)
- *Manejo biológico*, es la utilización de enemigos naturales de una plaga y enfermedad, para mantenerlas en niveles que no afecten a los cultivos económicamente. (ICA, 2012).

4.3 *Punto de equilibrio*

El punto de equilibrio es aquel en el que los ingresos son iguales a los egresos y en consecuencia no se genera ni utilidad ni pérdida en la operación. El punto de equilibrio permite saber el número mínimo de unidades que se deben vender para operar sin pérdida. (Yermanos, 2011). Y se puede hallar con la siguiente ecuación:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{costos fijos}}{(\text{precio de venta unitario} - \text{costos variables unitario})} \quad (\text{Ec. 1})$$

4.4 *Costos fijos*

Los costos fijos son los que no dependen del volumen y no son recuperados o compensados por las empresas a corto plazo si no se presta un servicio o producto en particular. Los elementos del costo fijo incluyen entre otros el edificio, equipos y algunos costos de la mano de obra como salarios. (Cortes, 2002).

4.5 *Costos variables*

Costos variables son los que cambian con relación directa a una actividad o volumen dado. Esta actividad puede ser referida a producción o ventas. (Yermanos, 2011).

4.6 *Estudio y determinación de los tiempos de operación.*

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo, con el fin de establecer un estándar de tiempo y ritmo de trabajo con la mayor exactitud posible, se parte de un número de observaciones y en base a la medición del contenido de una tarea específica bajo unas condiciones determinadas y también teniendo en cuenta la fatiga, demoras personales y retrasos que son inevitables para luego analizar los datos y obtener el tiempo necesario para desempeñar una labor. El estudio y determinación de los tiempos de operación permiten conocer personal requerido para una labor específica y la producción que se puede esperar como resultado (Villamizar, 2008).

En el análisis de tiempos, se debe incluir un índice de desempeño, que básicamente es un índice de velocidad, lo que permite hallar un tiempo normal para esa labor y poder aplicar este tiempo a todos los trabajadores (Chase, 2011). La ecuación para hallar el tiempo normal es:

$$\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo observado} * \text{índice de desempeño} \quad (\text{Ec. 2})$$

También se deben de considerar las permisibilidades que se dan al operario como lo son los descansos para ir al baño o tomar algo y la fatiga del trabajador (Chase, 2011), y de esta manera se podrá hallar el tiempo estándar de cada operación analizada mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Tiempo estandar} = \text{Tiempo normal} * (1 + \text{permisibilidades}) \quad (\text{Ec.3})$$

El estudio de los tiempos es un proceso de muestreo, por lo que se considera que una cantidad relativamente pequeña de mediciones es representativa de los muchos ciclos venideros que desempeñará el trabajador. La tabla de Benjamin Niebel que presenta la tabla 1, tomada del libro de Richard Chase indica que lo “suficiente” está en función de la duración del ciclo y del número de repeticiones del trabajo en un periodo de planeación de un año.

Tabla 1. Guía para el número de ciclos por observar en un estudio de tiempos

Cuando el tiempo por ciclo es mayor que	Cantidad mínima de ciclos del estudio (actividad)		
	Más de 10 000 por año	1 000 a 10 000	Menos de 1 000
8 horas	2	1	1
3	3	2	1
2	4	2	1
1	5	3	2
48 minutos	6	3	2
30	8	4	3
20	10	5	4
12	12	6	5
8	15	8	6
5	20	10	8
3	25	12	10
2	30	15	12
1	40	20	15
0.7	50	25	20
0.5	60	30	25
0.3	80	40	30
0.2	100	50	40
0.1	120	60	50
Abajo de 0.1	140	80	60

Fuente: Richard Chase, Administración de operaciones, 13eva edición, 2011

4.7 Balance de línea de producción.

El balance de una línea de producción requiere de tener claro el tiempo que toma realizar cada actividad implicada en el proceso, y se puede hacer de la siguiente manera:

1. Realizar un diagrama de precedencia, compuesto por círculos y flechas. Los círculos representan tareas individuales, y las flechas, el orden para desempeñarlas.

2. Determinar el tiempo del ciclo que requieren las estaciones de trabajo con la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{\text{Tiempo de producción por día}}{\text{Producto requerido por día (en unidades)}} \quad (\text{Ec. 4})$$

3. Determinar la cantidad de estaciones de trabajo que en teoría se requiere para cumplir el tiempo del ciclo de la estación de trabajo con la siguiente fórmula

$$\text{Estaciones de trabajo} = \frac{\text{Suma de tiempos de las tareas}}{\text{Tiempo de ciclos}} \quad (\text{Ec. 5})$$

4. Seleccionar una regla principal para asignar tareas a las estaciones de trabajo y una segunda para desempatar.

5. Asignar tareas a la primera estación de trabajo de manera que la suma de los tiempos de las tareas sea igual al tiempo del ciclo de la estación de trabajo o que no haya más tareas viables debido a restricciones de secuencia. El proceso se repite con la estación de trabajo 2 y con las siguientes hasta terminar de asignar todas las tareas.

6. Evaluar la eficiencia del balanceo obtenido con la siguiente fórmula

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Suma de tiempos de las tareas}}{\text{Numero rela de est.de trabajo} * \text{tiempo de ciclo de la est.de trabajo}} \quad (\text{Ec. 6})$$

7. Si la eficiencia no es satisfactoria, se balancea de nuevo con otra regla de decisión. (Chase, 2011).

4.8 Proceso en sala de poscosecha.

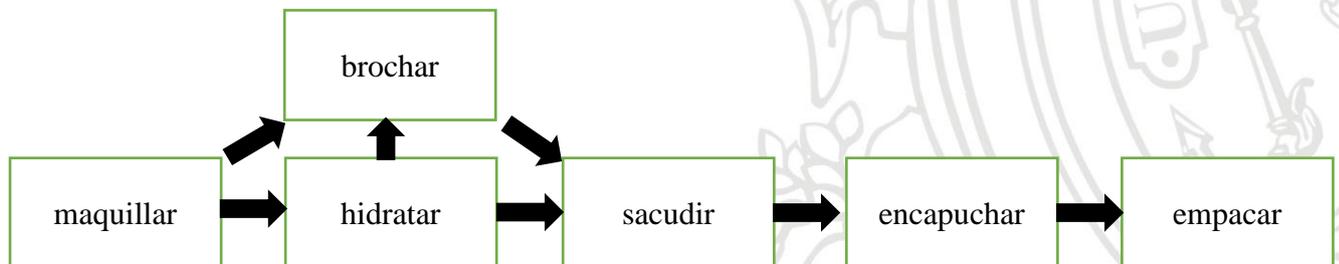


Figura 1. Proceso en sala de pos cosecha.

El proceso cuando la flor llega a la sala comienza con la recepción de la flor, en esta etapa se eligen los tallos que pueden cumplir con los estándares de calidad, es decir, están libres de ceniza los últimos dos pares de hojas, la presencia de punto rojo se puede corregir sin dejar la flor con muy pocos pétalos y el tallo no presenta una gran curvatura; los tallos que cumplen con las características anteriores se les hace inmersión en una solución que contiene agua y un agente químico acaricida y luego pasa a ser depositada en baldes que contienen agua y una solución hidratante llamada HVB cuando la flor va a pasar periodos de tiempo mayores a un día en la sala o agua solamente cuando el periodo que pasa en la sala es menor y luego entra a la sala. Luego pasa a ser inspeccionada y se retiran aquellos pétalos que tienen puntos rojos (maquillar). Posteriormente pasa a ser hidratada, donde a cada flor se le coloca una bolsa con hidratante en la parte inferior del tallo. Después las flores se sacuden por ramos de a 5

tallos y pasan a ser encapuchados, allí se coloca un capuchón plástico que cubre toda la flor a excepción de la parte de arriba y finalmente se empaca en cajas. Cuando la hoja presenta problemas de ácaros es necesario limpiar cada hoja con una brocha para retirarlos (brochar). Dependiendo del cliente se puede pasar el proceso desde maquillar hasta encapuchar o directamente a empacar o pasar de hidratar a empacar.

5 METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el proyecto, se realizaron las siguientes actividades con el fin de lograr alcanzar cada uno de los objetivos propuestos:

5.1 Registro de fertirriego:

Se diligenció a diario un formato en el que se anotaba fecha, lotes regados, con que producto, cuanto producto por cada 500 L y el responsable de realizar esta actividad, y se incluye en formato de Labores culturales.

5.2 Registro de fumigación o aspersiones:

Se llenó el Formato de ejecución de aspersiones, donde se anotaron fecha, productos empleados, lotes a los que se aplica la aspersión y responsable de la ejecución, se diligenciará diario.

Para comprobar estos dos primeros objetivos se contó con los informes del monitoreo de plagas que se ejecuta en el campo, donde se indica cual es la incidencia de cada una de las plagas en el cultivo, para este análisis solo se tomaron en cuenta tres de las principales plagas que afectan la productividad y se convierten en motivo de devolución de las flores por parte de las comercializadoras. Se analizó la incidencia, sus variaciones y se entendió que factores afectan esta variación, el objetivo era mantenerla en valores por debajo del 3%, aunque lo ideal es llegar al valor de 0. Con este monitoreo y el control de las aspersiones, fertirriego y labores culturales se buscó cumplir el objetivo. Y se compara con la tabla 2 para saber el estado del cultivo. La incidencia se calcula de la siguiente forma:

$$\%Incidencia = \frac{\text{Numero de sitios afectados por la plaga}}{\text{Numero de sitios revisados}} * 100 \quad (\text{Ec. 7})$$

Tabla 2. Escala de incidencia.

Plaga	Escala de Incidencia			Escala de Severidad		
	Baja	media	alta	baja	media	alta
Trips	0-3 %	4-7%	>8%	0-5	6-10	>10
Ácaro rojo	0-3 %	4-7%	>8%	0-5	6-10	>10
Chinches	0-3 %	4-7%	>8%	0-5	6-10	>10
Ácaro blanco	0-2%	3-5%	>6%	0-5	6-10	>10
Coleópteros	0-3 %	4-7%	>8%	0-5	6-10	>10
Áfidos	0-3 %	4-7%	>8%	0-5	6-10	>10
Moluscos	0-5 %	6-10%	>10%	0-5	6-10	>10
Mildeo	0-5%	5-10%	>10%	0-5	6-10	>10
Manchas foliares	0-5%	5-10%	>10%	0-5	6-10	>10
Punto rojo	0-5%	5-10%	>10%	0-5	6-10	>10

5.3 Registro de Labores culturales:

El formato diligenciado fue el Formato de Ejecución de labores culturales, en el cual se incluyen fecha, labor realizada, lotes en el que se ejecuta dicha actividad y responsable de ejecutarla, se diligencio todos los días. Se analizó la influencia que tienen estas actividades en la productividad, para ello se compararon los lotes que no estaban raleados y desmalezados con los que sí lo estaban, el factor a comparar fue el porcentaje de descarte y cuantos tallos por cada mata sembrada llegaban a la sala de cada uno de los lotes, para ello fue necesario revisar y analizar el formato de Producción diaria.

5.4 Registro flor despachada:

Se llenó el formato de Producción diaria y semanal, en el cual se anotaron los siguientes datos: fecha, flor en sala, lote del que provienen, flor de exportación, flor de descarte, porcentaje de descarte, fecha de venta, lugar de venta, unidades vendidas, calidad de la flor, cantidad de cada calidad, precio por unidad (dólares), devoluciones, total ingreso por venta (dólares), observaciones. De este formato se obtuvo la información para lograr calcular los ingresos que tenía el cultivo cada día y se pudo saber cuáles eran exactamente los picos de producción y se estudió como se aprovecharon estas fechas y cuáles fueron los factores que influyeron en estos resultados.

5.5 Lograr encontrar el punto de equilibrio del cultivo:

Para ello fue necesario conocer todos los gastos empleados para la producción de flores, lo que implica mano de obra, asesoría técnica, agro insumos (fumigación y fertilización), insumos de poscosecha, transporte de la flor y agroinsumos, electricidad, mantenimiento de maquinaria (estacionario y fertirriego) y gastos en algunos imprevistos que podrían resultar a lo largo del mes. Se analizaron cuáles eran los costos fijos, costos variables y los precios de venta unitarios de cada tipo de flor que se vende y a los clientes que se vende, para hallarlos se usó la ecuación 1 y se encuentra un punto

de equilibrio a partir de la necesidad de generar una cantidad de dinero, por lo que se halla este punto para cada producto y para cada cliente, es decir número de unidades de flor selecta para el cliente FA y así sucesivamente con todos los otros.

5.6 *Conocer la capacidad de producción que se tiene:*

Se midió el promedio de producción (tallos procesados/minuto) en cada una de las bases en poscosecha, es decir, el recibimiento de la flor (dimensionamiento de tallos, inmersión en acaricida, preparar agua con HVB donde se dispondrán las flores durante el resto del proceso y separar los tallos a descartar sin entrar a sala), maquillar flores, brochar hojas, sacudida ramos, hidratar tallo, encapuchar flor y finalmente empacar, esto se hizo mediante un estudio de tiempos, para ello fue necesario un cronometro y diseñar una planilla para anotar los tiempos, y emplear las ecuaciones 2 y 3 para hallar el tiempo estándar que es el que se registrara en este informe, además se remitió a la tabla 1 para saber la cantidad de muestras que era necesario tomar para tener un valor de cada uno de los tiempos que fuera confiable. Luego para conocer las capacidades máximas de producción, se emplearon los tiempos hallados anteriormente con el estudio de tiempos y las ecuaciones 4, 5 y 6.

5.7 *Aumentar la producción actual hasta por lo menos el punto de equilibrio:*

Se midieron los ingresos y los egresos mensuales del cultivo y se mantiene una estrecha relación con todos los otros objetivos, además de ir considerando la demanda que se presentó en algunos periodos prolongados para saber la cantidad de flor que se debía vender y la calidad de esta, adicional se tiene muy en cuenta la capacidad que tiene el cultivo y que se tiene en sala de poscosecha, estas dos capacidades aumentan cuando se mejora la calidad de la flor que llega del campo y la calidad del campo mejora en la medida en que se mantienen al día todas las labores que implica el cultivo.

5.8 *Mejorar la calidad de la flor que ingresa a la pos cosecha proveniente del campo:*

Se mide la cantidad de descarte y la cantidad de flor devuelta por parte de las comercializadoras, además se mantiene una estrecha relación de este objetivo con el registro de todas las actividades involucradas en el plan de manejo fitosanitario, es decir, las aspersiones, la fertilización y las labores culturales, las cuales influyen directamente en la calidad de la flor recibida del campo.

6 RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 *Registro del fertirriego y la fumigación:*

Para el registro de las aspersiones y del fertirriego se emplearon los formatos del anexo 1 y anexo 2 respectivamente, donde se iban anotando las fechas, los lotes, las cantidades y los productos utilizados para cada una de estas dos actividades, estos datos se resumen en la tabla 3, en la que está la fracción de cultivo a la que se realiza la aspersión para cada plaga y adicional a esto, la fracción de cultivo a la que se realiza la fertilización mediante el sistema de riego.

Tabla 3. Registro de asperciones y fertirriego.

semana	Fraccion fumigada			Fraccion fertirriego
	acaro	ceniza	punto rojo	
31	0,67	0,61	1	0,47
32	1	0	2	1,00
33	0,56	0,39	1	0,71
34	0,72	0,72	1	0
35	0,59	0,29	0	0,22
36	0,65	0	1	0,6
37	0,73	0,67	1	0
38	0,92	1	0	0,6
39	0,38	0,92	0	1
40	1	1	0	0,58
41	0	0,92	1	1
42	0,91	0,36	1	0,93
43	1	1	0	0,93
44	1,86	1	0	1
45	1	0,79	0	0,06
46	0,77	0,77	0	0,29
47	1,77	1,77	0	0
48	1	1	0	0,266
49	1	0,6	0	1
50	1	1	0	0
51	1	1	1	1
52	0	1	0	0,143
53	1	0	0	0,357
54	1	1	0	0,643

Se encontró que las plagas problema para la producción están controladas, lo ideal sería que el % de incidencia fuera cero, pero es muy complicado debido a que no se cuenta con un invernadero que permita realizar las asperciones o el fertirriego de manera continua estrictamente, sin interrupciones por cuenta de las lluvias, además de que se comparte frontera con otros cultivos, de los que se desconoce su estado en cuanto a plagas; sin embargo, el % de incidencia de las tres plagas problema a analizar (acaro, ceniza y punto rojo), está en un buen nivel, este es bajo (bajo se considera < 3) como se puede observar en la tabla 4.

La incidencia en el cultivo se analiza el primer día de cada semana, por lo que los efectos del fertirriego y de las asperciones se notaran en el porcentaje de incidencia de la semana proxima, como se puede notar en las figuras 1, 2, 3, donde para la incidencia de la ceniza se toma como referencia el porcentaje de cultivo que es fumigado para esta plaga y tambien que parte del cultivo se realiza el fertirriego, debe haber un complemento entre ambas actividades, lo ideal es realizarlas al 100% del cultivo cada semana, sin embargo por cuestiones climaticas o por daños en las maquinas no se puede realizar de esta forma siempre. A partir de la semana 41, se comenzo con la actividad de control cultural de raleo, lo que permite que la fumigacion sea mas efectiva, ya que durante esta actividad se dejan solo los tallos mas vigorosos con mayores posibilidades de generar tallos de calidad, lo que va a permitir que halla menos hojas y las asperciones lleguen a todas estas y las plagas tengan menos posibilidades de sobrevivir, como se puede observar en

la figura 1, la incidencia de la ceniza permanecio controlada, en valores entre 0,9 y 1,1 esto gracias a la combinacion entre el control cultural, quimico y la fertilizacion.

Lo mismo sucede con los acaros, se puede ver en la figura 2. que hay un mayor control en el valor de la incidencia a partir de la semana 38, valores entre 0,7 y 1,1 a partir de esta semana se comenzo con la labor cultural de desmalezar y luego se procedio a ralear, informacion registrada en la tabla 5, lo que permite mayor efectividad en las asperciones, ademas se puede observar que la incidencia se comporta de manera inversamente proporcional a la fumigacion y cabe reiterar en que el efecto de la fumigacion es notoria en la incidencia de la semana siguiente.

Tabla 4. Porcentaje de incidencia de las plagas problema.

semana	incidencia		
	acaros	ceniza	punto rojo
31	1,1	1,1	0,9
32	1,5	1,7	0,9
33	1,3	1,5	0,7
34	1,3	1,3	0,7
35	1,1	1,1	0,9
36	0,9	0,9	0,7
37	1,1	1,1	0,9
38	0,9	0,9	1,1
39	0,7	1,1	0,9
40	0,9	1,3	0,9
41	0,7	1,3	0,7
42	0,9	0,9	1,1
43	1,1	0,9	0,9
44	0,9	0,7	0,7
45	1,1	1,1	0,9
46	0,9	0,7	0,7
47	0,7	0,9	0,9
48	0,9	0,7	0,7
49	1,1	0,9	0,7
50	0,9	1	0,7
51	1,1	0,7	0,9
52	0,9	0,9	0,7
53	1,3	0,9	0,7
54	0,9	1,1	1,1

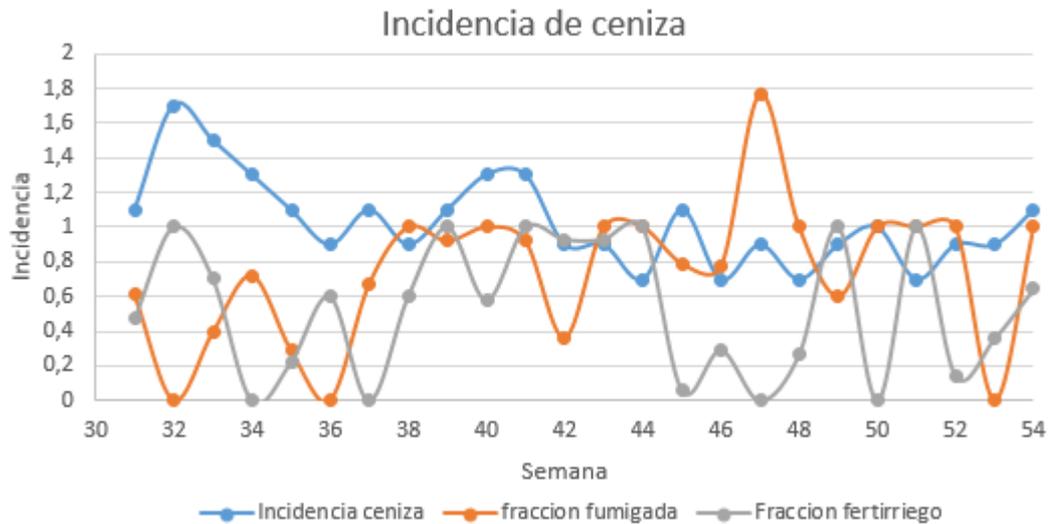


Figura 1. Porcentaje de incidencia de la ceniza

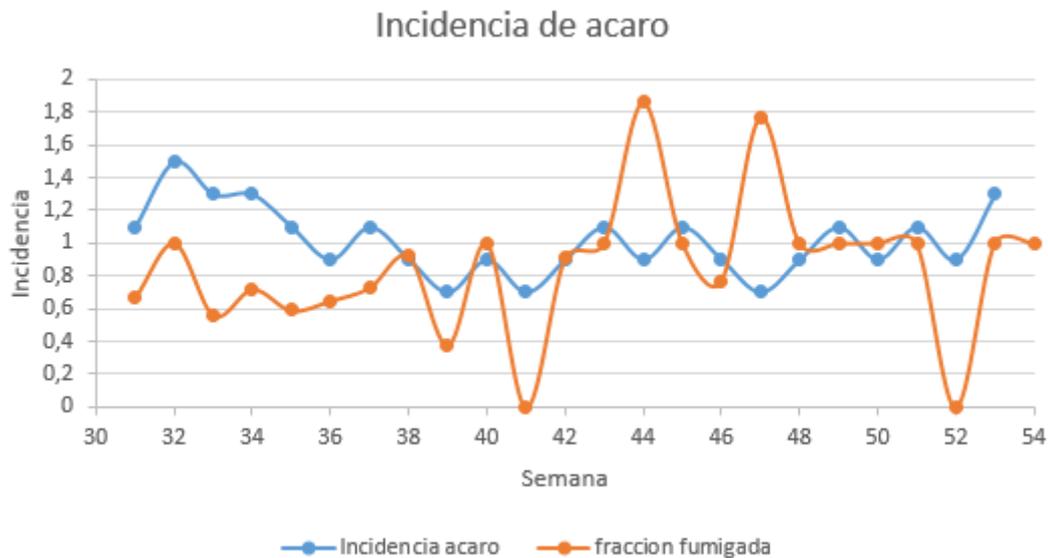


Figura 2. Porcentaje de incidencia del acaro.

En cuanto al control para el punto rojo se hace mediante un agente fungicida y un fertilizante foliar, aspercion que se realiza el ultimo dia de cada semana por lo general, esta plaga se ha mantenido bajo control en valores de incidencia por debajo de 1, excepto en las semanas 38 y 42 como se puede observar en el figura 3 donde hubo un pico de 1,1, valor que tampoco es muy alto, sin embargo para controlarlo se realiza poda selectiva en los lotes criticos como se registro en la tabla 5, donde se descabeza la flor afectada, la cual se convierte en un problema tanto en el campo ya que se convierte en un foco que podria contagiar el lote y en la pososecha ya que corregir flores con una gran afeccion de esta plaga, maquillando la flor, toma mucho tiempo y en ocasiones queda con muy pocos petalos y de igual forma hay que descartarla.

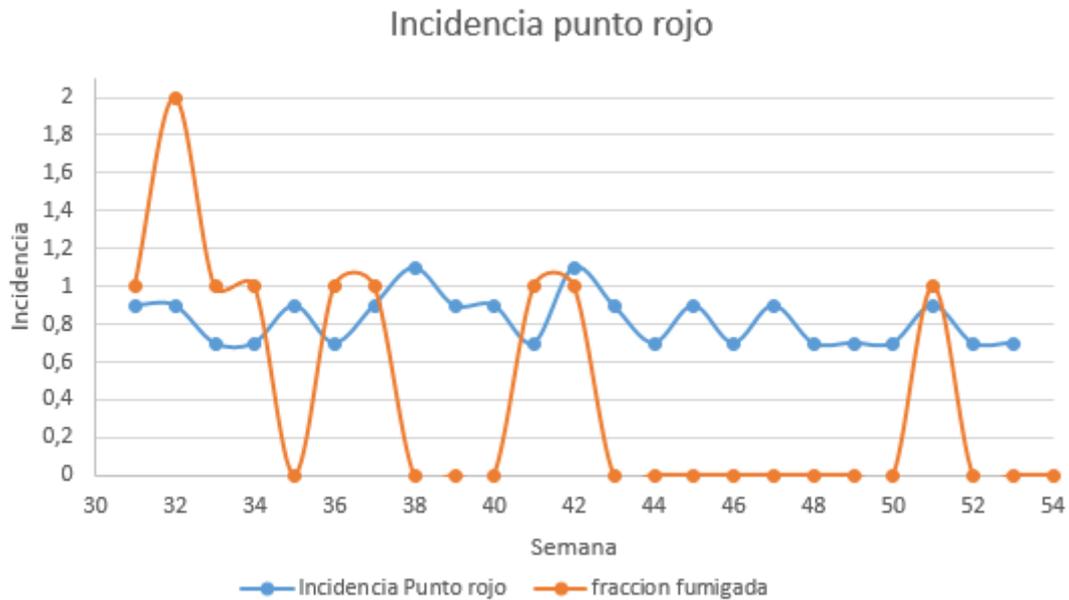


Figura 3. Porcentaje de incidencia punto rojo

6.2 Registro de labores culturales

Para el registro de las labores culturales se lleno el formato del anexo 3 en el que se anotaba cada actividad que se realizaba con fecha y con los responsables de esta, estos datos se resumen en la tabla 5, que se encuentra por semanas y en la que se anotan el numero del lote al que se le aplica dicha actividad, ademas del porcentaje de cultivo al que se le realiza la fertilizacion mediante el sistema de riego.

La importancia del control de las plagas mediante las aspersiones, la fertilización balanceada y el control cultural se nota en la tabla 6, en la cual se observa que los lotes raleados y desmalezados son más productivos que aquellos a los solo se trata de controlar las plagas mediante el proceso químico, y se nota una gran diferencia entre los que no se hace ninguna labor cultural, a los que se les hace de forma parcial, es decir, se ralea una parte del lote o se siguen dejando muchos tallos en cada mata o no se desmaleza, es de al menos 1,5 tallos por mata de más que llegan a la sala, y también se nota que la comparación entre los lotes a los que se les aplica labores culturales de manera parcial a los que si se les aplica es de al menos 2,5 tallos de más que llegan a la sala por cada mata, conociendo esta información se puede hacer un pronóstico de la producción futura, para este caso se cuenta con los tallos por mata promedio que vendrán en los próximos lotes, ya que se encuentran en las mismas condiciones que el lote 7, el cual fue el de más alta producción, sin embargo se realiza un pronóstico móvil ponderado para encontrar este valor, y se le da una mayor relevancia a los últimos lotes que han producido, también se le ha hecho un seguimiento al descarte de flor de cada lote al que se le ha hecho corte y se realiza el mismo proceso para poder hallar el valor de descarte esperado con las mismas condiciones que para el valor de tallo/mata, también se conoce el número exacto de matas con las que cuentan los lotes a producir en la semana 46 hasta la semana 51, por lo que realizar este cálculo resulta posible y se registra en la tabla 7.

Tabla 5. Registro de Labores culturales.

semana	Labores culturales (N ^o Lote)			poda de programación (N ^o lotes)
	desmalezar	rlear	descabezar	
31				1
32				
33	13			
34	2			
35	3			9
36	4,5,14			
37	15,19			
38	13		6,8	14
39			11,12,10	15
40			17,8	
41		3,4		11,12
42		13,2		
43		17,18	4	10
44			8,6	
45				8
46	9	1		6
47	17	20		
48				
49				5
50				
51		9		
52	11			7
53	14,13	14,13		
54		11		

Tabla 6. Comparación en la productividad entre lotes habiendo realizado y no, labores culturales.

lote	semana de programación	tallos/mata	fecha 1er corte	fecha ultimo corte	raleado y desmalezado
9	35	1,6	28-jul	15-ago	no
11	41	2,38	29-jul	05-sep	no
10	43	2,9	29-jul	07-sep	no
12	41	2,97	31-jul	01-sep	no
8	45	2,71	10-ago	03-oct	no
6	46	3,52	01-sep	07-oct	parcial
5	49	5,89	24-sep	19-nov	parcial
7	53	7,17	24-sep	19-nov	si
3		7,47	06-nov		si
4		8,79	06-nov	12-ene	si
2		6,1	09-nov	06-ene	si

Tabla 7. Pronostico producción semanas 46-51

pronostico produccion futura	
matas a prod sem 46-51	9972
lotes a producir sem 46	2,3,4,18
prediccion flores	48915
prediccion descarte	7199
prediccion flores para exportacion	41715
prod semanal	6953
fraccion de descarte	0,147
prom tallos/mata	4,91

Sin embargo, como era de esperarse este pronóstico fue errado debido a que se tomaron los datos de los lotes que tenían otras condiciones diferentes de las que ahora presentan los lotes 2, 3, 4, y 18, los que producirían en las semanas 46 - 51, ya que se tomaron como referencia cinco lotes que no estaban ni raleados ni desmalezados y dos a los que estas actividades se les habían hecho de manera parcial y finalmente solo uno al que si se habían realizado estas dos labores pero sirvió para dar una breve visión de la mínima cantidad que potencialmente se produciría y sirvió para realizar otros cálculos y tomar decisiones para lograr alcanzar el punto de equilibrio como se verá en el numeral 6.4, sin embargo, esto sirvió para tener la noción del producto que se debía producir con este número de tallos, y se concluyó que no era bueno vender un gran porcentaje de flor minigreen

Después, una vez se termina la recolección de flores de los lotes 2, 3, 4, y 18, se pueden tomar los parámetros para calcular las futuras producciones del cultivo, es decir, los tallos/mata que se producen y el porcentaje de descarte y sumado a estos parámetros el hecho de conocer exactamente con cuantos tallos cuenta cada lote, cuanto tiempo toma cada lote desde la programación hasta las fechas de recolección, saber cuántas semanas dura la recolección de las flores, todos estos datos si darán un valor muy aproximado de la producción real debido a que solamente se tienen en cuenta los datos de los lotes raleados y desmalezados, pero se debe de garantizar que en un futuro a todos los lotes se les realice la raleada a una edad de lote aproximada de 15 semanas y se les haga desmalezado cada dos meses o menos a todos los lotes, de esta manera se garantiza que las flores provenientes al campo van a estar en condiciones muy favorables para su posterior procesamiento en la sala de poscosecha, esto combinado con la ejecución de las aspersiones una vez a la semana para cada una de las plagas y además mantener los caminos por los que transita a través de cada lote y cada cama lo más limpio posible, aplicando herbicidas y realizando podas con guadaña, el resultado de la combinación de estas actividades en la producción se muestra en el numeral 6.6 y los parámetros para calcular la producción futura son:

- *Prom tallos/mata: 6,8*
- *Porcentaje de descarte: 11,4%*

El porcentaje de descarte puede ser menor si la orden para ralear es dejar máximo 10 tallos en cada mata, ya que la gran parte de los tallos de descarte fue por tallo torcido, el cual se da cuando hay exceso de tallos en las mallas de tutorado o ni siquiera logran entrar en esta, otra forma de reducir el porcentaje de descarte es estar al día con la

fertilización, ya que el hecho de dejar mucho tiempo esta actividad en pausa significa que al cultivo lo atacara fuertemente la ceniza y el tallo presentara una característica de leñosidad, que básicamente son manchas color marrón, las cuales son motivo de devolución de la flor y de descarte.

6.3 Registro de flor despachada

También se llevó registro de todos los despachos de flor, para ello se anotaron los tallos cortados, los lotes de los que proviene, flores de descarte, comercializadora a la que se venden y los precios de venta, toda esta información se registraba cada que salía flor para la venta, sin embargo, se resumen todos los datos de producción en la tabla 8, en la que se encuentran los datos de producción semanal.

Para notar mejor la información de esta tabla, se puede observar la figura 4, en el que se puede apreciar que a partir de la semana 40, el manejo de las plagas fue mucho mejor, esto debido a que se mejora la calidad de la flor proveniente del campo, ya que el porcentaje de descarte se reduce considerablemente, esto debido a la fumigación constante y a las actividades culturales, además debido al buen control del corte, ya que en las semanas anteriores se cortaba demasiada flor sin considerar los pedidos sino simplemente por tenerla en sala y en varias ocasiones no se vendía, lo mismo ocurrió en la semana 43, en la cual se cortó flor azul de manera excesiva porque es la de mayor demanda, sin embargo en esta semana solo hubo un pedido pequeño y el resto se fue a la compostera aun cuando esta cumplía con los estándares de calidad para exportación.

En la figura 4, se pueden ver claramente también cuáles son los picos de producción, a los cuales se les debe sacar el mayor provecho para compensar las semanas de producción baja, sin embargo, no se aprovecharon de la mejor manera estas fechas. Uno de estos picos de producción está ubicado en las dos últimas semanas de agosto y la primera semana de septiembre (semanas 34-36), a pesar de haber generado la mayor ganancia histórica de la empresa, no fue suficiente para alcanzar el punto de equilibrio, aun cuando se solicitó personal para esta temporada, sin embargo, la calidad de la flor que llegaba del campo a la sala no permitió alcanzar un alto nivel productivo, ya que la maquillada de las flores afectadas con punto rojo tardaba demasiado y además era necesario brochar la flor afectada por ácaros que también toma mucho tiempo, a esto se le suma el alto porcentaje de flor descartada.

Otros picos de producción están en la semana 41, que fue una semana solamente, el otro se encuentra en la semana 45, 46 y 47, en los cuales la mayor demanda fue de flor selecta y mini Green, faltaron alrededor de 1100 tallos de cualquiera de las dos clases para alcanzar el punto de equilibrio, tal vez el error fue no vender más flor selecta a FA, que paga más por el producto, exige menos trabajo y los costos variables son cero, otro fue en las semanas 48-51, en los que la estrategia fue vender solamente flor selecta, lo que permitió vender suficiente cantidad en estas semanas para tomar ventaja en el capital y que en las últimas dos semanas del año con una cantidad baja de flor vendida alcanzara el punto de equilibrio y también generar ganancia.

Tabla 8. Datos de producción semanal. (Ingresos en dólares)

semana	tallos vendidos	ingreso por venta	flor en sala	flor descartada	% descarte
31	3165	660,7	4804	1393	29
32	740	138,8	1270	500	39,37
33	2650	402,6	6240	2254	36,12
34	6289	1586,52	6717	1109	16,51
35	6357	1599,86	7646	869	11,37
36	5320	1185	7018	1297	18,48
37	1530	459,92	2523	489	19,38
38	1225	388,2	2739	681	24,86
39	3872	1036,5	4678	866	18,51
40	3372	725,16	4420	1047	23,69
41	6150	1264,9	6677	560	8,39
42	2778	541,24	2849	71	2,49
43	3514	887,33	5824	1239	21,27
44	800	172	2102	252	11,09
45	4847	893,26	7292	576	7,9
46	6195	1205,68	5662	703	12,41
47	7566	1348,19	6457	216	3,35
48	8587	1802,75	12789	1240	9,70
49	8388	1752,86	11941	2460	20,60
50	14148	2873,98	14579	1570	10,77
51	7080	1360,14	9804	1100	11,22
52	3500	794,06	5389	453	8,41
53	2827	654,48	1557	190	12,20
54	8182	2161,6	10216	1000	9,79

En la semana 46 y 47 se puede ver que sale mas flor de la que se corto, esto debido a que se emplea para los primeros despachos de la semana la flor que sobra de la semana anterior, como en la semana 45 en la se puede ver que sobro una cantidad considerable y ya para la semana 47 hay una acumulacion de la flor cortada en la semana 46, la cual se despacha para la semana siguiente, lo mismo sucede con la semana 48, 49, 51, 52 y 54.

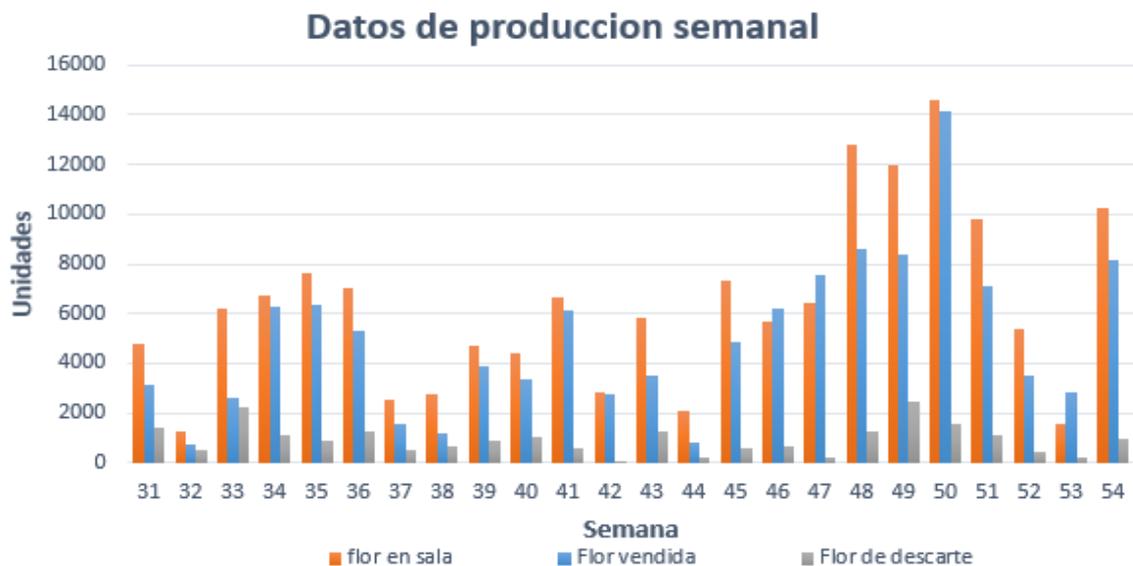


Figura 4. Producción semanal

6.4 Lograr encontrar el punto de equilibrio del cultivo

Para realizar el calculo del punto de equilibrio, es necesario calcular todos los gastos generados en el mes en el campo, para ello es necesario conocer los costos fijos mensuales, los cuales se encuentran registrados en la tabla 9 y muestra la sumatoria de la cantidad de dinero a producir con las flores sin contar el precio de los fletes, los cuales no son constantes y dependen directamente de los pedidos de los diferentes clientes, tampoco se estan contando en la tabla 9 los costos variables, que basicamente son los insumos de poscosecha tales como el capuchon, el hidratador y los cauchos para el hidratador con los que se hace el despacho de flor dependiendo de las características con las que los diferentes clientes exigen los pedidos y se encuentran en la tabla 10 según el tipo de flor y cliente, aunque para despues de noviembre los costos fijos se hacen iguales para todos los clientes, por lo que la tabla solo se convertiria en los datos del cliente BR

Se realizo un analisis de los ingresos y egresos mensuales que se tienen, estos datos se registraron en la tabla 11, en la que se puede ver que el cultivo se encontraba por debajo del punto de equilibrio y que hasta el mes de octubre estuvo lejos de sostenerse por si mismo, ya que los valores de egresos son mucho mas grandes que los de ingresos, reflejando las situaciones ya planteadas anteriormente con respecto a la produccion y al manejo de plagas en los numerales 6.1, 6.2 y 6.3. sin embargo en el mes de noviembre se estuvo muy cerca de lograr alcanzarlo, solo que la estrategia de ventas no fue buena como se mostrara luego, y ya en el mes de diciembre se obtuvo mas ingresos que costos de produccion, esta situacion gracias al mejor control que se hizo de las plagas aumentando la productividad y a que se aprovecho el pico de produccion al maximo con una buena estrategia de ventas

Tabla 9. Costos fijos mensuales (Pesos)

Costos Fijos mensuales promedio	
Costo	valor
Nomina	9800014
ISS	2409000
Asistencia tecnica y monitor	950000
(fumigacion y fertirriego)	6100000
Servicios publicos	883043
Arrendamiento	650000
total	20792057

Tabla 10. Costos variables (Pesos)

tipo de Flor	CV Uni BR	CV Uni FA
minigreen	29,61	19,992
selecta	33,61	0
super	103,12	0
premium	103,12	0

Tabla 11. Ingresos y egresos (pesos)

mes	ingresos	egresos
agosto	15159765,6	21541315,00
septiembre	9899458,1	23591554,00
octubre	12319106	22591366,00
noviembre	20262190,4	21131625,22
diciembre	23731434	20314752,97

Después con todos los datos de costos fijos y variables se calcula el punto de equilibrio, este se hace asumiendo que solo se vende un tipo de flor y a un solo cliente, por lo que la tabla 12 donde se encuentran estos datos se interpretan de la siguiente manera, por ejemplo si solo se vende flor selecta al cliente FA, el punto de equilibrio mensual es 25892 tallos mensuales, sin embargo esto no se cumple, dado que se tienen dos clientes frecuentes los cuales hacen sus pedidos con diferentes características, pero la demanda de uno u otro tipo de flor no es constante, ni la frecuencia de los pedidos, por lo que aplicar un análisis en el que se pueda predecir cuál será la venta de un tipo de flor o una cantidad a vender a un cliente no es posible, con el análisis que se hizo se puede tomar una base para saber que para estar seguros de que se llega al punto de equilibrio, que es el objetivo de este análisis, tomando como base el cliente que paga más barato y el tipo de flor más barata y esa debe ser la base siempre, ahora bien, sabiendo que hay tipos de flor y clientes que pagan más caro, se puede ver que cada que se venda por un mayor precio será una ganancia adicional, sin embargo se debe de considerar la predicción de producción que se realizó anteriormente y que se encuentra en la tabla 7, para el cual obtuvo que el cultivo entre las semana 46-51 iba a producir 41715 flores para exportación, lo que quiere decir que semanalmente se producirían alrededor de 6953 tallos y si solo se fuera a vender mini Green por ejemplo, no se llegaría al punto de equilibrio, por lo que es necesario vender también flor selecta al cliente FA, ya que el cliente BR paga la selecta lo mismo que paga FA por la mini Green, y en esas semanas la demanda de flor fue solo selecta y mini Green.

Tabla 12. Puntos de equilibrio (unidades)

tipo de Flor	mensual	
	PE BR	PE FA
minigreen	—	32640,1819
selecta	33353,1556	25892,9726
super	22627,5594	20344,4785
premium	19525,2216	17801,4187

Ahora bien, sabiendo que la producción de las semanas 46-51 no da la cantidad de flores suficientes para alcanzar el punto de equilibrio con la sola venta de flor mini Green o de selecta para el cliente BR, se hace un análisis de cuanto es la cantidad mínima de flores selectas para el cliente FA a vender si se combina con la flor mini Green, y se obtuvieron los resultados que están en la tabla 13, en la cual se puede ver que para alcanzar el punto de equilibrio, es necesario que la mayor parte de las ventas sean de flor selecta para el cliente FA y solo el 7,34% de las ventas deben ser mini Green, el análisis se realiza solo con estas dos calidades debido a que era la demanda para este periodo. Esta es la razón por la cual en la semana 46 y 47 no se alcanzó el punto de equilibrio en el mes de noviembre, ya que la gran mayoría de flores vendidas fue de calidad mini Green, incurriendo en más costos variables recibiendo menos dinero por la venta.

Tabla 13. Tallos flor selecta y mini Green a despachar para alcanzar el punto de equilibrio.

produccion futura un mes (tallos)	27843,35
costos fijos (pesos)	20792057
costos variables (pesos)	44099,64
fletes (pesos)	1200000
total costos (pesos) (A)	22036156,64
precio de venta selecta (pesos)	657
precio de venta mini green (pesos)	803
tallos selecta	25637,49
tallos minigreen	2205,86
total tallos	27843,35
ingresos selecta (pesos)	20586903,36
ingresos mini green (pesos)	1449252,93
total ingresos (pesos) (B)	22036156,28
utilidades (pesos) (B-A)	-0,36

En la figura 5 se puede observar el punto de equilibrio cuando la demanda de flor es de solo mini green y selecta, y se toma un porcentaje de 46% mini green y 54% selecta debido a que fue lo que se vendió durante este mes, y se encuentra que se estuvo bastante cerca del punto de equilibrio, se llegó hasta 20,09 millones con solo la venta de estas dos variedades y con la venta de otras se llegó hasta los 20,26 millones en ingresos, para alcanzar el punto de equilibrio faltó la venta de 2000 tallos con la distribución propuesta, sin embargo es muy notoria la diferencia con los otros meses de producción. Otra opción para alcanzar la meta era vender una cantidad mayor de flor selecta en vez de minigreen como se mencionó anteriormente.

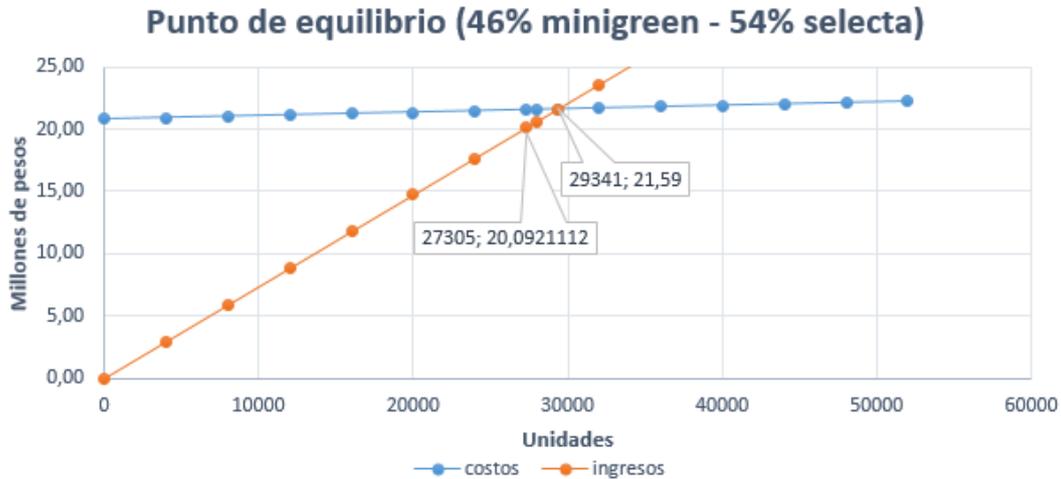


Figura 5. Punto de equilibrio con demanda de noviembre.

Sin embargo para el mes de diciembre estos datos de punto de equilibrio cambian debido a la variación en el precio del dólar, el cambio en los requerimientos de los pedidos del cliente FA, el cual empezó a pedir flor selecta hidratada y encapuchada, además también cambió el precio del cliente BR y paga igual a FA, por lo que es necesario recalcularse los puntos de equilibrio con las nuevas condiciones, este resultado se encuentra en la tabla 14.

Tabla 14. Puntos de equilibrio recalculados según variación del dólar

Punto de equilibrio (Unidades mensuales)			
precio dólar (pesos)	3420	3500	3600
Tipo flor			
mini green	36914	36029	34980
selecta	30094	29375	28523
super	25315	24669	23905
premium	21822	21272	20623

Y también se recalcula el punto de equilibrio cuando se combina la venta de flor selecta y minigreen con la distribución que aparece en la figura 6, con las mismas condiciones mencionadas anteriormente, y se obtiene que para alcanzar el punto de equilibrio con la variación del dólar que se presentó durante los últimos 3 meses del proceso de prácticas, se necesita vender una cantidad de flor entre los tres rangos que se presentan en el gráfico según como varía el dólar.

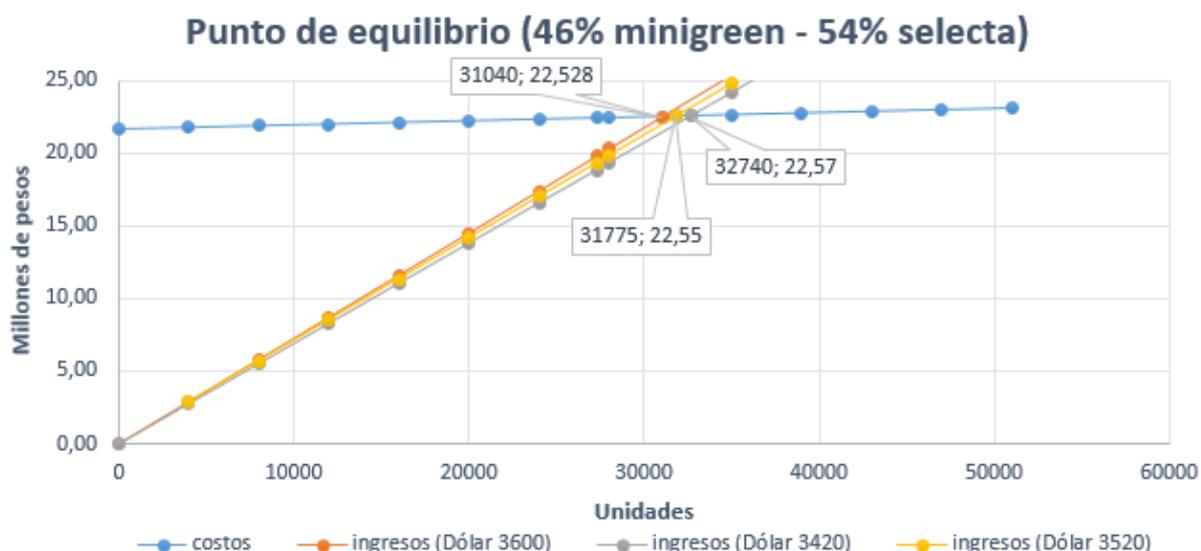


Figura 6. Puntos de equilibrio según precio del dólar.

6.5 Conocer la capacidad de producción que se tiene

Para el cálculo de la capacidad de producción, se hizo un análisis del campo para saber cuál podría ser la producción futura semanalmente, este resultado se registró en la tabla 7, después lo que se analizó fue la capacidad de producción que se tiene en la sala de poscosecha, se hizo un análisis de tiempos en cada una de las operaciones de la poscosecha, solo teniendo en cuenta desde las labores de recepción de la flor, y se obtuvieron los resultados que se encuentran en la tabla 15.

Tabla 15. Estandarización de tiempos en actividades de poscosecha

Capacidad de producción por actividades							
Actividad	Cantidad (Tallos)	Tiempo dispuesto (min)	Promedio trabajado (tallos/min)	Desplazamientos (min)	Cada cuantos tallos	Tiempo total en desplazamientos (min)	Min/tallos
Recepción de flor	1368	250	5,47				0,1827
Maquillar	1419	1178	1,20	0,38	20	26,81	0,8302
Hidratar	1330	373	3,57	0,57	40	18,90	0,2805
Sacudir	1360	99	13,74	0,28	20	18,79	0,0728
Brochar	298	190	1,57	---	---	---	0,6376
Encapuchar	1330	277	4,80	13	40	7,20	0,2083
Empacar	1150	85	13,53	---	---	---	0,0739

Se puede observar que las actividades que más tardan son la maquillada y la brochada de la flor, sin embargo la brochada solo es necesaria para un cliente en específico, pero como se logró mejorar la calidad de la flor que llega del campo es una actividad que solo será necesaria para los lotes problema, que en general es el lote vecino de los que están para programar, teniendo localizado el lote problema, si es que lo hay, se aísla esta

flor y se procede a brocharla si va para dicho cliente, si va para otro esta actividad se omite. Ahora bien, la maquillada siempre será necesaria para todos los clientes, es por eso que esta es la actividad que se denomina cuello de botella y de esta depende la máxima producción posible. En la tabla 16, se muestran los resultados de los cálculos de la producción máxima cuando hay que realizar todo el proceso de producción (cliente BR), es decir, se incluyen la brochada, hidratada y encapuchada y se toman en el primer recuadro solo los 4 trabajadores fijos de sala, en el segundo se asume que quien recibe la flor es uno de los trabajadores que cumplen funciones en el campo pero también lo puede hacer en la poscosecha, y en el tercero se toman los datos de producción que se trabajaron. Por otro lado, hay clientes que piden flores que no se deben de encapuchar y sin brochar, para estos, se realiza el análisis sin estas actividades y con las mismas condiciones que para los clientes anteriores y la capacidad de producción aumenta como se muestra en la tabla 17.

Tabla 16. Capacidad de producción máxima (cliente BR)

Producción máxima con trabajadores disponibles en sala		Producción máxima sin contar actividad recepción		Producción que se trabajó	
Producción máxima (unidades/día)	87 5	Producción máxima (unidades/día)	95 0	Producción máxima (unidades/día)	786
Suma tiempos de actividades (min)	2,2 9	Suma tiempos de actividades (min)	2,1 0	Suma tiempos de actividades (min)	2,29
Tiempo de ciclo (min)	0,5 8	Tiempo de ciclo (min)	0,5 4	Tiempo de ciclo (min)	0,65
Estaciones de trabajo	3,9 2	Estaciones de trabajo	3,9 2	Estaciones de trabajo	3,52
Tiempo de producción (min)	51 0	Tiempo de producción (min)	51 0	Tiempo de producción (min)	510
Número real de est. de trabajo	4	Número real de est. de trabajo	4	Número real de est. de trabajo	4
Eficiencia	0,9 8	Eficiencia	0,9 8	Eficiencia	0,88

Se asume una eficiencia de 98% ya que se quiere hallar el máximo, para el cálculo de la producción máxima se están utilizando los tiempos estándar ya calculados en el análisis de tiempos, sin embargo, no se está operando con la máxima capacidad con se puede ver en la tabla, se trabajó al 88% de la capacidad de producción en sala, y se puede apreciar una cantidad de flor procesada diario bastante pequeña, ya que la calidad de la flor proveniente del campo no es muy buena y de no mejorar el proceso, solo se podría producir 19250 tallos con la máxima producción, es decir, eficiencia de 98%, cantidad que no es suficiente para alcanzar el punto de equilibrio ni aunque se venda solo flor Premium.

Tabla 17. Capacidad de producción máxima (cliente FA)

Producción máxima con trabajadores disponibles en sala		Producción máxima sin contar actividad recepción		Producción que se trabajó	
Producción máxima (unidades/día)	1390	Producción máxima (unidades/día)	1590	Producción máxima (unidades/día)	786
Suma tiempos de actividades (min)	1,44	Suma tiempos de actividades (min)	1,257	Suma tiempos de actividades (min)	1,44
Tiempo de ciclo (min)	0,367	Tiempo de ciclo (min)	0,321	Tiempo de ciclo (min)	0,649
Estaciones de trabajo	3,92	Estaciones de trabajo	3,92	Estaciones de trabajo	2,22
Tiempo de producción (min)	510	Tiempo de producción (min)	510	Tiempo de producción (min)	510
Número real de est. de trabajo	4	Número real de est. de trabajo	4	Número real de est. de trabajo	4
Eficiencia	0,98	Eficiencia	0,98	Eficiencia	0,555

En este proceso se puede apreciar que cuando se deja de brochar la flor, la producción aumenta de manera considerable, ya que es una de las actividades que más tiempo toma, por lo que es uno de los puntos a atacar para mejorar el proceso en general; por otro lado se puede ver también que si se trabaja a la máxima producción, se producirían al mes 30580 flores, cantidad suficiente para alcanzar el punto de equilibrio si se vende solo flor selecta, super, Premium o minigreen y selecta con la distribución 46 y 54% respectivamente, sin embargo no era posible vender esta cantidad, ya que este cliente no compraba flor diariamente.

También se puede ver que lo ideal es vender la mayor cantidad de flor posible a los clientes que piden flor sin brochar y sin encapuchar, porque aparte de poder producir más, se ahorraría el capuchón y el flete saldría más barato por cada unidad producida.

6.6 Aumentar la producción actual hasta por lo menos el punto de equilibrio

Para aumentar la producción, lo que se hizo fue mejorar la calidad de las flores provenientes del campo mediante el control del plan de manejo fitosanitario, entonces se encontró como se mencionó en los dos primeros objetivos que las plagas estuvieron bajo control y se vio que el porcentaje de descarte disminuyó considerablemente y hubo un aumento en la productividad de cada uno de los lotes teniendo un promedio de 6,8 tallos por mata que llegan a la sala de poscosecha, que en comparación con las semanas 30 a 38 es un incremento de más del doble, adicional a esto, el tiempo de maquillaje de la flor disminuyó de forma muy favorable al lograr eliminar casi por completo el punto rojo convirtiendo esta actividad prácticamente solo en una inspección por seguridad y también se mejora la calidad de la flor en cuanto a la presencia de ácaros se refiere eliminando la actividad de brochar hojas y después de esta mejora se encuentra que el nuevo tiempo estándar en la actividad de maquillar es 0,142 minutos/tallos o 9 segundos por tallo, y la nueva capacidad de producción máxima en la sala de poscosecha es ahora la que se encuentra en la tabla 18, en esta tabla también se puede encontrar la producción con la que se trabajó, dando una eficiencia del 63,7% en promedio, tomando en cuenta

todas las actividades desde recepción de flor, eliminando la actividad de brochar y sacudir flores. Y se puede ver un notorio incremento en el número de tallos producidos en comparación con la capacidad y con la producción inicial cuyos datos se encuentran en la tabla 16 y 17, 568 tallos de mas, es decir un aumento del 78%, aun cuando con este proceso solo se trabajó con una eficiencia del 63,7%.

Tabla 18. Capacidad de producción máxima después de eliminar actividad brochar y reducir el tiempo de la actividad maquillar.

Producción máxima con trabajadores en sala		Producción máxima sin contar actividad recepción		Producción que se trabajó	
Producción máxima (Unidades/día)	2080	Producción máxima (Unidades/día)	2570	Producción (Unidades/día)	1354
Suma tiempo de actividades (min)	0,960	Suma tiempo de actividades (min)	0,777	Suma tiempo de actividades (min)	0,960
Tiempo de ciclo (min)	0,245	Tiempo de ciclo (min)	0,198	Tiempo de ciclo (min)	0,377
Estaciones de trabajo	3,92	Estaciones de trabajo	3,92	Estaciones de trabajo	2,55
Tiempo de producción (min)	510	Tiempo de producción (min)	510	Tiempo de producción (min)	510
Número real de est de trabajo	4	Número real de est de trabajo	4	Número real de est de trabajo	4
Eficiencia	0,98	Eficiencia	0,98	Eficiencia	0,637

Si se escalan estos valores de producción máxima diaria a producción semanal se obtendrían 12000 tallos cuando la producción es máxima y solo con los trabajadores de sala, y si se compara con la tabla 13 la cual muestra el punto de equilibrio mensual, se puede dar cuenta de que perfectamente se logra llegar a este, sin embargo, este volumen solo se puede vender cuando se está en temporadas de pico en las que la demanda es demasiada alta y se puede vender toda la flor que la empresa este en capacidad de producir, pero en las otras épocas no es posible, por lo que en temporadas de pico lo que se hace es vender toda la flor que sea posible para ir compensando cuando se está en temporada baja y estas temporadas bajas lo que se hace es poner el campo en condiciones óptimas mediante las actividades culturales, para que se maximice la producción para las temporadas altas, pero también se va vendiendo lo que sea posible, esta es la razón del valor de la eficiencia a la que se trabajó, ya que no todos los días se hicieron labores en la sala de poscosecha por no despacho

Por otro lado, si se analiza la nueva capacidad del cultivo con los parámetros de producción encontrados, promedio de tallos cortados/mata: 6,83 y % descarte promedio: 11,38, se obtienen para el mismo periodo calculado anteriormente en la tabla 7, los resultados de la tabla 19, si se pasa el dato de predicción flores para exportación a un mes, se obtiene que el cultivo tiene la capacidad de producir alrededor de 40200 tallos, cantidad suficiente para alcanzar el punto de equilibrio y generar ganancias como

empezó a ocurrir en el mes de diciembre y si se analiza con los datos de capacidad de producción en la tabla 18, se está en capacidad de procesarlas en la sala de poscosecha y si se compara con la producción que se trabajó en la tabla 19, también se está en la capacidad de producirla y se trabajó en la capacidad necesaria para procesar la cantidad diaria durante unas semanas, sin embargo, luego llegó el bajón del mercado por lo que es necesario crear estrategias de mercadeo para vender más en estas temporadas.

Tabla 19. Pronostico producción futura con nuevos parámetros de producción.

pronostico produccion futura	
matas a prod sem 46-51	9972
lotes a producir sem 46	2,3,4,18
prediccion flores	68087
prediccion descarte	7749
prediccion flores para exportacion	60338
prod semanal	10056
fraccion de descarte	0,114
prom tallos/mata	6,83

El análisis de movimientos y tiempos fue útil aparte de para calcular las capacidades al comenzar y al ir mejorando la calidad de las flores provenientes del campo, además sirvió para mejorar el tiempo en la base optimizar, se notó que solo se empacaba de a un tallo, haciendo que los operarios realicen muchos movimientos, pero se notó que era posible empacar hasta de a cinco tallos teniendo que realizar ya no 60 movimientos para empacar 60 tallos sino que ahora realizaba solo 12 para empacar los mismos 60 tallos, reduciendo el tiempo por caja de 4,43 minutos en promedio a solo 1,90 minutos por caja en promedio, sin afectar la calidad del producto. Se realiza el cálculo de la capacidad de producción máxima cuando se aplica este método para empacar y cuando la calidad de la flor en campo se mejoró, el resultado se muestra en la tabla 20, y se obtiene que la producción que se trabajó durante la temporada en que se implementó este método de empaque fue del 74,4%, hubo un aumento de 441 tallos diarios en promedio en comparación con las semanas en que no se implementaba este método de empaque pero si se había mejorado también la calidad de la flor, el único cambio en comparación con los datos de la tabla 18 fue el método para empacar, y también un aumento en la eficiencia, sin embargo no en todos los días laborales hubo despachos, el incremento se da debido no solo al método de empaque sino también al aumento en la demanda de flor en esta temporada. En la semana 50 se procesaron 15000 tallos, se trabajaron solo 4,5 días y hubo que compensar con los trabajadores de campo. Validando de esta manera que en temporada de pico se puede vender todo lo que el campo genere y se pueda procesar.

Tabla 20. Capacidad de producción máxima optimizando operación de empacar

Producción máxima con trabajadores en sala		Producción máxima sin contar actividad recepción		Producción que se trabajó	
Producción máxima (Unidades/día)	2360	Producción máxima (Unidades/día)	3020	Producción (Unidades/día)	1795

Suma tiempo de actividades (min)	0,845	Suma tiempo de actividades (min)	0,663	Suma tiempo de actividades (min)	0,845
Tiempo de ciclo (min)	0,216	Tiempo de ciclo (min)	0,169	Tiempo de ciclo (min)	0,284
Estaciones de trabajo	3,91	Estaciones de trabajo	3,92	Estaciones de trabajo	2,97
Tiempo de producción (min)	510	Tiempo de producción (min)	510	Tiempo de producción (min)	510
Número real de est de trabajo	4	Número real de est de trabajo	4	Número real de est de trabajo	4
Eficiencia	0,98	Eficiencia	0,98	Eficiencia	0,744

6.7 *Mejorar la calidad de la flor que ingresa a la pos cosecha proveniente del campo:*

La mejora de la calidad de flor que ingresa del campo a la poscosecha se hizo mediante el registro del plan de manejo fitosanitario y se logró disminuir considerablemente el porcentaje de flor de descarte pasando de valores superiores al 20% en las primeras 10 semanas a valores entre 8% y 12% en las últimas semanas como lo muestra la tabla 7, además se pudo observar una disminución del tiempo en la actividad maquilar flor y se logra eliminar la actividad brochar hojas, sin embargo, sigue siendo necesario dar una inspección a los tallos que llegan, en consecuencia de estas acciones se logró un aumento la productividad tanto del cultivo como de la poscosecha lo que permitió alcanzar el objetivo semanal de ventas y llegar a superar el punto de equilibrio en el mes de diciembre.

7 Conclusiones

Se logró realizar un análisis técnico económico del cultivo Inversiones capricornio y se logró implementar un programa de documentación que permitió la verificación del programa de manejo fitosanitario, saber cómo se encontraba el cultivo en cuanto a plagas y en cuanto a producción y como se entrega.

Se logró llevar registro del fertirriego y de la fumigación, lo permitió saber que los niveles de incidencia de las plagas se han mantenido en niveles muy aceptables, por debajo de 3%, esto debido al control químico que se realiza, una fertilización balanceada y el saber potenciar estos dos poderosos elementos mediante las labores culturales como el raleo, el desmalezado y el descabezado de flor afectada con punto rojo.

Se logró llevar registro del flujo de la flor que llega a la sala de poscosecha y que disposición se le da a esta, despachada o descartada, lo que permitió saber el porcentaje de descarte histórico y como fue disminuyendo para pasar de más de 20% a menos de 15%, además de ir sabiendo cuanta flor se necesita vender semana tras semana para lograr librar gastos de producción.

Se logró llevar registro de las diferentes labores culturales que se aplica en el cultivo y permitió notar de manera cuantificada que las labores culturales no solo ayudan a controlar las plagas, sino que también traen como consecuencia un considerable aumento en la producción pasando de 2,9 tallos/mata que llegan a la sala en promedio a 6,8 y adicional a

ello conlleva a que el descarte de flor se hace cada vez más bajo y no solo esto, sino que también ayuda bastante al rendimiento en la sala de poscosecha.

Se logró conocer el punto de equilibrio, sabiendo la cantidad de dinero que representan los costos fijos y los costos variables unitarios, se obtuvo que se necesitan vender solo de la misma calidad de flor 34867 minigreen, 27155 selecta, 23911 super o 20611 premium y asumiendo un porcentaje de 46% minigreen y 54% selecta se deben de vender 29341 unidades cuando el dólar se encuentra en 3600 pesos. Y cuando el dólar se encuentra en 3420 pesos, el punto de equilibrio pasa a ser 36914 para minigreen, 30094 para selecta, 25315 para super y 21822 para Premium, por lo que se debe vender siempre mínimo la cantidad para alcanzar el punto de equilibrio cuando el dólar se encuentra en el valor más bajo, en este caso 3420 pesos.

Se logró encontrar la capacidad máxima inicial en la poscosecha, mediante la estandarización de los tiempos en las actividades allí realizadas, en principio era de 875 tallos/día para el cliente BR y de 1390 tallos/día para el cliente FA y se logró incrementar hasta 2080 tallos/día para ambos clientes cuando se logró mejorar la calidad de la flor y luego se incrementó hasta 2360 tallos/día cuando se optimiza la actividad de empacar. Además, se encontró que el cultivo está en capacidad de brindar la suficiente flor para superar el punto de equilibrio y que se está en la capacidad de procesarla en la poscosecha.

Se logró optimizar el tiempo de la actividad empacar cuando se deja de empacar de a un solo tallo hasta llenar la caja para pasar a llenarla de a cinco tallos, reduciendo considerablemente el tiempo en dicha actividad, de 4,44 minutos por caja de 60 tallos a 1,90 minutos, aumentando la capacidad de producción en sala de poscosecha y mejorando la eficiencia a la que se trabajó, pasando 63,7 a 74,4%.

Se logra un aumento la capacidad de producción en poscosecha al mejorar la calidad de la flor proveniente del campo, logrando eliminar la actividad de brochar hojas y ahorrando tiempo en la maquillada de la flor, generando un mayor rendimiento por parte de los trabajadores en esta actividad que es el cuello de botella y se puede también evitar la brochada de tallos para todos los clientes, esto permite no solo lograr una capacidad mayor, sino que de esta manera se está brindando mejor calidad por el producto, por lo que se ahora cada vez mejor la venta en cualquier temporada.

8 Referencias Bibliográficas

VILLANUEVA QUISPE, Madelí Teódula. Aplicación de biol elaborado a base de sangre de vacuno para promover el cambio de coloración en flores de hortensia (*hydrangea macrophylla* t.) en condiciones de acobamba – Huancavelica. Ingeniero agrónomo. Huancavelica. Facultad de ciencias agrarias. Escuela profesional de agronomía. 2018. p 2-19. Consultado: 19 de septiembre de 2020. Disponible repositorio UNH http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1864/TESIS_2018_AGRONOM%c3%8da_%20MADEL%c3%8d%20TE%c3%93DULA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

OSORIO SOTO, Gustavo Adolfo; VILLA CASTRO, Jhon Eduardo; ARREDONDO URREGO, Juan Andrés; VÁSQUEZ MARTÍNEZ, Juan Andrés; RESTREPO OSPINA

Juan Guillermo; RESTREPO MEJÍA Luz María; JARILLO GIL Walter Mauricio; Manual del Cultivo de Hortensias de Exportación Bajo Buenas Prácticas Agrícolas. 2015. Unidad de Gestión Agroambiental. 135p.

THOMMA, Bart. *Alternaria* spp.: from general saprophyte to specific parasite. *Molecular plant pathology*. Julio, 2003, vol 4, nro 4, p 225-236. DOI: 10.1046/j.1364-3703.2003.00173.x ISSN 1464-6722

AGUIRRE, María Angélica; ALZATE, Jorge; CANO, Natalia. Evaluación de la carga ambiental asociada a un cultivo de hortensias en La Ceja del Tambo (Antioquia-Colombia) mediante el Análisis de Ciclo de Vida. *Gestión ambiental*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. Julio, 2017, vol 20, nro 2, p 210-221. Consultado: 22 de septiembre de 2020. DOI: <https://doi.org/10.15446/ga.v20n2.65138>. ISSN electrónico 2357-5905

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Resolución 63625 (12, marzo, 2020). Por medio de la cual se establecen los requisitos para obtener el Registro del lugar de Producción de flores o ramas cortadas de las especies ornamentales con destino de exportación y para el registro de exportador de flores o ramas cortadas. En línea. ICA. 2020. 5 p. consultado 19 septiembre de 2020.
disponible en <https://www.ica.gov.co/getattachment/722f8749-4e87-412c-aabb-6015ac43e85f/2020R63625.aspx>

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Medidas fitosanitarias integradas bajo un enfoque de sistemas para el manejo de plagas cuarentenarias en envíos de flor cortada y follaje exportados a Australia. 2018. Consultado 21 de septiembre de 2020. Disponible en <https://sisfito.ica.gov.co/EXP.%20FLORES%20AUSTRALIA%20ENFOQUE%20DE%20SISTEMAS%203%20ENERO%202018.pdf>

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Manejo Integrado de plagas enfermedades en el cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis*) Medidas para la temporada invernal. Bogotá D.C. 2012. Consultado: 22 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getattachment/47f3dbff-348d-4f63-968b-4cd196db8e4f/-nbsp;Manejo-integrado-de-plagas-y-enfermedades-en.aspx>

YERMANOS FONTAL, Estefanía y CORREA ATEHORTUA, Luisa María. Libro “Contabilidad administrativa un enfoque gerencial de costos”. Contador público. Santiago de Cali. Universidad ICESI. Facultad de ciencias administrativas y económicas. 2011. P 30-31. Consultado: 24 de septiembre de 2020. Disponible repositorio ICESI. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/66580/1/libro_contable_administrativo.pdf

VILLAMIZAR ESPITIA, Vanessa. Optimización de los recursos disponibles de tiempo y espacio del área de almacenamiento y bodega de la empresa Comai LTDA. Administradora de empresas. Cartagena de Indias. Universidad tecnológica de Bolívar. Facultad de ciencias económicas y administrativas. 2008. p 65-67. Consultado: 22 de septiembre de 2020. Disponible en biblioteca.utb.edu.co. <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0049978.pdf>.

OSORIO SANTOFIMIO, Luz Mila. Rediseño del sistema productivo del área de la poscosecha de la empresa de flores Canelón S.A.S. Ingeniero industrial. Bogotá D.C.

Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería. 2013. p 12. Consultado 22 de septiembre de 2020. Disponible en <https://docplayer.es/49012936-Rediseño-del-sistema-productivo-del-área-de-la-poscosecha-de-la-empresa-flores-canelón-s-a-s-luz-mila-osorio-santofimio.html>

GUERRA RODRÍGUEZ, Sandra Martínez. Propuesta de mejora del proceso productivo en la poscosecha de rosa de Flores el Aljibe ubicada en Suesca – Cundinamarca para el año 2010. Especialista en Gerencia de Producción y Operaciones. Bogotá D.C. Universidad de la sabana. Instituto de posgrados – FÓRUM. 2010. p 11. Consultado: 22 de septiembre de 2020.

Disponible <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/15389/SANDRA%20MARTINEZ%20GUERRA%20RODRIGUEZ%20TESIS.pdf?sequence=2&isAllowed=1>

F. ROBERT, Jacobs y CHASE, Richard. Administración de operaciones, producción y cadenas de suministro. 13 ed. México: McGraw-Hill 2011. 142-187 p. ISBN: 978-607-15-1004-4

CORTÉS BUELVAS, armando; FLOR CONTADOR, Edgar; DUQUE ABOG, Germán. Análisis de costos de la atención médica hospitalaria. Experiencia en una clínica privada de nivel II-III. Colombia Medica. Universidad del Valle, Cali. 2002, vol 33, nro 2, p 45-51. Consultado 20 de noviembre de 2020. ISSN: 0120-8322.

9 Anexos

Anexo 1. Formato de ejecución de aspersiones

FORMATO DE EJECUCION DE ASPERSIONES

V.B. _____

PREDIO: _____

Fecha	Productos	Lotes	Responsable

Anexo 2. Registro de fertirriego

FORMATO DE EJECUCION DE FERTIRRIEGO

PREDIO: _____ V.B. _____

Fecha	Productos	Cantidad	Lotes	Responsable

Anexo 3. Formato de ejecución de labores culturales

FORMATO DE EJECUCION DE LABORES CULTURALES

PREDIO: _____ V.B. _____

Fecha	Actividad	Lotes	Responsable

Visto bueno del asesor interno y asesor externo

Como asesor conozco el informe final y avalo el contenido de la mismo.

Leonardo Miranda Ramos

Nombre del asesor interno
C.C. 78.022.314

Carlos Trujillo Echeverri

Nombre del asesor externo
C.C. 8.359.940

Leonardo Miranda

Firma del asesor interno

Carlos Trujillo

Firma del asesor externo