

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA



FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**ESTUDIO DEL PROCESO DE EMBONCHADO Y SU INCIDENCIA EN LA
PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA SAN MARCOS EN LA PROVINCIA
DE COTOPAXI**

Trabajo de titulación bajo la modalidad Proyecto Técnico previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Autor(a)

Estrella Paz Shylmar Espartaco

Tutor(a)

Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo Mg.

AMBATO – ECUADOR

2018

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Shylmar Espartaco Estrella Paz, declaro ser el autor del Estudio Técnico, titulado: **“ESTUDIO DEL PROCESO DE EMBONCHADO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA SAN MARCOS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, como requisito para la obtención del grado de “Ingeniero Industrial”, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido del presente trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total del presente trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 20 días del mes de Febrero de 2018, firmo conforme:

Autor: Estrella Paz Shylmar Espartaco

Firma:

Número de Cédula: 0504267311

Dirección: Pujilí. AV. Rosalino Arroyo Ruiz

Correo Electrónico: shylmar_ep@hotmail.com

Teléfono: 032-724-837 / 0979369621

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor de trabajo de Titulación **“ESTUDIO DEL PROCESO DE EMBONCHADO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA SAN MARCOS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”** presentado por Estrella Paz Shylmar Espartaco, para optar por el Título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICO:

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, Febrero 2018

TUTOR

.....

Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos, personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, Febrero 2018

.....

Estrella Paz Shylmar Espartaco

C.I. 0504267311

APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema : “ESTUDIO DEL PROCESO DE EMBONCHADO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA SAN MARCOS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentar a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, Febrero 2018.

EL JURADO

Ing. Sánchez Díaz Patricio Eduardo Mg.

PRESIDENTE TRIBUNAL

Ing. Cáceres Miranda Lorena Elizabeth Mg.

VOCAL

Ing. Ocaña Raza Edwin Ramiro Mg.

VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado principalmente a mi padre Dios quien ha sido mi roca, mi fortaleza y mi sustento.

Con amor y respeto a mis padres que han hecho un sacrificio grandioso por brindarme todo su apoyo que ha sido incondicional.

A mis hermanos por siempre estar a mi lado y por su innumerable cariño.

A mis abuelitos que han sido mi motivación y mi orgullo, que siempre estuvieron en cada trascender de mi vida.

Estrella Paz Shylmar Espartaco

AGRADECIMIENTO

Mi infinito agradecimiento a Dios, a mis familiares, especialmente a mis padres por su gran amor y dedicación.

A la Universidad Tecnológica Indoamérica, Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y la Comunicación, por los conocimientos impartidos a través de su personal docente, en especial al Ing. Leonardo Cuenca, por su tiempo y conocimientos brindados en la elaboración de mi proyecto de investigación.

Un sincero agradecimiento a la empresa San Marcos, en especial a su gerente propietario y a todo su personal por la ayuda, atención y colaboración prestada para desarrollar mi trabajo de tesis.

Gracias

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT	xvi

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema:	1
Introducción.....	1
Antecedentes.....	4
Justificación.....	5
Árbol de Problemas	6
Objetivos	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos.....	7

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de Estudio	8
Enfoque	8
Justificación de la metodología	9
Población y muestra.....	10
Diseño del trabajo	12
Procedimientos para obtención y análisis de datos.....	14
Hipótesis.....	16

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Entrevista al personal de la empresa	17
Mapa de procesos	19
Caracterización del proceso.....	20
Descripción del proceso y método de las 6M.....	32
Diagrama de bloques.....	43

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interpretación de resultados.....	66
Estudio de tiempos del proceso productivo.....	69
Productividad Monofactorial.....	70
Productividad multifactorial.....	71
Comprobación de la Hipótesis.....	73

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	77
Recomendaciones	78
Bibliografía.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Personal de la empresa	11
Tabla 2. Proceso de embonchado	11
Tabla 3. Variable independiente: Proceso de embonchado	12
Tabla 4. Variable dependiente: Productividad	13
Tabla 5. Actividades de obtención y tratamiento de la información	14
Tabla 6. Caracterización del proceso Selección y clasificación de rosas	21
Tabla 7. Caracterización del proceso corte del tallo	22
Tabla 8. Caracterización del proceso defoliación y extracción de espinas	23
Tabla 9. Caracterización del proceso agrupar rosas.....	24
Tabla 10. Caracterización del proceso envolver pisos de bonche en papel	25
Tabla 11. Caracterización del proceso envolver pisos de bonche en cartón	26
Tabla 12. Caracterización del proceso forrar bonche con cartón corrugado.....	27
Tabla 13. Caracterización del proceso aseguramiento del bonche	28
Tabla 14. Caracterización del proceso ligado de los tallos	29
Tabla 15. Caracterización del proceso enfundar los bonches.....	30
Tabla 16. Caracterización del proceso almacenaje	31
Tabla 17. Selección y clasificación de rosas	32
Tabla 18. Corte del tallo	33
Tabla 19. Defoliación y extracción de espinas	34
Tabla 20. Agrupar rosas	35
Tabla 21. Envolver pisos de bonche en papel	36
Tabla 22. Envolver pisos de bonche en cartón	37
Tabla 23. Forrar bonche con cartón corrugado.....	38
Tabla 24. Aseguramiento del bonche.....	39
Tabla 25. Ligado de los tallos.....	40
Tabla 26. Enfundar los bonches.....	41
Tabla 27. Almacenaje.....	42
Tabla 28. Matriz de observación y análisis de la operación.....	44
Tabla 29. Relación entre aspecto y evidencias	48
Tabla 30. Calculo Pert.....	50
Tabla 31. Resumen Diagrama de proceso	53

Tabla 32. Resumen Diagrama de recorrido	54
Tabla 33 . Tiempos promedios para el proceso de embonchado	55
Tabla 34. Calculo de tiempo normal.....	57
Tabla 35. Selección de suplementos	59
Tabla 36. Calculo de tiempo estándar	60
Tabla 37. Eficiencia	61
Tabla 38. Costo de producción Materia prima	62
Tabla 39. Costos de Mano de obra.....	63
Tabla 40. Costo y consumo de energía eléctrica	64
Tabla 41. Costos de producción de Insumos	65
Tabla 42. Tiempo promedio de las actividades	73
Tabla 43. Productividad	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas	6
Figura 2: Simbología ASME.....	15
Figura 3. Mapa de procesos.....	19
Figura 4. Caracterización del proceso.....	20
Figura 5. Selección y clasificación de rosas.....	32
Figura 6. Corte del tallo	33
Figura 7. Defoliación y extracción de espinas	34
Figura 8. Agrupar rosas.....	35
Figura 9. Envolver pisos del bonche en papel.....	36
Figura 10. Envolver pisos de bonche en cartón.....	37
Figura 11. Forrar bonche con cartón corrugado	38
Figura 12. Aseguramiento del bonche	39
Figura 13. Ligado de los tallos	40
Figura 14. Enfundar los bonches	41
Figura 15. Almacenaje	42
Figura 16. Diagrama de bloques.....	43
Figura 17. Diagrama de flujo	49
Figura 18. Matriz de observación	52
Figura 19. Porcentajes de las actividades.....	53
Figura 20: Análisis de eficiencia	61
Figura 21. Curva normal t- Student	76

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Guion de entrevista.....	81
Anexo 2. Plan de producción San Marcos	82
Anexo 3. Registro de producción San Marcos	82
Anexo 4. Factor de desempeño del trabajador	83
Anexo 5. Sistema de suplementos.....	84
Anexo 6. Distribución t- Student.....	85
Anexo 7. Diagrama de Recorrido	86
Anexo 8. Clasificación por el grado	87
Anexo 9. Carta de autorización	88
Anexo 10. Carta de consideración de la tesis en la empresa San Marcos	89

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “ESTUDIO DEL PROCESO DE EMBONCHADO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA SAN MARCOS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor: Estrella Paz Shylmar Espartaco

Tutor: Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo

RESUMEN EJECUTIVO

La base principal de este proyecto tiene como objetivo el estudio del proceso de embonchado y su incidencia en la productividad de la empresa San Marcos. Para dar inicio al presente proyecto se realiza un análisis de la situación actual de la empresa. Por medio de las observaciones realizadas en las actividades, se pudo registrar el método y calcular tiempos; normal y estándar, y también la determinación de la productividad. Los problemas que se presentaron surgieron en la recolección de información por tener un sinnúmero de datos que están fuera de contexto. La productividad calculada en la empresa es satisfactoria por lo que el proceso es rentable, desde el aspecto económico. Se recomienda considerar la estandarización del proceso de embonchado, para tener sus respectivos tiempos.

Palabras Clave: Productividad, Proceso, Suplementos, Tiempos

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

THEME: "STUDY OF THE PACKAGING PROCESS AND ITS INCIDENCE
IN THE PRODUCTIVITY OF THE SAN MARCOS COMPANY IN THE
PROVINCE OF COTOPAXI"

Author: Estrella Paz Shylmar Espartaco

Tutor: Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo

ABSTRACT

The main basis of this project is the study of the packaging process and its impact on productivity of the San Marcos Company. To start the project an analysis of the current situation of the company is done. Through the observations done in the activities, it was possible to establish the method and calculate times; normal and standard, and also productivity. Problems arose in the collection of information due to a number of data that are out of context. The calculated productivity in the company is satisfactory, so the process is profitable, from an economic point of view economic. It is recommended to consider the standardization of the packaging process, to setup its respective times.

Keywords: Productivity, Process, Supplements, Times

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema:

“Estudio del proceso de embonchado y su incidencia en la productividad de la empresa San Marcos en la provincia de Cotopaxi”

Introducción

“En Europa sucede la mayoría de las importaciones mundiales de flores. Las cifras hablan por sí solas: la Unión Europea consume el 50% de las flores del planeta, gastando en ellas alrededor de 3.400 millones de euros al año”. (Martínez, 2015).

Lo que dejara con la gran incertidumbre, que la producción debe seguir que no se debe estancar, que el tiempo de producción es importante, que la demanda siempre va a ser la misma o superior, no tiende a decrecer por ello se dará importancia al trabajo que se realiza dentro de cada productora.

“La Unión Europea en su totalidad exporta 2 millones de toneladas de flores al año, de las cuales, el país neerlandés representa el 85% de los movimientos mercantiles. Es decir, Holanda distribuye por el mundo, anualmente, 1,7 millones de toneladas de flores. Sus principales clientes son Alemania, Francia, Suiza y Reino Unido”. (Martínez, 2015).

Las cifras detalladas se relacionan con la exportación de flores hacia Europa que ayudan a abastecer la demanda mundial, es decir siempre va a existir un consumo amplio de flores por parte de otros países europeos, que son relativamente extensos en población y en el área geográfica, estos aspectos denotan incrementos en la contratación de mano de obra, inversión tecnológica, más producción.

“La mayoría de empresas en el mundo tienen como propósito fundamental, alcanzar el éxito y ser altamente competitivas para tener el mejor posicionamiento en el mercado, se toma en cuenta que el recurso humano es de vital importancia para el logro de los objetivos organizacionales”. (Navarro, 2012).

En muchos de los casos las empresas tienden a tener bajas en su producción, debido a la poca importancia de los métodos de trabajo del empleado, que suele ser poco técnico y más rudimentario, sin considerar, las cargas de trabajo excesivas, que a lo largo aportan significativamente a la organización.

“Las flores ecuatorianas se encuentran entre las mejores del mundo por su calidad y belleza inigualables. La situación geográfica del país ha permitido contar con micro climas y una excelente luminosidad que proporcionan características únicas a las flores como son: tallos gruesos, largos y totalmente verticales, botones grandes y colores sumamente vivos y con mayor durabilidad”. (Alarcón, 2009).

Es un aspecto muy importante debido a que es un país pequeño con una demanda muy amplia.

“La floricultura en el Ecuador constituye una de las actividades que más rubros genera para los ingresos por exportaciones no tradicionales del país, generando cerca de 76.758 empleos directos. A nivel mundial, Ecuador se ha situado dentro de los principales exportadores de flores, ocupando el tercer lugar en las exportaciones mundiales de este producto” (Alarcón, 2009).

Por ser trabajos de campo y en donde es muy poco utilizada la tecnología se necesita la capacitación adecuada para que se realicen los trabajos de forma rápida y a la vez eficiente, pero mucha de las veces no se considera como un aspecto vital si no solo por cumplir con el producto en donde no se determina una producción diaria.

“Las naciones predominantes como productores mundiales de flores son Colombia y Ecuador. Éste último, por ejemplo, abastece con sus existencias a Holanda, Rusia y Estados Unidos, mientras que el país colombiano hace lo propio con la Unión Europea y Norte América”. (Martínez, 2015).

En relación a países como Holanda, Rusia y Estados Unidos. Ecuador es un país pequeño con climas que favorecen a la producción lo que hace que existan muchas fuentes de empleo rudimentarias.

“El sector con mayor dinamismo es el cultivo de flores en la Provincia de Cotopaxi. Esta actividad, según el Banco Central, creció sostenidamente entre el 2008 y el 2013: sus ventas pasaron de USD 119 millones a 206 millones”. (Ramírez, 2015).

La empresa San Marcos ubicada en la provincia de Cotopaxi posee el clima ideal para el cultivo de rosas, entre otros productos, por lo general las florícolas se encuentran en los alrededores de la ciudad lo que genera fuentes de empleo a los habitantes de las zonas rurales que poseen poco conocimiento técnico sobre la producción o solo desarrollan su trabajo en una sola área, no conociendo todo el proceso de inicio a fin.

Los gerentes que ignoren el problema de la productividad serán entonces los primeros en ser arrollados por las nuevas técnicas para hacer negocios en su campo. Sin embargo, aunque la productividad general se haya incrementado, no creo que haya una mejora de productividad a nivel personal”. (Runow, 2017).

Muchas de las veces el trabajo que realiza cada operario en la empresa San Marcos un muy monótono y es poco considerado el trabajo técnico que se debe realizar para determinar fallas que repercuten en la productividad muchos de estos problemas se dan a diario en cada empresa a nivel mundial y el caos productivo que se genera es grande pero muy poco considerado.

“La productividad mueve a las empresas. De la productividad depende el éxito, tanto de una organización como de cada individuo a nivel personal, al igual que su moral”. (Runow, 2017).

El trabajo que realice el operario en la empresa San Marcos tiene que estar ligado con la eficiencia, que es hacer correctamente las cosas con el uso adecuado de los recursos, minimizando el tiempo y dinero, y la eficacia que trata de hacer las cosas correctas para cumplir con los objetivos, que se centran en la supervivencia y el crecimiento de la empresa.

Antecedentes

Una vez determinado varios aspectos para la investigación, surgen algunos detalles considerados como referentes entre ellos están las investigaciones a fin, que arrojan resultados ya obtenidos, que ayudaran a desarrollar la investigación:

Como antecedentes investigativos se tiene la investigación de Claudia Vélez, (Vélez, 2009) con el tema: “Optimización del proceso de Poscosecha en una empresa de rosas de exportación ubicada en la parroquia Nono”. Concluye que un buen proceso depende de la buena capacitación de los empleados. Recomienda gestionar las no conformidades en finca que incluya acciones, correctivas y preventivas al momento del proceso de Poscosecha.

Aportando a la conclusión y recomendación por parte de Claudia Vélez es muy importante la capacitación a los empleados en todas las actividades que se desarrollen en la empresa San Marcos, con el fin de que conozcan más acerca de los procesos y puedan aportar de manera significativa en su trabajo, para con ello minimizar el congestionamiento en todos los procesos que se dan dentro de la empresa.

Como antecedentes investigativos se tiene la investigación de Sandra Martínez (Rodriguez, 2010) con el tema: “Propuesta de mejora del proceso productivo en la Poscosecha de rosas de flores en Aljibe ubicada en Suesca- Cundinamarca para el año 2010”. Concluye que El uso de los tabacos en vez de las mallas disminuye para el proceso de transporte de flor hace que el porcentaje de flor nacional (flor de rechazo), por deshidratación en campo disminuya del 36% al 27%. Recomienda hacer un seguimiento constante del proceso con la finalidad que se vuelva un hábito en el personal que está involucrado.

Aportando a la conclusión y recomendación por parte de Sandra Martínez, es importante recomendar la adquisición de tabacos “cajas de plástico” en la empresa San Marcos para disminuir los tiempos de transporte, reduciendo así el uso de los recursos.

Justificación

El motivo del estudio será la producción de bonches y la productividad, la **importancia** de dicho proyecto, proporciona cálculos los cuales determina los beneficios del proceso, a la vez tiene la necesidad imperiosa de incrementar su producción, para poder cumplir a tiempo con los compromisos programados en base al requerimiento de los clientes y teniendo en cuenta la optimización de los recursos disponibles en la empresa.

La investigación reside en la determinación de la productividad en la empresa San Marcos, al determinar las entradas y salidas basado en los costos, que genera un **impacto** positivo en la productividad.

El generar un estudio del proceso de embonchado en la empresa, será de gran **utilidad** al gerente, ya que se puede tomar como referente las conclusiones y recomendaciones, generadas en la investigación y ponerlas en práctica dentro del proceso.

La empresa proporcionara una serie de **beneficios** a los trabajadores, con la propuesta de incentivos, al producir más de lo previsto, allí tendrán la necesidad de realizar sus labores de la mejor manera, lo que ayudara al crecimiento económico de la empresa.

La **factibilidad** del proyecto radica en la amplia demanda por parte del mercado internacional, lo que motiva a producir más en el menor tiempo.

Árbol de Problemas

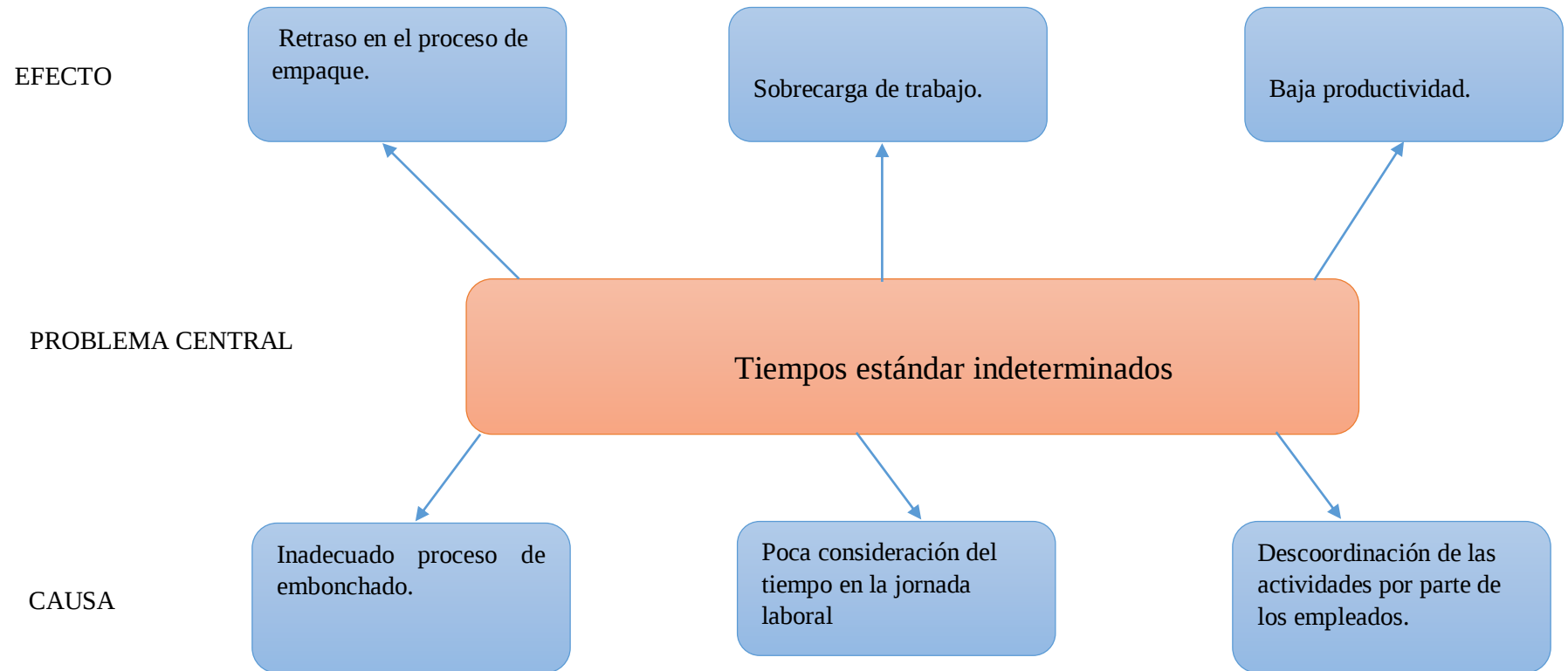


Figura 1. Árbol de problemas
Elaborado por: Shylmar Estrella

Objetivos

Objetivo General

- Estudiar el proceso de embonchado y su incidencia en la productividad de la empresa San Marcos en la Provincia de Cotopaxi.

Objetivos Específicos

- Identificar el proceso de embonchado para la determinación de posibles existencias de congestionamiento.
- Calcular los niveles de productividad de la empresa en el periodo, Agosto 2017 - Enero 2018
- Determinar la incidencia del proceso de embonchado en la productividad de la empresa San Marcos.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de Estudio

Dominio: Tecnología y sociedad

Línea de investigación: Empresarial y productividad

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Proceso de embonchado

Aspecto: Productividad

Objeto de estudio: Proceso de embonchado y la productividad

Periodo de análisis: Agosto 2017 - Enero 2018

Enfoque

La presente investigación es Cuali- cuantitativa porque se tiene indicadores que son medibles en los procesos.

Cuantitativa. “La investigación se fundamentó en aspectos observables y medibles, susceptibles de ser analizados mediante el tratamiento estadístico y técnico de los datos obtenidos”. (Toalombo, 2013). Los datos que se obtienen serán determinados mediante un análisis técnico e instrumentos que soporten a la investigación.

Para la obtención del tiempo estándar se realizó el uso de un instrumento de medida de tiempo como es el cronómetro, que ayudó a la determinación del tiempo que dura cada actividad, se realiza la medición sin interrupción en es decir sin vuelta a cero.

Justificación de la metodología

De Campo: “Se recurrió a la observación directa de los procesos, complementada con la revisión de los registros existentes e interrogantes realizadas al personal de labores”. (Fonseca, 2017).

En la investigación se obtiene datos propios en el área de proceso, que se lo realiza mediante la observación directa lo que da como resultados datos más consistentes y reales, para lo que se obtiene valores que son medibles y calculables.

Documental, Bibliográfica: Parte de las investigaciones ya existentes que proporcionan datos que son referentes a la investigación como: “Revistas Académicas, y Científicas, Bases de datos en la Web, Repositorios Digitales de Tesis en la Universidad Indoamérica y en otras Instituciones de Educación Superior”. (Fonseca, 2017)

Correlacional y relación de variables: Establece una relación de significancia entre las variables dependiente e independiente, se acciona una prueba de hipótesis, “La t-Student para las muestras independientes, de esta manera se da respuesta a la interrogante ¿Por qué? del problema identificado”. (Fonseca, 2017)

De intervención social y proyecto factible: El presente proyecto tiene como finalidad dar un aporte técnico al problema “Se constituye en un control apropiado del proceso mediante los cálculos de tiempos, normal y estándar, así la secuencia de las actividades ejecutadas en la producción”. (Fonseca, 2017).

Para la determinación del tiempo estándar, tiene como punto principal que los trabajadores estén al tanto del trabajo que realizan. González y Escalante, (Zuñiga, 2016), establecen dos fases; La de acercamiento y La fase operativa. La primera consiste en la selección de las actividades y operarios, registro de las actividades, análisis de actividades y equipos. La segunda se enfatiza en la medición, cálculo de número de ciclos, la actuación del operario, suplementos.

Población y muestra

La población está conformada por los integrantes de la empresa. “Es importante destacar que, en virtud de que la población es menor a cien individuos, no es necesario obtener una muestra”. (Fonseca, 2017). Por lo que se realiza la entrevista al gerente y jefe de planta, por ser quienes proporcionan información más precisa, por conocer de todos los procesos presentes en la empresa.

La muestra de observaciones para el cálculo de los tiempos se presenta en la Tabla 32, se encuentra como N, se realizó mediante el cálculo con la fórmula encontrada en el libro de José González, Amparo Escalante, también con la ayuda de los datos encontrados en el libro de Benjamín W. Niebel.

Muestra preliminar:

Datos: Tiempo de ciclo en minutos	Número recomendado de ciclos
5-10	10
10-20	8
20-40	5
40 o más	3

(Benjamin W Niebel, 2008)

Fórmula 1:

$$N = \left[\frac{st}{kx} \right]^2$$

s = Desviación estándar de la muestra

t =Valor t de la distribución T de Student que depende del nivel de confianza

k = Margen de error o precisión

x =Tiempo observado Medio del elemento seleccionado

(Zuñiga, 2016 pág. 461).

La obtención de datos recogidos referente a producción y costos fueron otorgados por el gerente y jefe de planta ANEXO 8, tanto el plan y registro de producción, ayudó considerablemente al desarrollo del proyecto, es importante conocer que los \$2,37 es el valor para producir un bonche.

En la Tabla 1, se detalla al personal de la empresa, que realizan el proceso desde el cultivo hasta el empaque, el jefe de planta está a cargo de los trabajadores, y el gerente se encarga de los papeles que se deben cumplir para despachar los pedidos, para el desarrollo del proceso de embonchado se considera a tres trabajadores.

Tabla 1. Personal de la empresa

Personal	Número
Gerente General	1
Jefe de planta	1
Trabajadores	3
Total	5

Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente.(Fonseca, 2017)

En la Tabla 2, se realiza una descripción de los procesos que son 11, desde la selección y clasificación de rosas hasta el almacenaje.

Tabla 2. Proceso de embonchado

1	Selección y clasificación de rosas
2	Corte del tallo
3	Defoliación y extracción de espinas
4	Agrupar rosas
5	Envolver pisos del boche en papel
6	Envolver pisos del bonche en cartón
7	Forrar bonche con cartón corrugado
8	Aseguramiento del bonche
9	Ligado de los tallos
10	Enfundar los bonches
11	Almacenaje

Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente.(Fonseca, 2017)

Diseño del trabajo

Operacionalización de la variable independiente

Tabla 3. Variable independiente: Proceso de embonchado

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Interrogantes del Investigador	Técnicas	Instrumentos
Es una secuencia ordenada de <u>actividades</u> en donde obtenemos las entradas que es la materia prima la transformamos a través de controles y recursos y nos da como resultado una <u>salida</u> , esta puede ser un bien o servicio.	Actividades	Longitud del tallo y la rosa Cumplimiento de pedidos en las 8 horas de trabajo	¿Las rosas y tallos cumplen con una medición exacta? ¿El personal está capacitado en todas las actividades del proceso?	Observación de campo	Clasificación por el grado (Anexo 8)
	Salida	30 bonches por día	¿Se cumple con las órdenes establecidas por parte del gerente?	Observación de campo	Planes de producción (Anexo2)

Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Diseño del trabajo

Operacionalización de la variable dependiente

Tabla 4. Variable dependiente: Productividad

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Interrogantes del Investigador	Técnicas	Instrumentos
Se conoce como la cantidad de <u>productos</u> producidos en un tiempo determinado con el uso adecuado de los <u>recursos</u> .	Producto	Despacho de ordenes antes de 5 pm	¿Se cumple con la distribución a tiempo?	Observación de campo	Registro de producción (Anexo 3)
	Recursos	Trabajo de 8 horas al día en diferentes procesos. Disponibilidad de herramientas 8 horas al día. Espacios amplios	¿Existen tiempos límites al producir un bonche? ¿Se cuenta con las herramientas necesarias para desarrollar el proceso? ¿Se cuenta con la infraestructura necesaria?	Entrevista	Guion de Entrevista (Anexo 1)

Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Procedimientos para obtención y análisis de datos

Tabla 5. Actividades de obtención y tratamiento de la información

Preguntas Básicas	Explicación
1. ¿Para qué?	Para alcanzar el objetivo planteado
2. ¿De qué personas u objetos?	Trabajadores del área
3. ¿Sobre qué aspectos?	Proceso de embonchado y productividad
4. ¿Quién, quienes?	Shylmar Estrella
5. ¿Cuándo?	Agosto 2017 - Enero 2018
6. ¿Dónde?	Empresa San Marcos
7. ¿Cuántas veces?	Una vez
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Entrevista y observación
9. ¿Con qué?	Registros de producción, guiones de entrevistas,
10. ¿En qué situación?	En el transcurso del proceso

Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Aplicación de técnicas de recolección de información

Observación: Esta técnica permite estar en el momento exacto de querer obtener algún dato, presenciar desde todos los aspectos algún fenómeno para tomar información y poder registrarla, es decir estar más al tanto y fijar un detalle a lo largo de la investigación. (Fonseca, 2017)

Entrevista: Se toma como consideración a dos personas que tienen más conocimiento acerca de la empresa ya que pueden brindar cierta información con base en fundamentos, esta técnica nos proporciona puntos de vista relacionados desde dos cargos tanto como el gerente como el jefe de planta lo que ayuda a determinar ciertas falencias existentes y las posibles causas.

Datos de plan de producción: Datos proporcionados por el gerente en donde describe las producciones de bonches al mes que se deberían llegar a tener, desde febrero a julio.

Datos de registro de producción: Datos proporcionados por el gerente, que detalla de forma real la producción de bonches al mes, desde febrero a julio estableciendo un promedio de 690 bonches.

Diagrama de flujo y bloque: Para la elaboración de los diagramas se consideró el uso de la simbología ANSI, en donde representa el inicio y final de las actividades, las operaciones, decisiones, documentos y el almacenamiento, dentro del proceso de embonchado.

Diagrama de proceso: Indica el trayecto de los bonches, mediante la especificación de su símbolo, se consideró el uso de la simbología ASME.

Figura 2: Simbología ASME

SIMBOLO	REPRESENTACION
	OPERACION
	TRANSPORTE
	ALMACENAMIENTO
	DEMORA
	INSPECCION

Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente: (Benjamin W Niebel, 2008)

Determinación de los tiempos estándar: Se estableció mediante la tipificación de las actividades del proceso en base al criterio del gerente y jefe de planta, se consideró a su vez para obtener una primera fase la referencia del autor Benjamín Niebel, en donde se escoge el número de ciclos para la toma de tiempos con cronometro, luego se procede a validar mediante la utilización estadística.

Aplicación de instrumentos de recolección de información

Registro de producción: Proporciona una información fundamental, ya que se conoce la producción de bonches que se va dando mes a mes, con el fin de obtener detalles y ver diferentes comparaciones y variaciones existentes.

Plan de producción: Ayuda a obtener rangos moderados que puede producir la empresa, con la ayuda de todos los recursos existentes.

Guiones de entrevistas: Tiene como fundamento tomar en cuenta las variables tanto independiente como dependiente para saber cuál es el estado del proceso.

Diagrama de proceso: Se describe las actividades en forma ordenada, la simbología ASME, duración del tiempo de cada actividad, la distancia que se recorre en caso de ser ejecutada, y las observaciones que se presente en cada actividad.

Diagrama de flujo: Se establece la gerencia, proveedores y proceso, como parte esencial para describir las operaciones que se realizan en cada área, con las decisiones para ver si cumple o no con lo establecido y las ordenes de pedido que son documentos importantes para realizar el proceso.

Formato de tabla de registro de datos en el cálculo: Se considera las actividades en forma ordenada y el uso adecuado de los suplementos y el cálculo del tiempo normal.

Hipótesis

H₀= El proceso de embonchado no incide en la productividad de la empresa San Marcos en la provincia de Cotopaxi.

H₁= El proceso de embonchado incide en la productividad de la empresa San Marcos en la provincia de Cotopaxi.

Señalamiento de variables

Variable Independiente: Proceso de embonchado (Datos de tiempo)

Variable Dependiente: Productividad (Datos de costos)

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó una entrevista al gerente y jefe de planta que son los responsables de la empresa.

Entrevista al personal de la empresa

Entrevistado: Ing. Hugo Guayaquil

Ocupación: Gerente General

1. ¿Cómo cree que se encuentra el proceso de embonchado en la empresa actualmente?

Pienso que el proceso no se encuentra bien ya que nunca se ha realizado un estudio técnico, el personal ha aprendido a desarrollar las actividades aquí o ya tienen la experiencia por haber trabajado en otras empresas anteriormente.

2. ¿Está al tanto de todas las actividades que se desarrollan en el proceso de embonchado?

Si estoy al tanto de todas las actividades en algunos casos tengo que desarrollar yo también el trabajo en dicha área.

3. ¿Cree que se cumple con la demanda para el mercado?

La verdad la demanda del mercado internacional es alta y es difícil cumplir por eso establecemos un límite, pero no cumplimos a veces con lo propuesto.

4. ¿Se logra producir el número de bonches que están representados en el plan de producción?

No todas las veces porque si existen desfases de mes a mes, algunos meses si cumplimos otros no.

5. ¿Cree oportuno la estandarización de los procesos con el fin de incrementar la productividad en la empresa?

Si, totalmente porque no existiría descoordinación y el proceso se daría con normalidad.

Entrevistado: Alicia Ríos

Ocupación: Jefe de planta

1. ¿Cómo cree que se encuentra el proceso de embonchado en la empresa actualmente?

Se desarrolla con normalidad, pero no tenemos un estudio que demuestre que se podría hacer mejor.

2. ¿Está al tanto de todas las actividades que se desarrollan en el proceso de embonchado?

Por su puesto yo coordino todo y veo que se desarrolle con normalidad.

3. ¿Cree que se cumple con la demanda para el mercado?

La demanda es amplia y no se puede cumplir, solo producimos lo que podemos.

4. ¿Se logra producir el número de bonches que están representados en el plan de producción?

A veces si cumplimos y debido a factores externos no podemos, porque no se han cultivado a tiempo las rosas entre otras cosas.

5. ¿Cree oportuno la estandarización de los procesos con el fin de incrementar la productividad en la empresa?

Si, con eso se harían las cosas a tiempo y coordinadamente ya no existirían algunos inconvenientes que se saben presentar.

Mapa de procesos

En la Figura 3, se describe los procesos para la producción de bonches y en detalle se considera el proceso a estudiar en este caso el de embonchado.

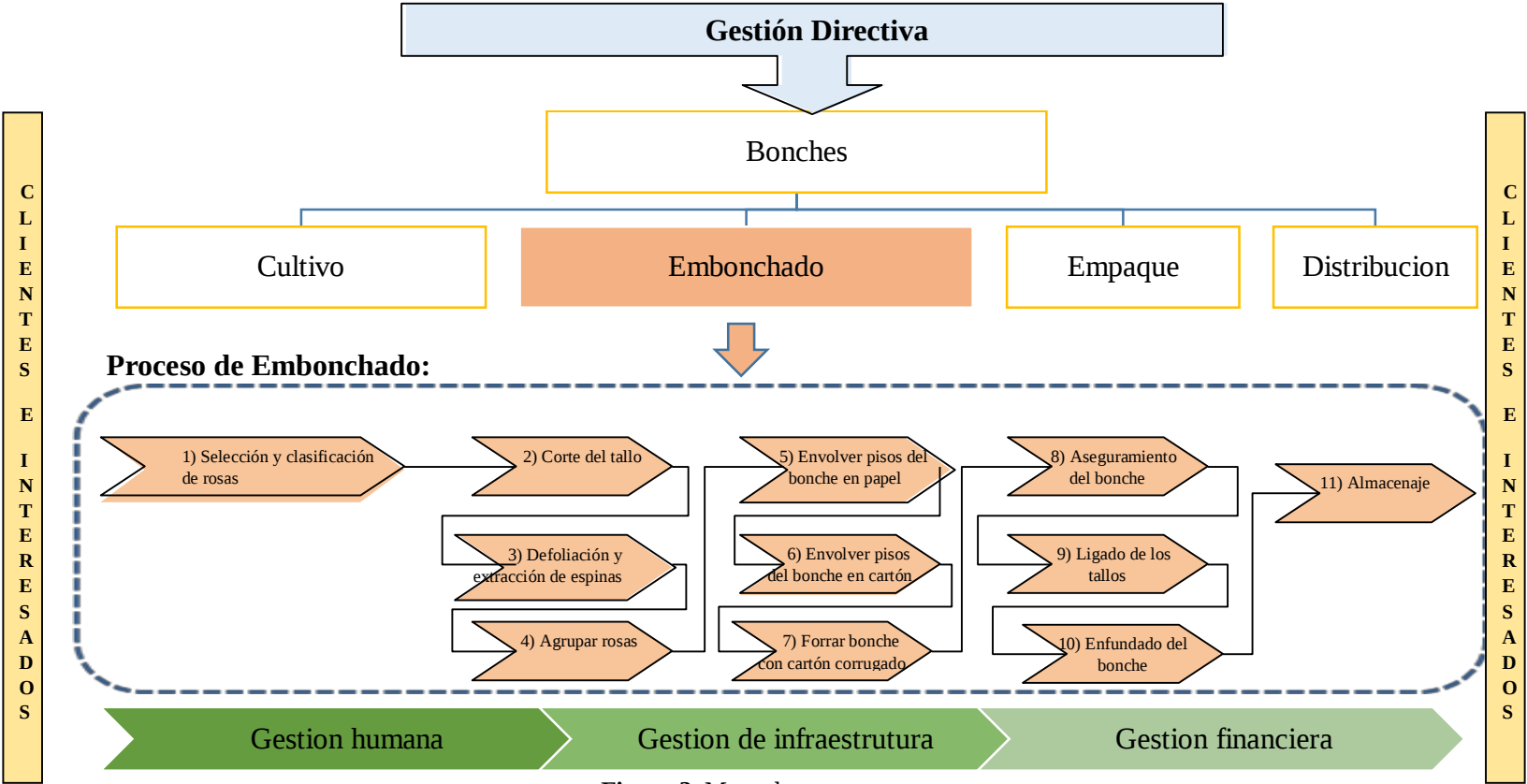


Figura 3. Mapa de procesos
Elaborado por: Shylmar Estrella
Fuente. (Fonseca, 2017)

Caracterización del proceso

En la Figura 4, se detalla de forma ordenada las entradas, salidas, controles y recursos en base al proceso de embonchado, que a su vez se considera en las fichas de caracterización de la Tabla 6 a la Tabla 16.

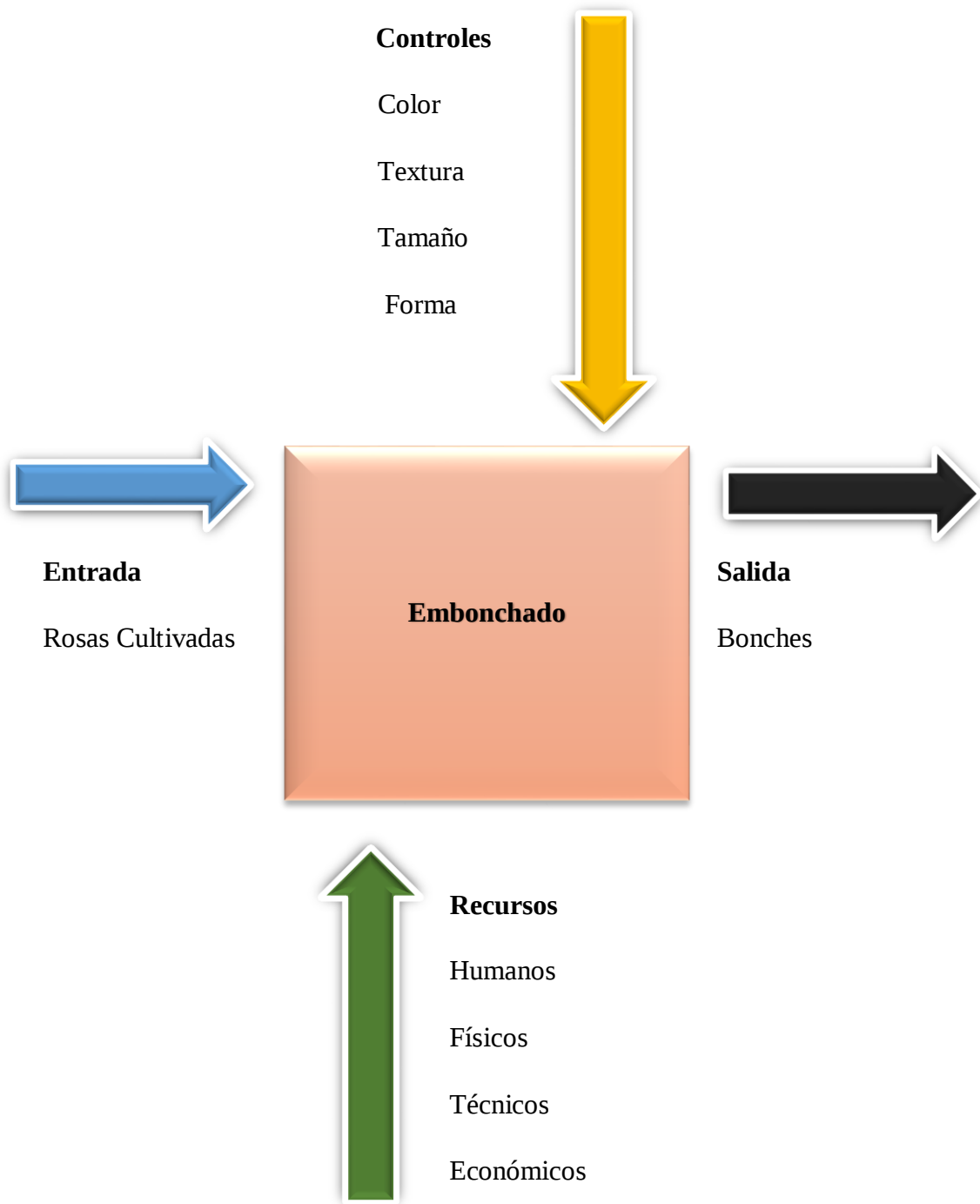
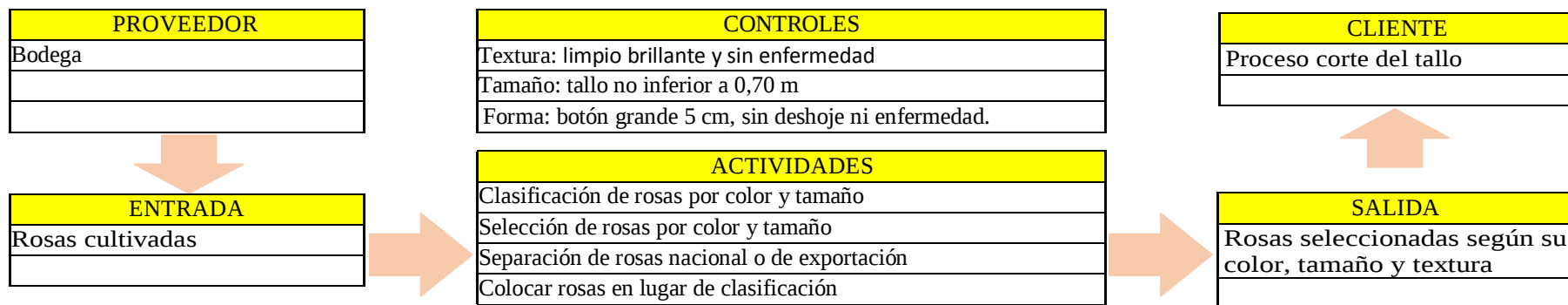


Figura 4. Caracterización del proceso
Elaborado por: Shylmar Estrella

Tabla 6. Caracterización del proceso Selección y clasificación de rosas

1	Manual de Procesos Empresa San Marcos	Código:	EMB
		Versión	01
		Fecha de emisión	10/2017

Matriz de Interacción Proceso:
Selección y clasificación de rosas



RECURSOS HUMANOS	RECURSOS FÍSICOS	RECURSOS TÉCNICOS	RECURSOS ECONÓMICOS
Trabajador	Infraestructura	Capacitación	Campo (lugar)
	Instrumentos de trabajo	Guantes, botas	Capital
RESPONSABLE	FRECUENCIA	REPORTA	
Jefe de planta	Por cosecha de rosas	Gerente	

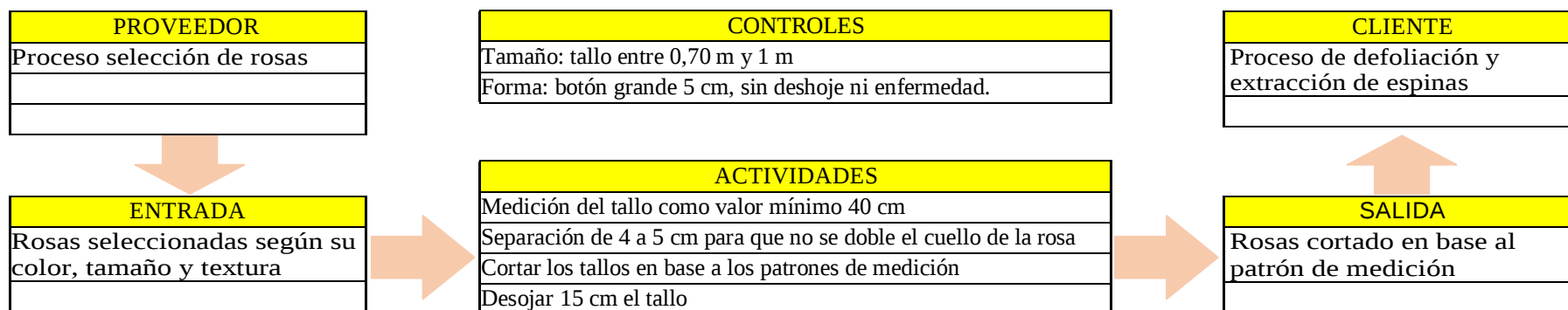
Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Tabla 7. Caracterización del proceso corte del tallo

2	Manual de Procesos Empresa San Marcos	Código:	EMB
		Versión	01
		Fecha de emisión	10/2017

Matriz de interacción Proceso:
Corte del tallo



RECURSOS HUMANOS	RECURSOS FÍSICOS	RECURSOS TÉCNICOS	RECURSOS ECONÓMICOS
Trabajador	Infraestructura	Capacitación	Campo (lugar)
	Instrumentos de trabajo	Tijeras, guantes	Capital
	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REPORTA
	Jefe de planta	Por cosecha de rosas	Gerente

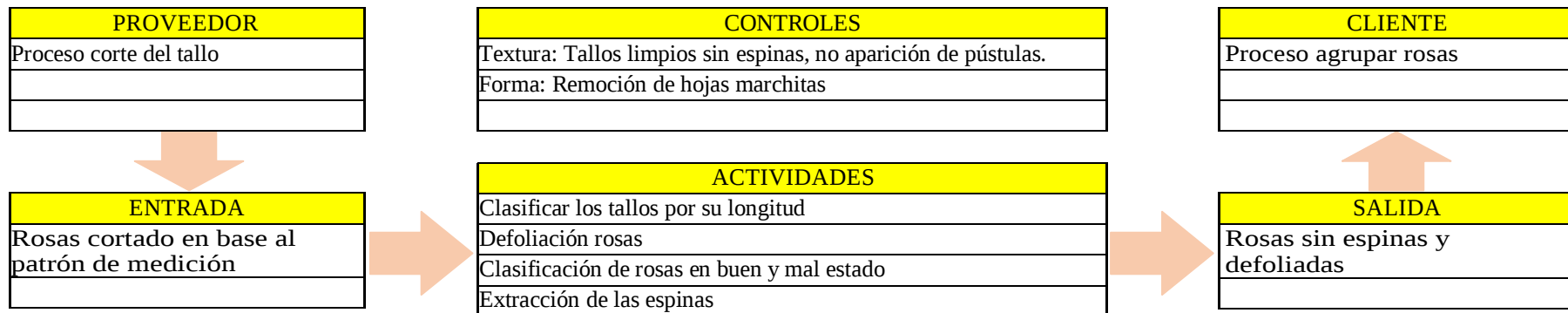
Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Tabla 8. Caracterización del proceso defoliación y extracción de espinas

3	Manual de Procesos Empresa San Marcos	Código:	EMB
		Versión	01
		Fecha de emisión	10/2017

Matriz de interacción Proceso:
Defoliación y extracción de espinas



RECURSOS HUMANOS	RECURSOS FÍSICOS	RECURSOS TÉCNICOS	RECURSOS ECONÓMICOS
Trabajador	Infraestructura	Capacitación	Campo (lugar)
	Instrumentos de trabajo	Extractor de espinas	Capital
	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REPORTA
	Jefe de planta	Por cosecha de rosas	Gerente

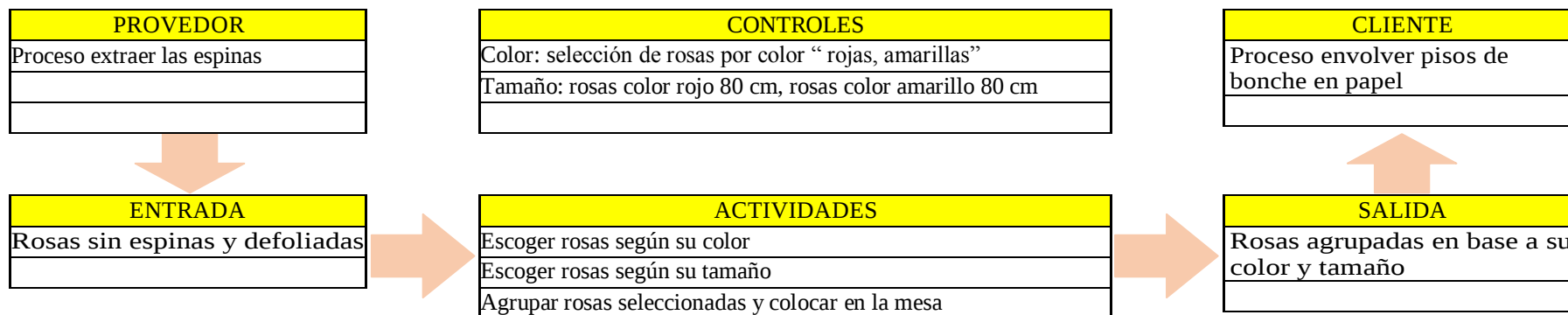
Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Tabla 9. Caracterización del proceso agrupar rosas

4	Manual de Procesos Empresa San Marcos	Código:	EMB
		Versión	01
		Fecha de emisión	10/2017

Matriz de interacción
Proceso: Agrupar rosas



RECURSOS HUMANOS	RECURSOS FÍSICOS	RECURSOS TÉCNICOS	RECURSOS ECONÓMICOS
Trabajador	Infraestructura	Capacitación	Campo (lugar)
	Instrumentos de trabajo		Capital
	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REPORTA
	Jefe de planta	Por cosecha de rosas	Gerente

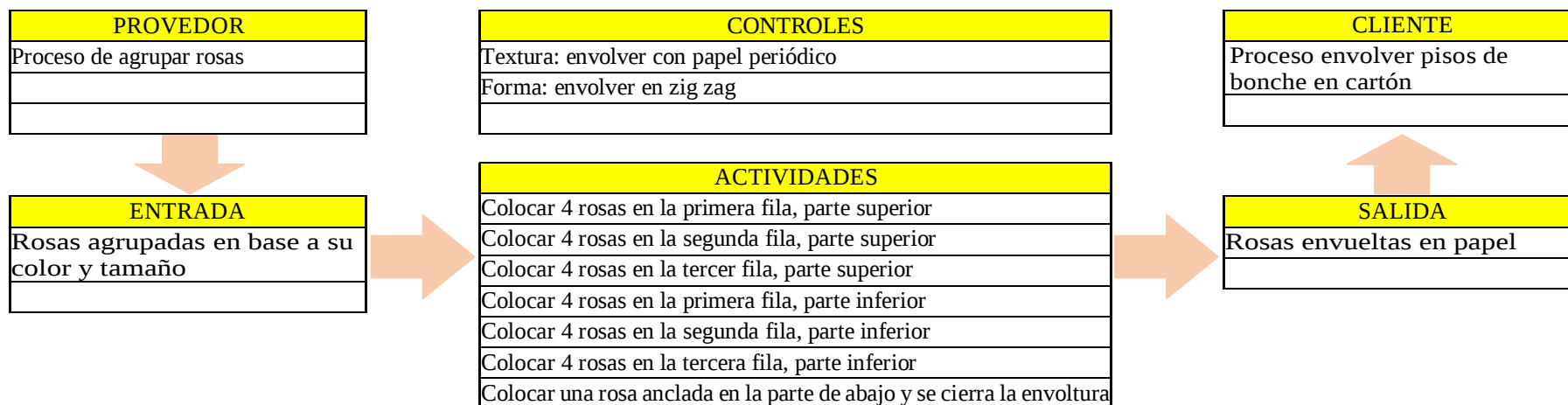
Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Tabla 10. Caracterización del proceso envolver pisos de bonche en papel

5	Manual de Procesos Empresa San Marcos	Código:	EMB
		Versión	01
		Fecha de emisión	10/2017

Matriz de interacción Proceso:
Envolver pisos de bonche en papel



RECURSOS HUMANOS	RECURSOS FÍSICOS	RECURSOS TÉCNICOS	RECURSOS ECONÓMICOS
Trabajador	Infraestructura	Capacitación	Campo (lugar)
	Instrumentos de trabajo		Capital
	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REPORTA
	Jefe de planta	Por cosecha de rosas	Gerente

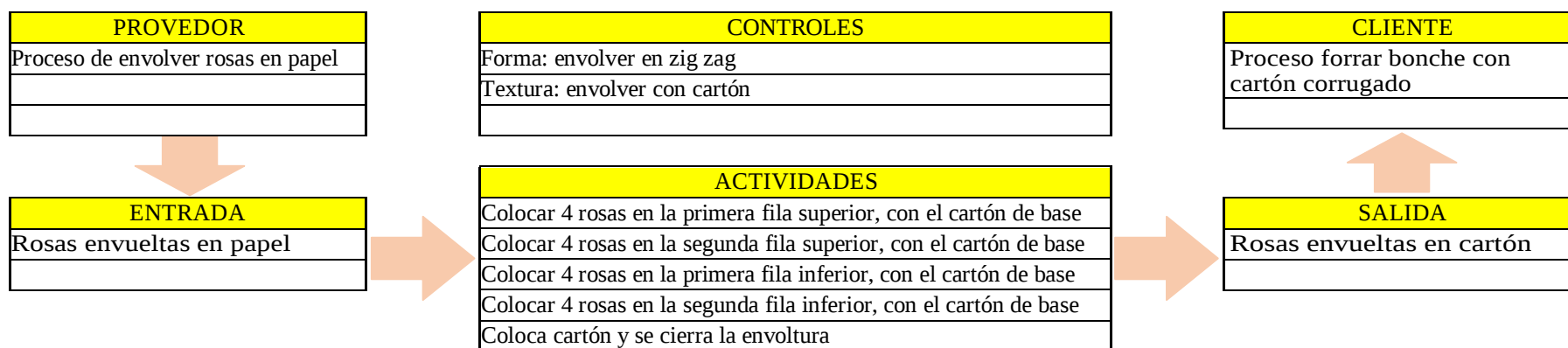
Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Tabla 11.Caracterización del proceso envolver pisos de bonche en cartón

6	Manual de Procesos Empresa San Marcos	Código:	EMB
		Versión	01
		Fecha de emisión	10/2017

Matriz de interacción Proceso:
Envolver pisos de bonche en cartón



RECURSOS HUMANOS	RECURSOS FÍSICOS	RECURSOS TÉCNICOS	RECURSOS ECONÓMICOS
Trabajador	Infraestructura	Capacitación	Campo (lugar)
	Instrumentos de trabajo		Capital
RESPONSABLE		FRECUENCIA	REPORTA
Jefe de planta		Por cosecha de rosas	Gerente

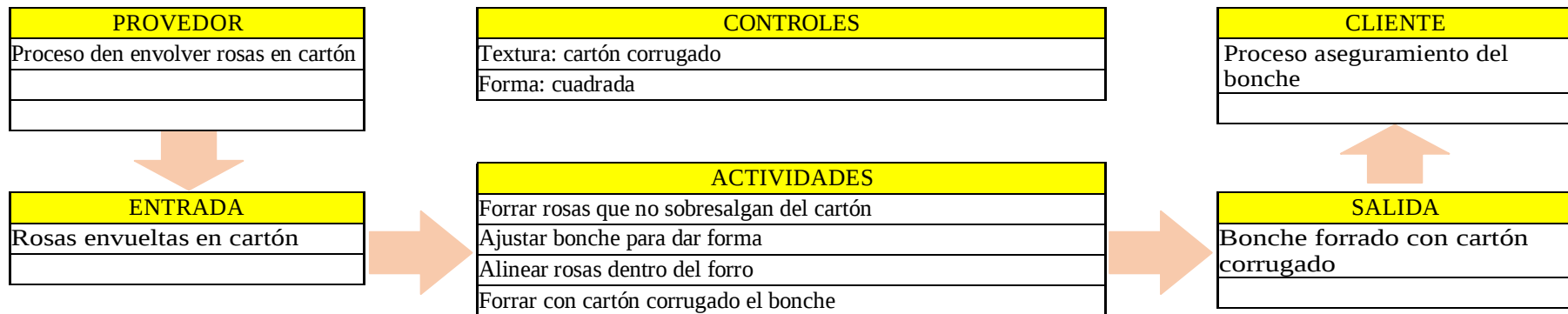
Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Tabla 12. Caracterización del proceso forrar bonche con cartón corrugado

7	Manual de Procesos Empresa San Marcos	Código:	EMB
		Versión	01
		Fecha de emisión	10/2017

Matriz de interacción Proceso: Forrar bonche con cartón corrugado



RECURSOS HUMANOS	RECURSOS FÍSICOS	RECURSOS TÉCNICOS	RECURSOS ECONÓMICOS
Trabajador	Infraestructura	Capacitación	Campo (lugar)
	Instrumentos de trabajo		Capital
	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REPORTA
	Jefe de planta	Por cosecha de rosas	Gerente

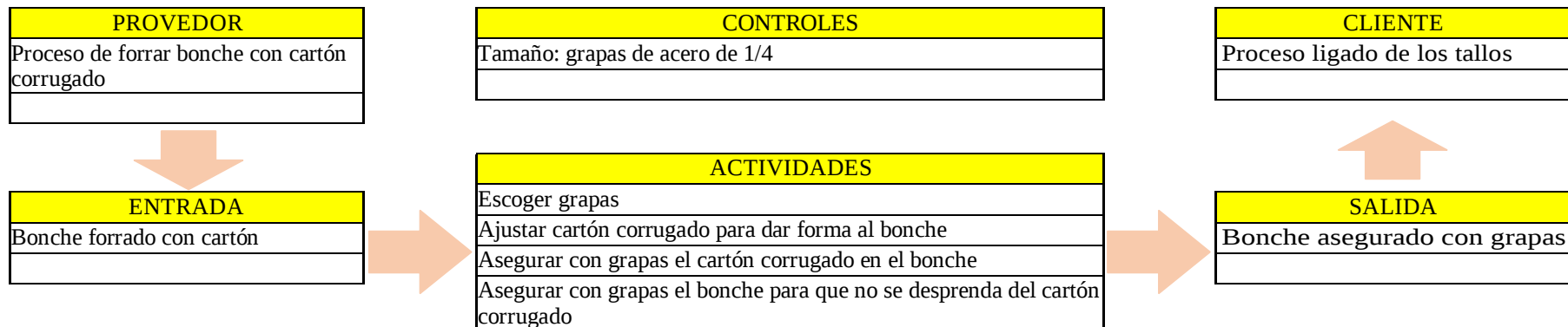
Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Tabla 13. Caracterización del proceso aseguramiento del bonche

8	Manual de Procesos Empresa San Marcos	Código:	EMB
		Versión	01
		Fecha de emisión	10/2017

Matriz de interacción Proceso:
Aseguramiento del bonche



RECURSOS HUMANOS	RECURSOS FÍSICOS	RECURSOS TÉCNICOS	RECURSOS ECONÓMICOS
Trabajador	Infraestructura	Capacitación	Campo (lugar)
	Instrumentos de trabajo	Grapadora	Capital
RESPONSABLE	FRECUENCIA	REPORTA	
Jefe de planta	Por cosecha de rosas	Gerente	

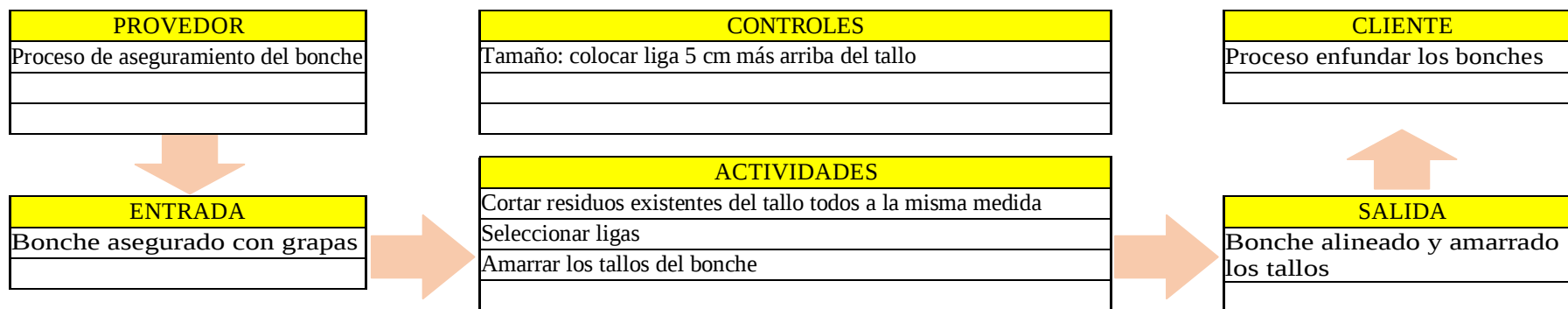
Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Tabla 14. Caracterización del proceso ligado de los tallos

9	Manual de Procesos Empresa San Marcos	Código:	EMB
		Versión	01
		Fecha de emisión	10/2017

Matriz de interacción Proceso:
Ligado de los tallos



RECURSOS HUMANOS	RECURSOS FÍSICOS	RECURSOS TÉCNICOS	RECURSOS ECONÓMICOS
Trabajador	Infraestructura	Capacitación	Campo (lugar)
	Instrumentos de trabajo		Capital
	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REPORTA
	Jefe de planta	Por cosecha de rosas	Gerente

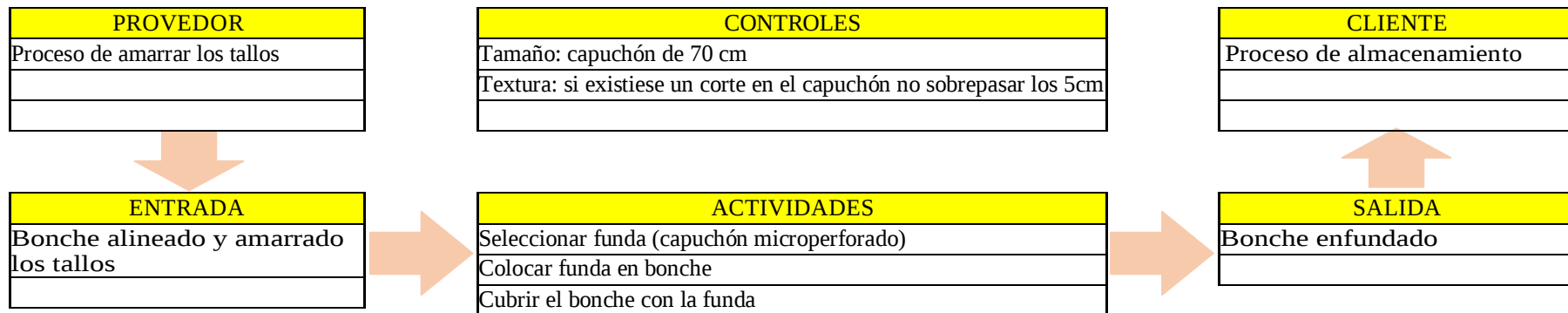
Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Tabla 15. Caracterización del proceso enfundar los bonches

10	Manual de Procesos Empresa San Marcos	Código:	EMB
		Versión	01
		Fecha de emisión	10/2017

Matriz de interacción Proceso:
Enfundar los bonches



RECURSOS HUMANOS	RECURSOS FÍSICOS	RECURSOS TÉCNICOS	RECURSOS ECONÓMICOS
Trabajador	Infraestructura	Capacitación	Campo (lugar)
	Instrumentos de trabajo		Capital
	RESPONSABLE	FRECUENCIA	REPORTA
	Jefe de planta	Por cosecha de rosas	Gerente

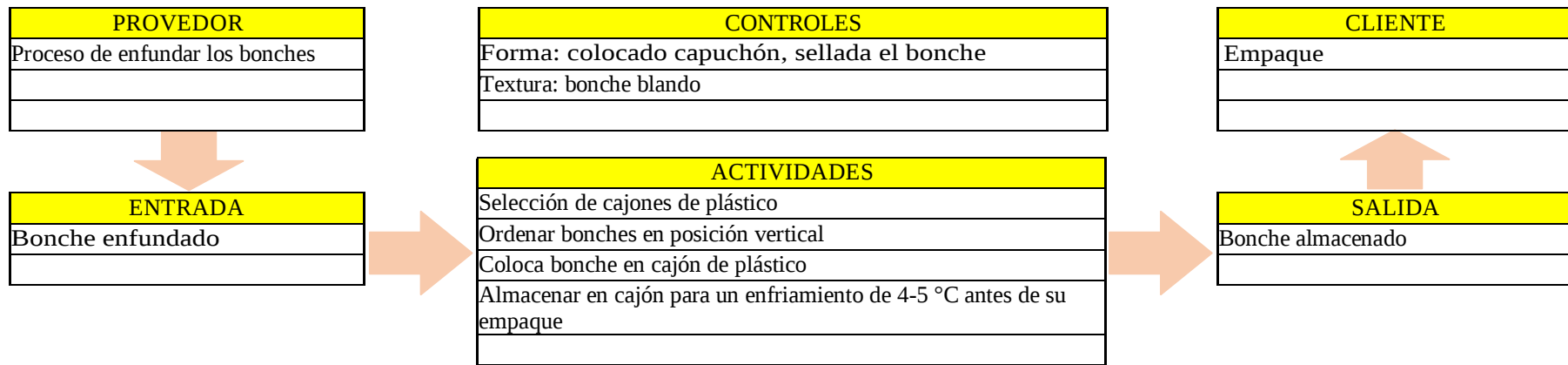
Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Tabla 16. Caracterización del proceso almacenaje

11	Manual de Procesos Empresa San Marcos	Código:	EMB
		Versión	01
		Fecha de emisión	10/2017

Matriz de interacción Proceso:
Almacenaje



RECURSOS HUMANOS	RECURSOS FÍSICOS	RECURSOS TÉCNICOS	RECURSOS ECONÓMICOS
Trabajador	Infraestructura	Capacitación	Campo (lugar)
	Instrumentos de trabajo		Capital
RESPONSABLE	FRECUENCIA	REPORTA	
Jefe de planta	Por cosecha de rosas	Gerente	

Elaborado por: Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Descripción del proceso y método de las 6M

Se realiza la descripción del proceso a su vez el método de las 6M en donde se identifican los aspectos del método, como es; Objetivo, mano de obra, métodos de trabajo, maquinas o equipos, materiales, medición, medio ambiente. Se detalla en cada actividad con el fin de proporcionar de forma clara la funcionalidad del método.

Selección y clasificación de rosas

Las rosas que han sido cosechadas, se colocan en el lugar de clasificación véase en la Figura 5, en donde el personal realiza una selección para continuar con el proceso, como se puede observar en forma más detallada en la Tabla 17.

Tabla 17. Selección y clasificación de rosas

Selección y clasificación de rosas	
Objetivo	Seleccionar y clasificar rosas
Mano de obra	Trabajador
Métodos de trabajo	Clasificación de rosas por color y tamaño, selección de rosas por color y tamaño, separación de rosas nacional o de exportación, colocar rosas en lugar de clasificación.
Maquinas o equipos	Clasificadora de rosas
Materiales	Malla de clasificación
Medición	Inspección del color, tamaño y textura de rosas.
Medio ambiente	Limpieza y desinfección de lugares de trabajo.

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Villalba, 2017)



Figura 5. Selección y clasificación de rosas

Fuente. Empresa San Marcos

Corte del tallo

Se obtiene la rosa en tu tamaño original que se da una vez cultivada, después se procede a cortar en base a su clasificación véase en la Figura 6, por el grado Anexo 8, lo cual está determinado para el tamaño de los bonches, en la Tabla 18 se evidencia de forma más detallada dicho proceso.

Tabla 18. Corte del tallo

Corte del tallo	
Objetivo	Cortar rosas en base a la clasificación por el grado.
Mano de obra	Trabajador de embonchado
Métodos de trabajo	Medición del tallo como valor mínimo 40 cm, separación de 4 a 5 cm para que no se doble el cuello de la rosa, colocar los tallos en base a los patrones de medición, desojar 15 cm el tallo.
Maquinas o equipos	Tijeras para cortar rosas, clasificadora de rosas según su tamaño.
Materiales	Rosas
Medición	Revisión de cortes a medida exacta
Medio ambiente	Recolección y uso adecuado de los tallos sobrantes de la rosa, como abono orgánico.

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Villalba, 2017)



Figura 6. Corte del tallo

Fuente. Empresa San Marcos

Defoliación y extracción de espinas

La rosa por desarrollarse en su estado natural, posee espinas en el tallo y a su vez existe defoliación en las hojas esto es debido a la enfermedad o por agentes químicos, por lo que se procede a extraerlas véase en la Figura 7, para que faciliten la manipulación y uso, en la Tabla 19 se evidencia de forma más detallada dicho proceso.

Tabla 19. Defoliación y extracción de espinas

Defoliación y extracción de espinas	
Objetivo	Defoliación de las hojas y extracción de las espinas de los tallos
Mano de obra	Trabajador de embonchado
Métodos de trabajo	Clasificar los tallos por su longitud, defoliación de rosas, clasificación de rosas en buen y mal estado, extracción de las espinas.
Maquinas o equipos	Pinza saca espina de rosas
Materiales	Rosas
Medición	Inspección de reservas de espinas y hojas en mal estado.
Medio ambiente	Recolección de los desperdicios sobrantes, para el uso de abono orgánico.

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Villalba, 2017)



Figura 7. Defoliación y extracción de espinas

Fuente. Empresa San Marcos

Agrupar rosas

Se tiende a agrupar las rosas véase en la Figura 8, para controlar que cumplan con las mediciones, asignar el número que debe cumplir el bonche y tener un fácil manejo para cumplir el proceso por tratarse de un proceso rápido y con el material “rosas” que se tenga al alcance, en la Tabla 20, se evidencia de forma más detallada dicho proceso.

Tabla 20. Agrupar rosas

Agrupar rosas	
Objetivo	Agrupación de rosas cumpliendo los parámetros anteriores (Tabla 17-19)
Mano de obra	Trabajador de embonchado
Métodos de trabajo	Escoger rosas según su color, escoger rosas según su tamaño, agrupar rosas seleccionadas y colocar en mesa.
Maquinas o equipos	Mesa de agrupación de rosas
Materiales	Rosas
Medición	Selección y clasificación de rosas que cumplen con el tamaño, sin hojas secas y sin residuos excesivos de espinas.
Medio ambiente	Recolección de materiales sobrantes, para el uso de abono orgánico

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Villalba, 2017)



Figura 8. Agrupar rosas

Fuente. Empresa San Marcos

Envolver pisos de bonche en papel

Para dar forma al bonche se envuelven los pisos de las rosas con papel véase en la Figura 9, para obtener capaz y crear divisiones son conocidos como pisos, en la Tabla 21, se evidencia de forma más detallada dicho proceso.

Tabla 21. Envolver pisos de bonche en papel

Envolver pisos de bonche en papel	
Objetivo	Envolver las rosas en papel, considerando su forma y estética
Mano de obra	Trabajador de embonchado
Métodos de trabajo	Colocar 4 rosas en la primera fila parte superior, colocar 4 rosas en la segunda fila parte superior, colocar 4 rosas en la tercera fila parte superior, colocar 4 rosas en la primera fila parte inferior, colocar 4 rosas en la segunda fila parte inferior, colocar 4 rosas en la tercera fila parte inferior, colocar una rosa anclada en la parte de abajo y se cierra la envoltura.
Maquinas o equipos	Molde de bonches
Materiales	Rosas, papel
Medición	Cumplimiento del modelo establecido
Medio ambiente	Recolección y uso adecuado de materiales.

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Villalba, 2017)



Figura 9. Envolver pisos del bonche en papel

Fuente. Empresa San Marcos

Envolver pisos de bonche en cartón

Ayuda a crear las separaciones entre los pisos de las rosas véase en la Figura 10, y a su vez van envueltas, por tratarse del cartón como un material plano, no tan pesado y muy maleable, en la Tabla 22, se evidencia de forma más detallada dicho proceso.

Tabla 22. Envolver pisos de bonche en cartón

Envolver pisos de bonche en cartón	
Objetivo	Envolver las rosas en cartón, considerando su textura, tamaño y forma.
Mano de obra	Trabajador de embonchado
Métodos de trabajo	Colocar 4 rosas en la primera fila superior con el cartón de base, colocar 4 rosas en la segunda fila superior con el cartón de base, colocar 4 rosas en la primera fila inferior con el cartón de base, colocar 4 rosas en la segunda fila inferior con el cartón de base, colocar cartón y se cierra la envoltura.
Maquinas o equipos	Molde de bonches
Materiales	Rosas, cartón
Medición	Cumplimiento del modelo establecido
Medio ambiente	Recolección y uso adecuado de materiales.

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Villalba, 2017)



Figura 10. Envolver pisos de bonche en cartón

Fuente. Empresa San Marcos

Forrar bonche con cartón corrugado

El trabajador forra el bonche con cartón corrugado véase en la Figura 11, que de hecho tiene más firmeza que el papel y mantiene su forma, en la Tabla 23, se evidencia de forma más detallada dicho proceso.

Tabla 23. Forrar bonche con cartón corrugado

Forrar bonche con cartón corrugado	
Objetivo	Forrar el bonche con cartón corrugado
Mano de obra	Trabajador de embonchado
Métodos de trabajo	Forrar rosas que no sobresalgan del cartón, ajustar bonche para dar forma, alinear rosas dentro del forro, forrar con cartón corrugado el bonche.
Maquinas o equipos	Molde de bonches
Materiales	Rosas, cartón corrugado
Medición	Cumplimiento del modelo establecido
Medio ambiente	Recolección y uso adecuado de materiales

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Villalba, 2017)



Figura 11. Forrar bonche con cartón corrugado

Fuente. Empresa San Marcos

Aseguramiento del bonche

Las grapas aseguran al cartón véase en la Figura 12, proporcionando más resistencia para que no se puedan caer las rosas y a la vez quede más asegurado, para que no se desprenda o pierda su forma con facilidad, debido a muchos movimientos y manipulaciones, en la Tabla 24, se evidencia de forma más detallada dicho proceso.

Tabla 24. Aseguramiento del bonche

Aseguramiento del bonche	
Objetivo	Asegurar con grapas el bonche de rosas
Mano de obra	Trabajador de embonchado
Métodos de trabajo	Escoger grapas, ajustar cartón corrugado para dar forma al bonche, asegurar con grapas el cartón corrugado en el bonche, asegurar con grapas el bonche para que no se desprenda del cartón corrugado.
Maquinas o equipos	Molde de bonches
Materiales	Rosas, cartón, grapadora
Medición	Inspección de aseguramientos en los bonches
Medio ambiente	Recolección y uso adecuado de materiales

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Villalba, 2017)



Figura 12. Aseguramiento del bonche

Fuente. Empresa San Marcos

Ligado de los tallos

Los tallos son atados con ligas véase en la Figura 13, para determinar su nivel, que debe estar por igual, a su vez ayuda a tener mejor manejo del bonche para el proceso siguiente como es el de enfundar los bonches que necesariamente deben estar ligados los tallos para poder colocar la funda, con ello, ninguna rosa puede ser más grande o pequeña, en la Tabla 25, se evidencia de forma más detallada dicho proceso.

Tabla 25. Ligado de los tallos

Ligado de los tallos	
Objetivo	Ligado de los tallos con ligas
Mano de obra	Trabajador de embonchado
Métodos de trabajo	Alineación de los tallos, seleccionar ligas, amarrar los tallos del bonche, cortar residuos existentes de los tallos.
Maquinas o equipos	Molde de bonches
Materiales	Rosas, ligas
Medición	Inspección de resistencia de ligas
Medio ambiente	Recolección y uso adecuado de materiales

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Villalba, 2017)



Figura 13. Ligado de los tallos

Fuente. Empresa San Marcos

Enfundar los bonches

Los tallos son enfundados véase en la Figura 14, con el fin de dar más duración al bonche y no se desprendan las hojas con facilidad a la vez impedir el ingreso de insectos, en la Tabla 26, se evidencia de forma más detallada dicho proceso.

Tabla 26. Enfundar los bonches

Enfundar los bonches	
Objetivo	Enfundar los bonches
Mano de obra	Trabajador de embonchado
Métodos de trabajo	Selección de la funda (capuchón microperforado), colocar funda en bonche, cubrir el bonche con la funda
Maquinas o equipos	Molde de bonche
Materiales	Rosas, fundas
Medición	Inspección de fundas de tallos
Medio ambiente	Recolección y uso adecuado de materiales

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Villalba, 2017)



Figura 14. Enfundar los bonches

Fuente. Empresa San Marcos

Almacenaje

Los bonches se almacenan véase en la Figura 15, para después ser empacados y de ahí ser enviados a los distintos lugares dentro y fuera del país, en la Tabla 27, se evidencia de forma más detallada dicho proceso.

Tabla 27. Almacenaje

Almacenaje	
Objetivo	Almacenar los bonche
Mano de obra	Trabajador de embonchado
Métodos de trabajo	Selección de cajones de plástico, ordenar bonches en forma vertical, colocar bonche en cajón de plástico, almacenar en cajón para un enfriamiento de 4-5 °C antes del empaque
Maquinas o equipos	Cajón de plástico
Materiales	Envases de bonches
Medición	Control de temperatura en el cuarto frío
Medio ambiente	Uso adecuado de residuos generados

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente.



Figura 15. Almacenaje

Fuente. Empresa San Marcos

Diagrama de bloques

En la Figura 16, se observa el diagrama de bloques que representa una parte del funcionamiento de la empresa, a su vez indica la manera en que se elabora los bonches, describiéndose todos sus procesos en forma ordenada.

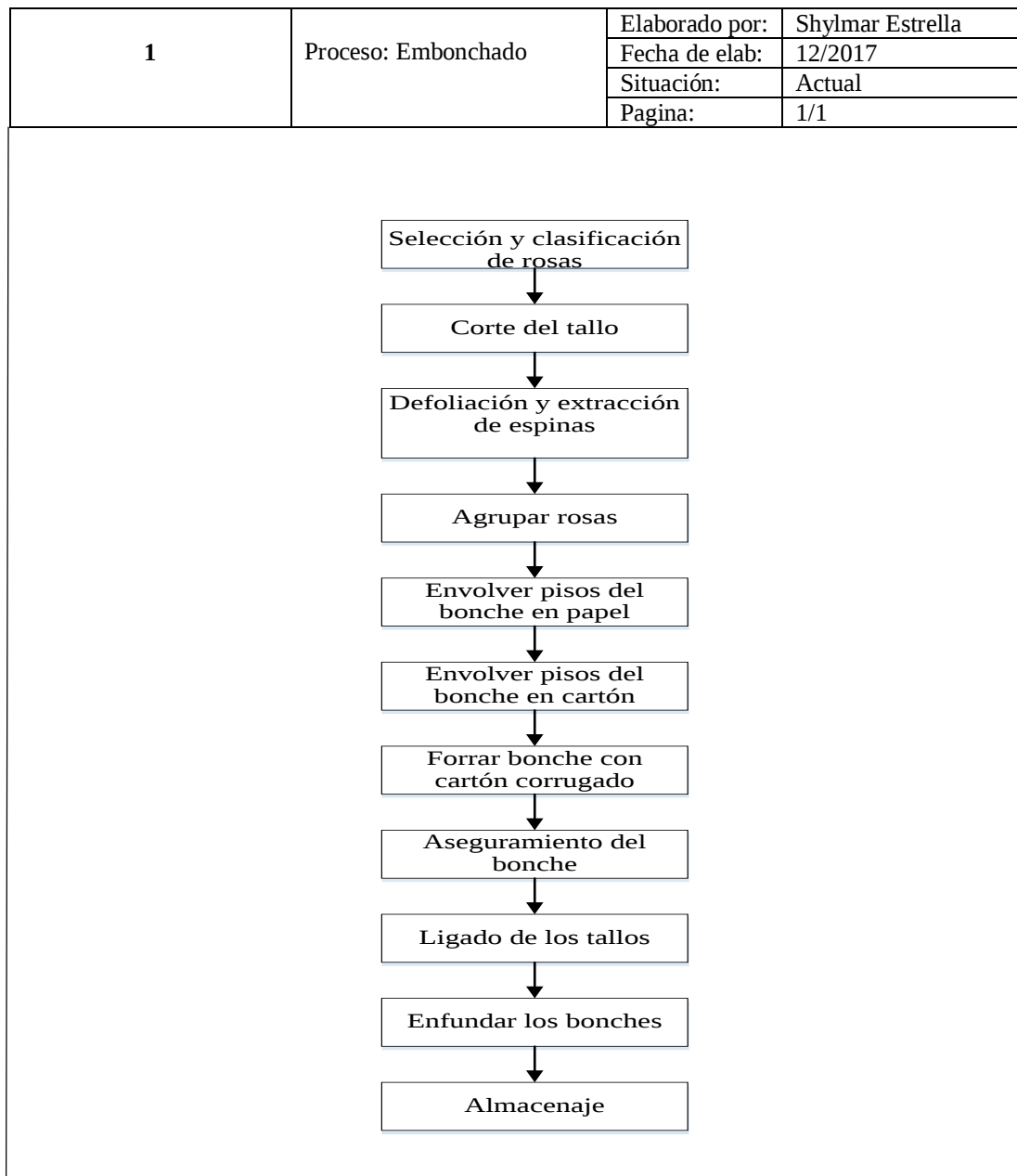


Figura 16. Diagrama de bloques
Elaborado por. Shylmar Estrella
Fuente. (Fonseca, 2017)

Matriz de Observación y Análisis de la operación

En la siguiente matriz que presenta la Tabla 28, se establece formas para evaluar algunos aspectos de la empresa, ya que brindara más información acerca del proceso en sí, con el fin obtener ciertos detalles que ayudan a determinar con facilidad el estado del proceso y su funcionamiento, a la vez busca agregar valor a la actividad y al producto, y la buena relación entre trabajadores y clientes.

Donde:

N: Nunca

S: Siempre

A: A veces

Tabla 28. Matriz de observación y análisis de la operación

Matriz de observación y análisis de la operación				
Aspectos a Observar	Evidencia			Observaciones
	S	A	N	
OBREROS				
Los obreros desempeñan su trabajo en conformidad con lo establecido para la producción.		X		
Los trabajadores están capacitados para utilizar correctamente las maquinas e instrumentos empleados en el proceso de embonchado		X		
MATERIA PRIMA				
Las rosas se cosechan a tiempo, dentro de la cadena productiva.		X		
Se controla la calidad de las rosas	X			

Continúa...

... viene

Matriz de observación y análisis de la operación				
Aspectos a Observar	Evidencia			Observaciones
	S	A	N	
INFRAESTRUCTURA				
La planta se adecúa a las necesidades de los empleados y a los procesos existentes.		X		
La infraestructura asegura la higiene en el procesamiento de los bonches.		X		No se toma como consideración importante
MAQUINAS				
Las maquinas se adaptan a la necesidad existente para el volumen de producción.	X			Se adquiere las maquinas en base a su producción
Las máquinas de la planta están descontinuadas.		X		
PRODUCTO TERMINADO				
Se han recibido devoluciones del producto, como consecuencia de defectos presentados.		X		Como son productos de exportación cumple con requisitos exigentes.
Los defectos que se pueden presentar hacen que la producción se paralice.		X		
PROCESO PRODUCTIVO				
La cadena de producción funciona correctamente		X		Depende de la demanda
Se observan cuellos de botella con frecuencia.	X			Por sobrecargas de trabajo el proceso deja de ser continuo
OPERACION				
Se encuentra el mejor método posible		X		Mejorar el método

Continua...

...viene

Matriz de observación y análisis de la operación				
Aspectos a Observar	Evidencia			Observaciones
	S	A	N	
DISEÑO DEL PRODUCTO O SERVICIO				
Determinar un diseño genérico		X		Hacer mejor de lo que se hizo antes
MATERIALES				
Materiales a petición		X		Considerar el avance tecnológico en los materiales.
CALIDAD				
Satisfacción del cliente		X		Que el producto llegue a tiempo al cliente
PROCESO				
Cumple todo el proceso un solo operario			X	Si el proceso es lineal requiere la intervención de 2 o más trabajadores.
PLANIFICACION DEL TRABAJO				
Plan de requerimientos	X			Se debe controlar periódicamente el plan de requerimientos con el fin de que se cumpla.
AMBIENTE FISICO DEL TRABAJO				
El proceso se desarrolla en condiciones climáticas apropiadas	X			Es importante considerar el entorno en donde se presenta el proceso.
MANEJO DE LOS MATERIALES				
Se capacita a los trabajadores	X			Capacitación periódica a los trabajadores

Continúa...

...Viene

Matriz de observación y análisis de la operación				
Aspectos a Observar	Evidencia			Observaciones
	S	A	N	
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO				
Cada trabajador realiza su labor en una sola área		X		Los trabajos rotativos proporcionan más habilidad para los trabajadores.
ECONOMIA DE MOVIMIENTOS				
Nunca deben estar inactivas las dos manos a la vez al momento de desarrollar las actividades.		X		Considerar los principios de economía de movimientos

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Cabrera, 2012); (Zuñiga, 2016)

Ya terminada la evaluación de la matriz de observación y el análisis de la operación en la empresa San Marcos se deben proporcionar datos cuantitativos que dotan de indicadores que surgen de base para el proceso de embonchado, así determinar las mejoras que se podrían realizar y ser más específicos en el campo de estudio, dicha matriz ayuda a determinar el tipo de trabajo que se debe realizar considerando su importancia a la vez optimizar el trabajo físico, minimización del trabajo requerido, cumplir con las leyes y reglamentos.

En la Tabla 29, se realiza una relación entre los aspectos y las evidencias planteadas en la Tabla 28.

Tabla 29. Relación entre aspecto y evidencias

Aspecto a observar	Evidencia		
	S	A	N
Obreros	2		
Materia prima	1	1	
Infraestructura		2	
Maquinas	1	1	
Producto terminado		2	
Proceso productivo	1	1	
Operación		1	
Diseño del producto o servicio		1	
Materiales		1	
Calidad		1	
Proceso			1
Planificación del trabajo	1		
Ambiente físico del trabajo	1		
Manejo de los materiales	1		
Organización del trabajo		1	
Economía de movimientos		1	
Total	8	13	1

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. Empresa San Marcos

Se obtuvo un total de 22 de los cuales, 8 que representa a Siempre, 13 representa A veces y 1 que representa a Nunca en la matriz de observación, lo que determina la forma en cómo está el proceso en base a los aspectos.

Diagrama de flujo de los procesos

En la Figura 17, se presenta el diagrama de flujo que indica las actividades y procesos que se dan dentro de la empresa.

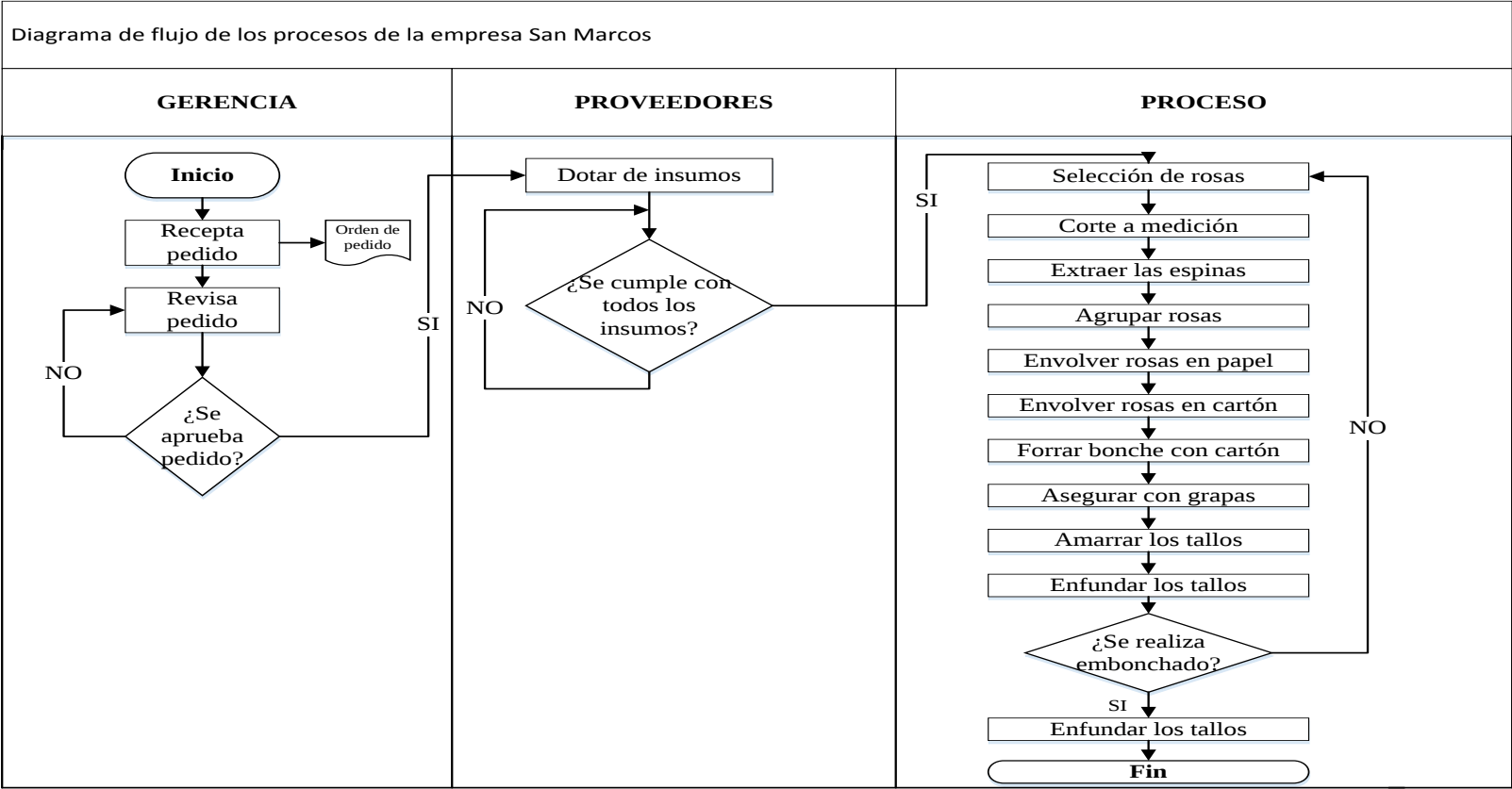


Figura 17. Diagrama de flujo
Elaborado por. Shylmar Estrella
Fuente. (Fonseca, 2017)

Para la determinación de Duración (min), en el Diagrama de proceso Figura 18, se estableció el cálculo de Pert en dónde;

Fórmula 2:
$$t = \frac{o+4m+p}{6}$$

o = Tiempo optimista

m = Tiempo más probable

p = Tiempo pesimista

Ejemplo:

Se considera los datos de la primera actividad y se reemplaza en la fórmula:

$$t = \frac{37 + 4(45) + 50}{6}$$

$$t = 44,5 \text{ min}$$

Tabla 30. Calculo Pert

N°	Actividades	Tiempo otorgado optimista (min)	Tiempo otorgado pesimista (min)	Tiempo otorgado más probable (min)	Calculo Pert (min)
1	Seleccionar rosas	37	50	45	44,5
2	Inspección de rosas	22	35	30	29,5
3	Traslado de rosas para el proceso	2	8	5	5,0
4	Desprender rosas de las mallas	12	25	20	19,5
5	Corte de rosas a medición	33	45	40	39,7
6	Traslado de rosas a extracción de espinas	3	7	4	4,3
7	Extracción de las espinas	24	35	30	29,8
8	Agrupar las rosas	4	15	10	9,8
9	Traslado de rosas para envolver en papel	3	7	4	4,3
10	Envolver rosas en papel	28	40	35	34,7
11	Envolver rosas en cartón	28	40	35	34,7
12	Forrar bonches con cartón	23	35	30	29,7
13	Asegurar bonches con grapas	23	35	30	29,7
14	Traslado de bonches para amarrar tallos	5	9	7	7,0
15	Amarrar tallos	8	17	12	12,2
16	Enfundar los bonches	8	20	15	14,7
17	Traslado de bonches a almacenaje	4	15	10	9,8
18	Almacenamiento	2	6	3	3,3
Total					362,2 min

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. Empresa San Marcos

Diagrama de proceso

Empresa San Marcos		Diagrama N° 1				Método: Actual		Hoja: 1/2	
Producto: Embonchado		Lugar: Área de Poscosecha				Fecha: 17/12/2017		Producto: Lote de 30 u.	
Descripción de la actividad		Simbología					Duración	Distancia	Observaciones
		○	□	⇒	◐	▽	(min)	(m)	
1	Seleccionar rosas	+					44,5		Actividad realizada por un trabajador
2	Inspección de rosas		+				29,5		
3	Traslado de rosas para el proceso			+			5	50	Transporte más largo
4	Desprender rosas de las mallas	+					19,5		
5	Corte de rosas a medición	+					39,7		Actividad requiere de habilidad
6	Traslado de rosas a extracción de espinas			+			4,3	2	
7	Extracción de las espinas	+					29,8		
8	Agrupar las rosas	+					9,8		Se agrupa en base al tamaño y color
9	Traslado de rosas para envolver en papel			+			4,3	1,5	
10	Envolver rosas en papel	+					34,7		Actividad rápida, requiere de habilidad
11	Envolver rosas en cartón	+					34,7		Actividad rápida, requiere de habilidad
12	Forrar bonches con cartón	+					29,7		
13	Asegurar bonches con grapas	+					29,7		
14	Traslado de bonches para amarrar tallos			+			7	2,5	
15	Amarrar tallos	+					12,2		

Figura 18. Matriz de observación
Elaborado por. Shylmar Estrella
Fuente. (Fonseca, 2017)

Continúa...

... viene

Empresa San Marcos			Diagrama N°.1				Método: Actual		Hoja: 2/2	
Producto: Embonchado			Lugar: Área de Poscosecha				Fecha: 17/12/2017		Producto: Lote de 30 u.	
Descripción de la actividad			Simbología					Duración	Distancia	Observaciones
								(min)	(m)	
16	Enfundar los bonches							14,7		Recepta bonche sin averías
17	Traslado de bonches a almacenaje							9,8	3	
18	Almacenamiento							3,3		Se coloca bonche en el cajón plástico
	TOTAL		11	1	5	0	1	362,2	59	

Figura 18. Matriz de observación
Elaborado por. Shylmar Estrella
Fuente. (Fonseca, 2017)

En la Tabla 31, se presenta la tabla de resumen del diagrama de proceso, en donde se detalla el proceso de embonchado, el tipo de actividad, las inspecciones, y el transporte, el tiempo total en minutos y el tiempo en horas en un lote de 30 bonches.

Tabla 31. Resumen Diagrama de proceso

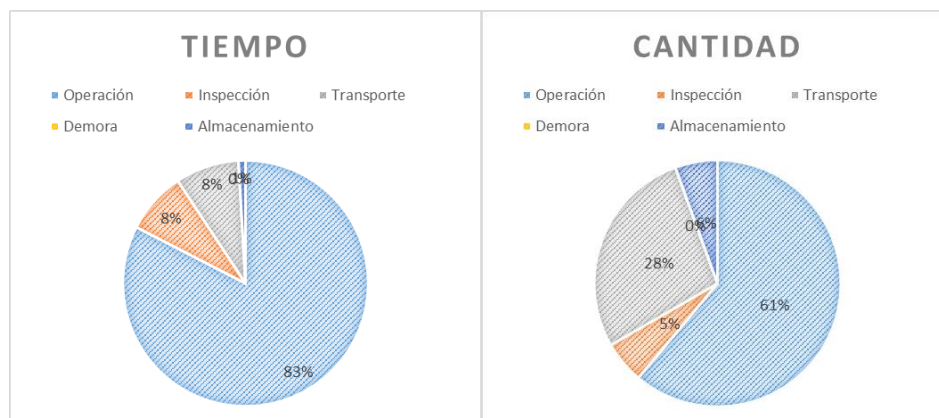
RESUMEN			
Proceso	Tipo de actividad	Cantidad	Tiempo
Embonchado	Operación	11	299 min
	Inspección	1	29,5 min
	Transporte	5	30,4 min
	Demora	0	0 min
	Almacenamiento	1	3,3 min
	Total	18	362,2 min
	Tiempo total (horas) / lote		
	6,03		

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

En la Figura 19, se representa de forma más clara los porcentajes establecidos en las, operaciones, inspecciones, transporte, demora, almacenamiento.

Figura 19. Porcentajes de las actividades



Elaborado por. Shylmar Estrella

Diagrama de Recorrido

El diagrama de recorrido se presenta en el **Anexo 7**, en relación al diagrama de proceso, se puede evidenciar todos los pasos que se van realizando en el proceso hasta su almacenamiento, en la Tabla 32, se puede observar las actividades, con su simbología de ser el caso están inmersas, las operaciones, transportes, inspecciones, demoras, almacenaje.

Tabla 32. Resumen Diagrama de recorrido

N°	Actividades	Simbología	Distancia(m)
1	Seleccionar rosas	○ (1)	
2	Inspección de rosas	□ (1)	
3	Traslado de rosas para el proceso	⇒ (1)	50
4	Desprender rosas de las mallas	○ (2)	
5	Corte de rosas a medición	○ (3)	
6	Traslado de rosas a extracción de espinas	⇒ (2)	2
7	Extracción de las espinas	○ (4)	
8	Agrupar las rosas	○ (5)	
9	Traslado de rosas para envolver en papel	⇒ (3)	1,5
10	Envolver rosas en papel	○ (6)	
11	Envolver rosas en cartón	○ (7)	
12	Forrar bonches con cartón	○ (8)	
13	Asegurar bonches con grapas	○ (9)	
14	Traslado de bonches para amarrar tallos	⇒ (4)	2,5
15	Amarrar tallos	○ (10)	
16	Enfundar los bonches	○ (11)	
17	Traslado de bonches a almacenaje	⇒ (5)	3
18	Almacenamiento	▽ (1)	

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Estudio de tiempos

Se determinó N véase en la Tabla 33, para la fiabilidad del proceso se consideró 10 tomas por tener un resultado en N menor a 10, y se estableció el cálculo de los limites inferior (Li) y límite superior (Ls), que determino si los tiempos de cada actividad se encuentran dentro del rango aceptable, cabe recalcar que todos los valores están dentro de los limites por lo que todos son considerados.

Tabla 33 . Tiempos promedios para el proceso de embonchado

PROCESO DE EMBONCHADO																
N°	Actividad	Tiempos de cada actividad (min) / lote										Tiempo total	Tiempo promedio	Límite inferior	Límite superior	N
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TT	TP	Li	Ls	Obs
1	Seleccionar rosas	45,2	45,6	45,3	45,5	45,8	45,3	45,6	45,2	45,7	45,5	454,7	45,47	44,8	46,1	3
2	Inspección de rosas	30	30,2	30,2	30,6	30,5	30,7	30,2	30,8	31	30,5	304,7	30,47	29,5	31,4	5
3	Traslado de rosas para el proceso	5,1	5,3	5,3	5,7	5,4	5,1	5,8	5,9	5,5	5,2	54,3	5,43	4,6	6,3	10
4	Desprender rosas de las mallas	20,1	20,5	20,3	20,5	20,2	20,5	20,4	20,2	20,9	20,4	204	20,40	19,7	21,1	5
5	Corte de rosas a medición	40,2	40,3	40,1	40,9	40,2	40,3	40,9	40,4	40,9	41	405,2	40,52	39,4	41,6	3
6	Traslado de rosas a extracción de espinas	5,1	5,3	5,4	5,2	5,8	6,1	6	5,3	5,1	5,5	54,8	5,48	4,4	6,6	10
7	Extracción de las espinas	30,2	30,1	30,9	30,4	29	29,7	30,3	30,9	29,9	30,3	301,7	30,17	28,5	31,8	5
8	Agrupar las rosas	10,1	9,9	9,8	11	10,9	10,1	10,6	10,4	9,7	10,5	103	10,30	8,9	11,7	8
9	Traslado de rosas para envolver en papel	5,5	5,4	5,5	6,1	6,2	5,2	5,5	5,7	5,2	5,8	56,1	5,61	4,6	6,6	10
10	Envolver rosas en papel	35,4	34,9	35,3	35,2	35,8	35,8	35,6	35,2	34,8	35,9	353,9	35,39	34,2	36,5	5
11	Envolver rosas en cartón	35,3	35,6	35,3	34,7	35,4	35,2	35,1	35,9	35	35,4	352,9	35,29	34,4	36,3	5
12	Forrar bonches con cartón	30,2	30,5	30,2	30,6	29,9	30,9	31	31,1	30,2	30,9	305,5	30,55	29,3	31,8	5
13	Asegurar bonches con grapas	30,4	31	31,1	30,9	30,7	31,2	30,6	30,8	30,1	31,1	307,9	30,79	29,7	31,8	5
14	Traslado de bonches para amarrar tallos	7,4	7,2	6,9	7,2	7,7	7,4	7,5	7,3	6,8	7,9	73,3	7,33	6,3	8,3	10
15	Amarrar tallos	12,2	11,9	12,1	12,8	12,6	12,3	12,1	11,9	12,5	12,7	123,1	12,31	11,3	13,3	8
16	Enfundar los bonches	15,1	15,2	14,8	14,9	15,8	15,7	15,1	15,9	14,9	14,7	152,1	15,21	13,9	16,5	8
17	Traslado de bonches a almacenaje	10,2	10,9	9,9	9,9	9,8	10,7	10,5	10,8	10,1	10,3	103,1	10,31	9,1	11,5	8
18	Almacenamiento	5,3	5,9	5,8	5,9	5,5	5,8	5,9	5,7	5,7	5,9	57,4	5,74	5,1	6,3	10
Total													376,77 min			

Elaborado por. Shylmar Estrella
Fuente. (Fonseca, 2017)

Tiempo Normal

Fórmula 3:
$$T_N = T_O * \frac{C}{100}$$

Donde:

T_N = Tiempo Normal

T_O = Tiempo medio (promedio)

C = Factor de desempeño del trabajador

Fuente. (Freivalds, 2009)

Calculo:

Con el resultado obtenido en la tabla de tiempos promedios para el proceso de embonchado, se toma la primera actividad como referencia “Seleccionar rosas” y el factor C se evidencia en el **Anexo 4**; Factor de desempeño del trabajador, el primer valor que se obtiene en la primera actividad es de 25,5 min y se va realizando el cálculo con la fórmula para cada actividad, esto se presenta en la Tabla 34.

Datos:

$$T_O = 45,47$$

$$C = 75$$

$$T_N = T_O * \frac{C}{100}$$

$$T_N = 45,47min * \frac{75}{100}$$

$$T_N = 34,1 min$$

Tabla 34. Calculo de tiempo normal

PROCESO DE EMBONCHADO															
N°	Actividad	Tiempos de cada actividad (min) / lote										Tiempo total	Tiempo promedio	Factor de desempeño	Tiempo normal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Seleccionar rosas	45,2	45,6	45,3	45,5	45,8	45,3	45,6	45,2	45,7	45,5	454,7	45,47	75	34,1
2	Inspección de rosas	30	30,2	30,2	30,6	30,5	30,7	30,2	30,8	31	30,5	304,7	30,47	75	22,8
3	Traslado de rosas para el proceso	5,1	5,3	5,3	5,7	5,4	5,1	5,8	5,9	5,5	5,2	54,3	5,43	100	5,4
4	Desprender rosas de las mallas	20,1	20,5	20,3	20,5	20,2	20,5	20,4	20,2	20,9	20,4	204	20,40	100	20,4
5	Corte de rosas a medición	40,2	40,3	40,1	40,9	40,2	40,3	40,9	40,4	40,9	41	405,2	40,52	100	40,5
6	Traslado de rosas a extracción de espinas	5,1	5,3	5,4	5,2	5,8	6,1	6	5,3	5,1	5,5	54,8	5,48	100	5,4
7	Extracción de las espinas	30,2	30,1	30,9	30,4	29	29,7	30,3	30,9	29,9	30,3	301,7	30,17	100	30,1
8	Agrupar las rosas	10,1	9,9	9,8	11	10,9	10,1	10,6	10,4	9,7	10,5	103	10,30	100	10,3
9	Traslado de rosas para envolver en papel	5,5	5,4	5,5	6,1	6,2	5,2	5,5	5,7	5,2	5,8	56,1	5,61	100	5,6
10	Envolver rosas en papel	35,4	34,9	35,3	35,2	35,8	35,8	35,6	35,2	34,8	35,9	353,9	35,39	125	44,2
11	Envolver rosas en cartón	35,3	35,6	35,3	34,7	35,4	35,2	35,1	35,9	35	35,4	352,9	35,29	125	44,1
12	Forrar bonches con cartón	30,2	30,5	30,2	30,6	29,9	30,9	31	31,1	30,2	30,9	305,5	30,55	125	38,1
13	Asegurar bonches con grapas	30,4	31	31,1	30,9	30,7	31,2	30,6	30,8	30,1	31,1	307,9	30,79	125	38,4
14	Traslado de bonches para amarrar tallos	7,4	7,2	6,9	7,2	7,7	7,4	7,5	7,3	6,8	7,9	73,3	7,33	75	5,4
15	Amarrar tallos	12,2	11,9	12,1	12,8	12,6	12,3	12,1	11,9	12,5	12,7	123,1	12,31	100	12,3
16	Enfundar los bonches	15,1	15,2	14,8	14,9	15,8	15,7	15,1	15,9	14,9	14,7	152,1	15,21	100	15,2
17	Traslado de bonches a almacenaje	10,2	10,9	9,9	9,9	9,8	10,7	10,5	10,8	10,1	10,3	103,1	10,31	75	7,7
18	Almacenamiento	5,3	5,9	5,8	5,9	5,5	5,8	5,9	5,7	5,7	5,9	57,4	5,74	100	5,7
												Total	376,77 min		418,7 min

Elaborado por. Shylmar Estrella
Fuente. (Fonseca, 2017)

Tiempo Estándar

Fórmula 4:
$$T_E = T_N * (1 + suplementos)$$

T_E = Tiempo estándar

T_N = Tiempo Normal

Suplementos = Suplementario o demoras inevitables

Fuente. (Freivalds, 2009)

Calculo:

Con los resultados obtenidos en la tabla de Cálculo de tiempo normal, reemplazamos en la fórmula de tiempo estándar se realiza el cálculo con cada actividad, se toma como referencia la primera actividad “Seleccionar rosas” y los suplementos se evidencian en el **Anexo 5**; Sistema de suplementos, el primer valor que se obtiene en la primera actividad es de 37,85 min y se va realizando el cálculo con la fórmula para cada actividad, esto se presenta en la Tabla 36.

Datos:

$$T_N = 34,1$$

$$Suplemento = 0,11$$

$$T_E = T_N * (1 + suplementos)$$

$$T_E = 34,1 \text{ min} * (1 + 0,11)$$

$$T_E = 37,8 \text{ min}$$

En la Tabla 35, se detalla los suplementos que están determinados en base al Anexo 5.

Tabla 35. Selección de suplementos

N°	Actividad	Suplementos	Valores	Resultado
1	Seleccionar rosas	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
2	Inspección de rosas	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
3	Traslado de rosas para el proceso	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie + Fuerza	5+4+2+0	11
4	Desprender rosas de las mallas	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie + Fuerza	5+4+2+0	11
5	Corte de rosas a medición	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
6	Traslado de rosas a extracción de espinas	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie + Fuerza	5+4+2+0	11
7	Extracción de las espinas	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
8	Agrupar las rosas	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
9	Traslado de rosas para envolver en papel	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie + Fuerza	5+4+2+0	11
10	Envolver rosas en papel	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
11	Envolver rosas en cartón	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
12	Forrar bonches con cartón	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
13	Asegurar bonches con grapas	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
14	Traslado de bonches para amarrar tallos	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
15	Amarrar tallos	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
16	Enfundar los bonches	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie	5+4+2	11
17	Traslado de bonches a almacenaje	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie + Fuerza	5+4+2+0	11
18	Almacenamiento	Suplemento personal + Fatiga + por estar de pie + Fuerza	5+4+2+0	11

Elaborado por. Shylmar Estrella

Tabla 36. Calculo de tiempo estándar

N°	Actividad	Tiempo normal (min)	Suplementos (min)	Tiempo Estándar (min)
1	Seleccionar rosas	34,1	11	37,8
2	Inspección de rosas	22,8	11	25,3
3	Traslado de rosas para el proceso	5,4	11	6,0
4	Desprender rosas de las mallas	20,4	11	22,6
5	Corte de rosas a medición	40,5	11	44,9
6	Traslado de rosas a extracción de espinas	5,4	11	5,9
7	Extracción de las espinas	30,1	11	33,4
8	Agrupar las rosas	10,3	11	11,4
9	Traslado de rosas para envolver en papel	5,6	11	6,2
10	Envolver rosas en papel	44,2	11	49,0
11	Envolver rosas en cartón	44,1	11	48,9
12	Forrar bonches con cartón	38,1	11	42,2
13	Asegurar bonches con grapas	38,4	11	42,6
14	Traslado de bonches para amarrar tallos	38,4	11	42,6
15	Amarrar tallos	12,3	11	13,6
16	Enfundar los bonches	15,2	11	16,8
17	Traslado de bonches a almacenaje	7,7	11	8,5
18	Almacenamiento	5,7	11	6,3
Total		418,7 min		464 min

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Productividad de la Empresa San Marcos

La empresa San Marcos cuenta con tres empleados que cumplen con la jornada reglamentaria de trabajo 8 horas al día, producen 30 bonches por día (lote).

Eficiencia del proceso

Para el cálculo de la eficiencia se considera los datos de producción del Anexo 3, como la producción real (900 bonches) y los datos de producción del Anexo 2 como la producción esperada (1000), en base a esos criterios se remplaza en la fórmula de los meses de febrero a julio, se toma como referencia el primer mes.

Fórmula 5:
$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Eficiencia Real}}{\text{Produccion esperada}} * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{900}{1000} * 100$$

$$\% \text{ Eficiencia} = 90\%$$

Tabla 37. Eficiencia

Mes	% de eficiencia
Febrero	90 %
Marzo	94 %
Abril	100 %
Mayo	97 %
Junio	100 %
Julio	95 %

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. Empresa San Marcos

Al establecer una relación entre el primer mes que es considerado el de mayor demanda Febrero, se realizó una consideración del último mes Julio, en donde existe un desfase de eficiencia de un 5%

Figura 20: Análisis de eficiencia



Elaborado por. Shylmar Estrella

Productividad Monofactorial

Materia prima

En la Tabla 38, se observa los costos de producción de materia prima por día y por mes, en este caso el mes tiene 23 días laborables.

Tabla 38. Costo de producción Materia prima

Materia prima “Rosas”					
	Día (kg)	Mes (kg)	Valor (\$/kg)	Valor por mes (\$)	Unidades producidas al mes (bonches)
Rosas	0,75	17,25	20	345	690

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Productividad Monofactorial

Formula 7: $Productividad\ M.\ (Materia\ prima) = \frac{Salidas\ (Unidades\ producidas)}{Entradas\ (Materia\ prima)}$

$$Productividad\ M.\ (Materia\ prima) = \frac{690 * 2,37\$}{345\$}$$

$$Productividad\ M.\ (Materia\ prima) = \frac{\$1635,3}{\$345}$$

$$Productividad\ M.\ (Materia\ prima) = 4,74$$

Mano de obra

En la Tabla 39, se observa los costos de mano de obra por día y por mes, en este caso él se realiza el análisis por trabajador.

Tabla 39. Costos de Mano de obra

Mano de obra					
Número de trabajadores	Sueldo por trabajador (\$)	Horas de trabajo por día	Costo (\$ / día)	Total de días de trabajo	Valor por mes(\$)
3	375	8	16,30	23	1125

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Productividad Monofactorial (Mano de obra)

Fórmula 8: *Productividad M.* (Mano de obra) = $\frac{\text{Salidas (Unidades producidas)}}{\text{Entradas (Mano de obra)}}$

$$Productividad M. (Mano de obra) = \frac{690 * \$2,37}{\$1125}$$

$$Productividad M. (Mano de obra) = \frac{\$1635,3}{\$1125}$$

$$Productividad M. (Mano de obra) = 1,45$$

Energía Eléctrica

En la Tabla 40, se observa los costos y consumo de energía eléctrica por mes, se toma como referencia los meses de febrero a julio en donde existen producciones amplias y también reducidas.

Tabla 40. Costo y consumo de energía eléctrica

Energía eléctrica							
Mes	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Promedio
Kw/h	2000,54	1353,21	1550,21	1660,89	1671,22	1573,27	1634,89
Costo	180,04	121,78	139,51	149,48	150,41	141,59	147,13

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Productividad Monofactorial (Energía eléctrica)

$$\text{Fórmula 9: Productividad } M. (\text{Energía eléctrica}) = \frac{\text{Salidas (Unidades producidas)}}{\text{Entradas (energía eléctrica)}}$$

$$\text{Productividad } M. (\text{Energía eléctrica}) = \frac{690 * \$2,37}{147,13\$}$$

$$\text{Productividad } M. (\text{Energía eléctrica}) = \frac{\$1635,3}{\$147,13}$$

$$\text{Productividad } M. (\text{Energía eléctrica}) = 11,11$$

Insumos

En la Tabla 41, se observa los costos de producción de insumos por día y por mes, en este caso el mes tiene 23 días laborables.

Tabla 41. Costos de producción de Insumos

Insumos				
Insumos	Valor/unidad (\$)	Cantidad por día	Cantidad por mes	Valor mensual(\$)
Papel	0,01	1 kg	23 kg	0,23
Cartón	0,02	1 kg	23 kg	0,46
Grapas	0,001	180 u	4140 u	4,14
Cajas	0,10	3 u	69 u	6,90
Fundas	0,01	30 u	690 u	6,90
Ligas	0,001	30 u	690 u	0,69
Total				19,32

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Productividad Multifactorial

El precio del bonche tiene un valor de 4,25 \$

Fórmula 10:

$$PM = \frac{\text{Valor de la produccion (Precio unitario * cantidad)}}{(\text{Costo materia prima} + C.\text{mano de obra} + C.\text{energia electrica} + C.\text{insumos})}$$

$$PM = \frac{(\$4,25 * 690)}{(\$345 + \$1125 + \$147,13 + \$19,32)}$$

$$PM = \frac{\$2932,5}{\$1636,45}$$

$$PM = 1,8$$

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interpretación de resultados

En el presente capitulo se ha detallado los análisis obtenidos, mediante el uso de todos los instrumentos que fueron necesarios en el transcurso del proceso, son datos claros adquiridos en un método muy minucioso y técnico.

Análisis de la entrevista

El gerente de la empresa expreso que los procesos están bien realizados, los trabajadores conocen el proceso ya sea por la experiencia o por la monotonía del trabajo, pero la demanda es muy alta por lo que se produce lo que se puede.

Se produjeron desfases de mes a mes ya sea por la cantidad de cosecha de flores que se realiza o por el tiempo, porque es muy difícil terminar en una jornada de 8 horas al día con todo el trabajo.

El jefe de planta expreso que se desarrollan los procesos con normalidad, pero no se ha realizado un estudio técnico que demuestre lo contrario, está al tanto de los desfases, y los planes de producción no se cumplen paulatinamente.

Para los dos criterios que se realizó en dicha entrevista, están muy de acuerdo en que se cumpla con un proceso de estandarización, que les ayude a tener un análisis más exhaustivo para poder realizar las actividades de mejor manera, obtener mayor productividad y saber distribuir el tiempo en la empresa que es muy importante, a la vez tener planes de producción que no tiendan a decrecer si no a aumentar ya que eso generan ganancias a la empresa.

En la entrevista realizada desconocen de la herramienta que se podría aplicar ya que piensas que su trabajo solo se da de forma natural y eso es para ellos es bueno, pero aquí se ve la necesidad de aplicar un estudio en el proceso productivo, para identificar las demoras, tiempos muertos, y actividades que están por demás, dejar una investigación para que se estandaricen los procesos y se logre dar con indicadores que respalden la eficiencia de un proceso bien establecido.

Caracterización del proceso

Se detalló en forma clara y concisa, cuales son las entradas, salidas, controles y recursos para la realización del proceso, todo tiene una secuencia y un orden que se cumple para dar paso a otro proceso y así secuencialmente.

Descripción del proceso y método de las 6M

Se describió todo el proceso de forma más detallada y el método de las 6 M, el objetivo de cada proceso es cumplir con el suyo para dar paso al siguiente proceso, la mano de obra que se utiliza es la adecuada, los métodos de trabajo son los requeridos, las maquinas o equipos están al alcance y a la disposición del trabajador, los materiales que usan se encuentran en el momento del proceso, las mediciones son paulatinas y el manejo de las materiales y materia prima son adecuados y amigables al medio ambiente.

Matriz de observación y análisis de la operación

Los obreros desempeñan su trabajo en conformidad con lo establecido ya que no tienen una capacitación adecuada por ser su trabajo empírico.

Las rosas “materia prima” no se cosechan a tiempo por lo que no se puede realizar el proceso con frecuencia.

La planta se adecúa a las necesidades de los empleados cuando el proceso no se sobrecarga de trabajo, cuando existe mucho trabajo la planta no es la adecuada por la sobresaturación de materia prima.

Las maquinas o herramientas si se adaptan a la necesidad existente ya que son de usos simples y no complejos, no se necesita de una capacitación si no que su uso es único por decir el extractor de espinas solo se utiliza para ese proceso.

En ciertas ocasiones los productos son devueltos por que no se cumple con ciertos parámetros, porque las rosas están infectadas de algún parásito, esto por lo general son casos muy frecuentes que pasan desapercibidos.

Se realizó una relación entre aspectos y evidencias en donde se determinó que no se cumple siempre con lo considerado, al tener una deferencia de 13 Siempre, 8 A veces.

Diagrama de flujo

Requirió la asistencia de la gerencia, los proveedores y el proceso, no existen muchas decisiones por no ser un proceso complejo y que se va dando de forma simultánea y simple, la base está en la dotación de los insumos por parte de los proveedores y el pedido que lo realiza el gerente, si no existe ningún problema en ello el proceso se da sin ningún inconveniente.

Diagrama de proceso

Se detalló las actividades que se desarrollaron en el proceso de embonchado, no existieron muchas inspecciones, como base se establece los tiempos y las distancias que se recorre, con una duración de 362,2 minutos y la actividad más relevante es el traslado de rosas con 50 metros de distancia a la actividad siguiente. Mencionado proceso consta de 18 actividades.

Diagrama de recorrido

En el **Anexo 7**, se representa en forma gráfica la trayectoria de las actividades y el recorrido de la materia prima hasta su lugar de producción, considerando que los transportes son demoras para el proceso y por ser procesos en línea no se puede dar paso a la actividad siguiente.

Estudio de tiempos del proceso productivo

Tiempo medio (promedio)

Como referencia se estableció un cronometraje de 10 tiempos en cada proceso en las actividades que se desarrolla, obteniendo como resultado un tiempo promedio de 376,77 min para desarrollar el proceso.

Tiempo normal

En la Tabla 34, se puede observar el tiempo normal, considerando el factor de calificación que son: 0,75; 1; y 1,25. Obteniendo como resultado 418,7 min en el proceso de embonchado.

Tiempo estándar

Se determinó el tipo de suplementos que se requiere, como resultado se obtiene 464 min, que está por encima del tiempo promedio y tiempo normal lo que hace que el trabajador realice sus actividades con más apertura.

Lote

Son las unidades producidas por día que son de 30 bonches.

Productividad Monofactorial

Eficiencia

La eficiencia de la empresa San Marcos tiene buenos márgenes por sobrepasar del 90%, lo que quiere decir que son eficientes, aunque existen desfases pequeños de mes a mes la eficiencia debería mantenerse o aumentar, pero que no decrezca.

Materia prima

La materia prima por día es de 0,75 kg multiplicado por los 23 días de trabajo al mes da un resultado de 17,25 kg al mes, establecido en un valor de 345\$ al mes que representan las entradas, las unidades producidas por mes son de 690, y el costo de producción es de \$2,37 indican a las salidas, lo que represento que por un \$1 invertido en materia prima, la empresa recibe \$4,74 por bonche.

Mano de obra

Existen tres trabajadores que perciben un sueldo básico de \$375 al mes son trabajadores a tiempo completo con un costo total por día de 16,30\$ y al mes de 1125\$ que representan a las entradas, las unidades producidas por mes son de 690, y el costo de producción es de \$2,37 que representan a las salidas, lo que represento que por un \$1 pagado al trabajador, la empresa recibe \$1,45 de ganancias.

Energía eléctrica

Con referencia a los meses de febrero hasta julio se tiene un promedio de consumo de energía eléctrica de 1634,80 Kwh.mes, generando un costo de \$147,13 que representa a las entradas, las unidades producidas por mes son de 690, y el costo de producción es de \$2,37 que representan a las salidas, lo que represento que por \$1 pagado en energía eléctrica, recupero 11 veces más.

Productividad multifactorial

Se determina tomando como referencia los costos de materia prima, mano de obra, energía eléctrica, insumos. Proporcionando un resultado de 1,8 lo que quiere decir que genera ganancias, haciendo una relación entre -1 es pérdida, $=1$ equilibrio y >1 genera ganancias, lo que quiere decir que el valor está por encima de 1 y se obtiene un 80% de ganancias al producir los bonches.

Contraste con otras investigaciones

En la investigación realizada por (Fonseca, 2017), se tiene un puntaje de productividad de 0,82 lo que muestra que no se tiene ganancias, por obtener un valor menor a 1, mientras tanto en la investigación realizada en la empresa San Marcos se obtiene una productividad de 1,8 por encima del valor de 1, lo que quiere decir que dicha empresa si genera ganancias en un 80% en el proceso. La investigación contiene muchas inspecciones lo que representa demoras, mientras tanto en la investigación realizada a la empresa San Marcos solo tiene una inspección lo que hace que el proceso de embonchado sea más fluido.

En la investigación realizada por (Vélez, 2009), la florícola tiene flor guardada lo que hace que la producción sea más constante, por tener materia prima en almacenamiento que después será procesada. En el caso de la empresa primero se cosecha y toda la materia prima cosechada se produce de inmediato por que cada día se entrega lo producido, lo que hace que un proceso dependa de otro.

Al analizar el tema de (Vélez, 2009), expresa que la empresa necesita adquirir aparatos tecnológicos. La empresa no considera necesaria el uso de la tecnología por creer que el proceso es completamente manual, y no existe la necesidad de aparatos tecnológicos a la vez, su adquisición es costosa y no se cree que pueda representar más ganancias, es decir no tiene relación la inversión con la ganancia, por no ser una empresa grande con márgenes de ganancias muy amplias en donde sea una necesidad la adquisición de aparatos tecnológicos que simplifiquen el uso de mano de obra y se pueda hacer todo rápidamente.

(Vélez, 2009) , expresa que el impacto ambiental en dicha empresa es totalmente nulo ya que nada es nocivo para el medio ambiente. En la empresa San Marcos se tiene un buen uso de los desechos que se generan, por lo general son cantidades altas, pero en el uso de las 6M se expresa su uso adecuado de los desechos y su buen manejo por lo general es un producto amigable con el ambiente y que cumple con las necesidades del cliente y con las obligaciones por parte del Ministerio del Medio Ambiente que es el ente regulador de las empresas, que ayudan a garantizar el buen trabajo y que no afecte drásticamente al ambiente.

Al analizar el tema de (Vélez, 2009), expresa que los tiempo de espera que se dan en el proceso de embonchado son controlados. En la empresa no se controlan los tiempos simplemente se tratan de hacer todas las cosas con rapidez porque siempre hay trabajo y se debe realizar de forma eficaz, la productividad en la empresa se mide por el trabajo y no por la forma de producir cada día más.

Comprobación de la Hipótesis

t- Student

H0= El proceso de embonchado no incide en la productividad de la empresa San Marcos en la provincia de Cotopaxi.

H1= El proceso de embonchado incide en la productividad de la empresa San Marcos en la provincia de Cotopaxi.

$$H0 = \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H1 = \mu_1 > \mu_2$$

μ_1 = Variable Independiente: Proceso de embonchado (Datos de tiempos)

μ_2 = Variable Dependiente: Productividad (Datos de costos)

Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$

d: Calculo de las desviaciones y medias de las muestras.

Tabla 42. Tiempo promedio de las actividades

Tiempo promedio del proceso (min)		
Actividades	X1	X1 ²
Operaciones	306,40	93880,96
Inspecciones	30,47	928,4209
Trasportes	31,58	997,2964
Almacenamientos	3,44	11,8336
Σ	371,89	95818,5109

Elaborado por. Shylmar Estrella
Fuente. (Fonseca, 2017)

Fórmula 11:

$$s^2 = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n-1}$$

$$s_1^2 = \frac{95818,5109 - \frac{(371,89)^2}{5}}{5-1}$$

$$s_1^2 = 17039,52$$

$$s_1 = 130,54$$

$$\bar{x}_1 = \frac{371,89}{4}$$

$$\bar{x}_1 = 92,97$$

Tabla 43. Productividad

PRODUCTIVIDAD (unidades/mes)		
Meses	X2	X2²
Febrero	2,33	5,43
Marzo	1,22	1,49
Abril	1,81	3,28
Mayo	1,76	3,10
Junio	1,86	3,46
Julio	1,74	3,03
Σ	10,72	19,78

Elaborado por. Shylmar Estrella

Fuente. (Fonseca, 2017)

Fórmula 12:

$$s^2 = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n-1}$$

$$s_2^2 = \frac{19,78 - \frac{(10,72)^2}{6}}{6-1}$$

$$s_2^2 = 0,125$$

$$s_2 = 0,35$$

$$\bar{x}_2 = \frac{10,72}{5}$$

$$\bar{x}_2 = 2,144$$

Combinación de las varianzas de las muestras

Varianza combinada

Fórmula 13: $Sp^2 = \frac{(n_1-1)(s_1)^2 + (n_2-1)(s_2)^2}{(n_1 + n_2) - 2}$

$$Sp^2 = \frac{(4-1)(130,54)^2 + (6-1)(0,35)^2}{(4+6)-2}$$

$$Sp^2 = 6390,34$$

Determinación en “t”

Fórmula 14:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{Sp^2 \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$t = \frac{92,97 - 2,144}{\sqrt{6390,34 \left[\frac{1}{4} + \frac{1}{6} \right]}}$$

$$t = \frac{90,83}{6,147}$$

$$t = 14,77$$

Grado de libertad

Fórmula 15:

$$gl = (n_1 + n_2) - 2$$

$$gl = (4 + 6) - 2$$

$$gl = 8 \text{ grados de libertad}$$

$$\alpha = 0,05$$

$$\text{Tabular} = 1,860$$

Grafica t- Student

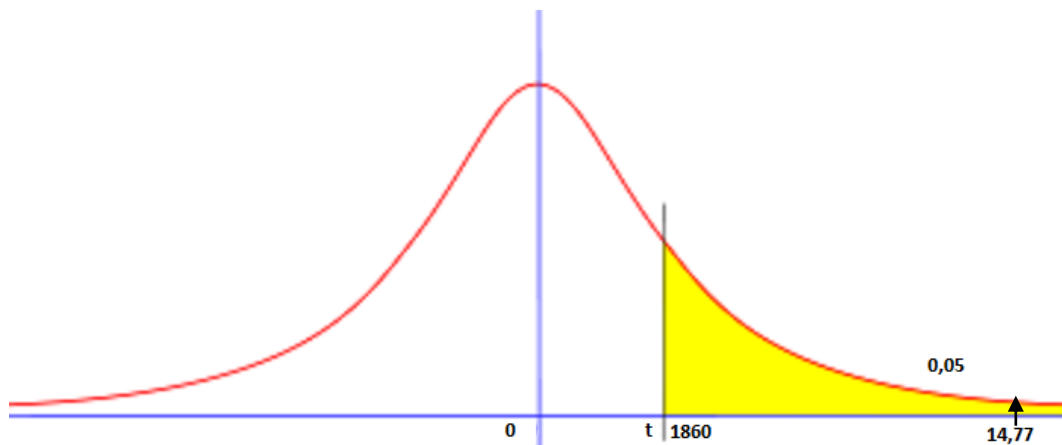


Figura 21. Curva normal t- Student
Elaborado por. Shylmar Estrella

Por lo tanto:

Se concluye al observar los resultados que la hipótesis nula se encuentra en la zona de rechazo por que la combinación de los promedios muestrales es mayor a lo que establece la definición de variables: $\mu_1 > \mu_2$, cuando se tiene un valor en el t-Student de $14,77 > 1,860$ por la tanto la hipótesis nula se rechaza y se determina qué; **“El proceso de embonchado incide en la productividad de la empresa San Marcos en la provincia de Cotopaxi”**.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se pudo evidenciar que en el proceso de embonchado están inmersas 18 actividades, dentro de las cuales están 11 operaciones, 1 inspeccion, 5 transportes, 1 almacenamiento, en donde se obtuvo un tiempo normal de 418,7 minutos, y tiempo estándar de 464 minutos para toda el proceso.
- Se determinó la productividad en base a la materia prima en donde se obtuvo un valor de \$4,74 por la inversión de \$1, la productividad en base a la mano de obra en donde se obtuvo un valor de \$1,45 por la inversión de \$1, la productividad en base a la energía eléctrica en donde, por \$1 invertido se recupera 11 veces más, y la productividad multifactorial que tiene un valor de 1,8 lo que quiere decir que el producto si genera ganancias a la empresa en un 80%.
- Analizado el cálculo t-Student se determinó que el proceso de embonchado incide en la productividad de la empresa San Marcos en la provincia de Cotopaxi.

Recomendaciones

- Es importante establecer menos operaciones y transportes, en el proceso de embonchado y a su vez se realicen trabajos periódicos cronometrados.
- Comparar la productividad con otras empresas para establecer el nivel productividad y su alcance.
- Relacionar diferentes factores externos que incidan en la productividad de la empresa San Marcos.

Bibliografía

Abanto, Ruiz. 2016. Estudio de tiempos. *estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa agrosemillas don benjamín*. Peru : s.n., 2016.

Cabrera. 2012. Mejoramiento integral del proceso productivo. Chile : s.n., 2012.

Fonseca, Gandi. 2017. Estudio del proceso productivo de mermelada de uvilla y su incidencia en la productividad de la empresa Asopruv del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi. *Estudio y productividad*. Ambato : s.n., 2017.

Freivalds, Niebel y. 2009. *Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. Mexico : Mc Graw Hill, 2009.

Kanawaty, George. 1996. Introducción al estudio del trabajo. *Oficina Internacional del trabajo OIT*. Ginebra : s.n., 1996.

Monroy, Emmanuel de Jesus Garcia. 2010. Plan de mejoramiento continuo para el área de producción en Postcosecha de rosas. Bogota : s.n., 2010.

Rodriguez, Sandra Martinez Guerra. 2010. Propuesta de mejora del proceso productivo en la poscosecha de rosas de flores en Aljibe ubicada en Suesca-Cundinamarca para el año 2010. Bogota : s.n., 2010.

Toalombo, Eduardo Vinicio Aldas. 2013. Estudio de la distribución en planta y su incidencia en los niveles de productividad en la fabricación de muebles en la empresa el arbolito de la parroquia Santa Rosa de Ambato. Ambato : s.n., 2013.

Vélez, Claudia. 2009. Optimización del proceso de cosecha en una empresa de rosas de exportación ubicada en la parroquia Nono. Quito : s.n., 2009.

ANEXOS

Anexo 1. Guion de entrevista

Entrevistado:

Ocupación:

- 1. ¿Cómo cree que se encuentra el proceso de embonchado en la empresa actualmente?**
- 2. ¿Está al tanto de todas las actividades que se desarrollan en el proceso de embonchado?**
- 3. ¿Cree que se cumple con la demanda para el mercado?**
- 4. ¿Se logra producir el número de bonches que están representados en el plan de producción?**
- 5. ¿Cree oportuno la estandarización de los procesos con el fin de incrementar la productividad en la empresa?**

Anexo 2. Plan de producción San Marcos

PLAN DE PRODUCCION EMPRESA SAN MARCOS		
MES	PRODUCCION	
Febrero	1000	bonches
Marzo	500	bonches
Abril	700	bonches
Mayo	700	bonches
Junio	700	bonches
Julio	700	bonches

Anexo 3. Registro de producción San Marcos

REGISTRO DE PRODUCCION EMPRESA SAN MARCOS		
MES	PRODUCCION	
Febrero	900	bonches
Marzo	470	bonches
Abril	700	bonches
Mayo	680	bonches
Junio	720	bonches
Julio	670	bonches
PROMEDIO	690	bonches

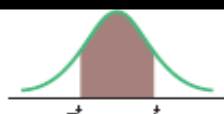
Anexo 4. Factor de desempeño del trabajador

Calificación	Descripción	Velocidad . Marcha Km/h
0	Actividad nula	
50	Muy lento, movimientos torpes, inseguros. El operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	3,2
75	Contante, resulto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado, parece lento, pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observan.	4,8
100	Activo, capaz, como de obrero calificado, medio pagado a destajo, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6,4
125	Muy rápido, el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del obrero calificado medio.	8,0
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intensos, sin probabilidad de durar por largos periodos, actuación de virtuoso.	>8,0

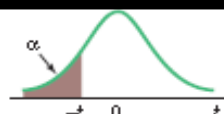
Anexo 5. Sistema de suplementos

Suplementos constantes:	
1. Suplemento personal	5
2. Suplemento por fatiga básica	4
Suplementos variables:	
1. Suplementos por estar de pie	2
2. Suplemento por posición anormal:	
a. Un poco incomoda	0
b. Incómoda (agachado)	2
c. Muy Incómoda (tendido, estirado)	7
3. Uso de la fuerza o energía muscular(levantar, jalar o empujar):	
Peso levantado, en libras:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	8
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Mala iluminación:	
a. Un poco debajo de la recomendada	0
b. Bastante menor que la recomendada	2
c. Muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor, y humedad) - Variable	0 -100
6. Atención requerida:	
a. Trabajo bastante fino	0
b. Trabajo fino o preciso	2
c. Trabajo muy fino y muy preciso	5
7. Nivel de ruido:	
a. Continuo	0
b. intermitente – fuerte	2
c. intermitente - muy fuerte	5
d. de tono alto – fuerte	5
8. Estrés mental:	
a. Proceso bastante complejo	1
b. atención completa o amplia	4
c. Muy compleja	8
9. Monotonía:	
a. Nivel bajo	0
b. Nivel medio	1
c. Nivel alto	4
10 Tedio:	
a. Algo tedioso	0
b. tedioso	2
c. muy tedioso	5

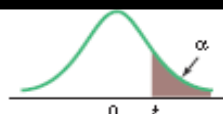
Anexo 6. Distribución t- Student



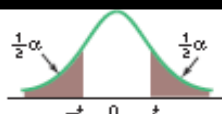
Intervalo de confianza



Prueba de cola izquierda



Prueba de cola derecha

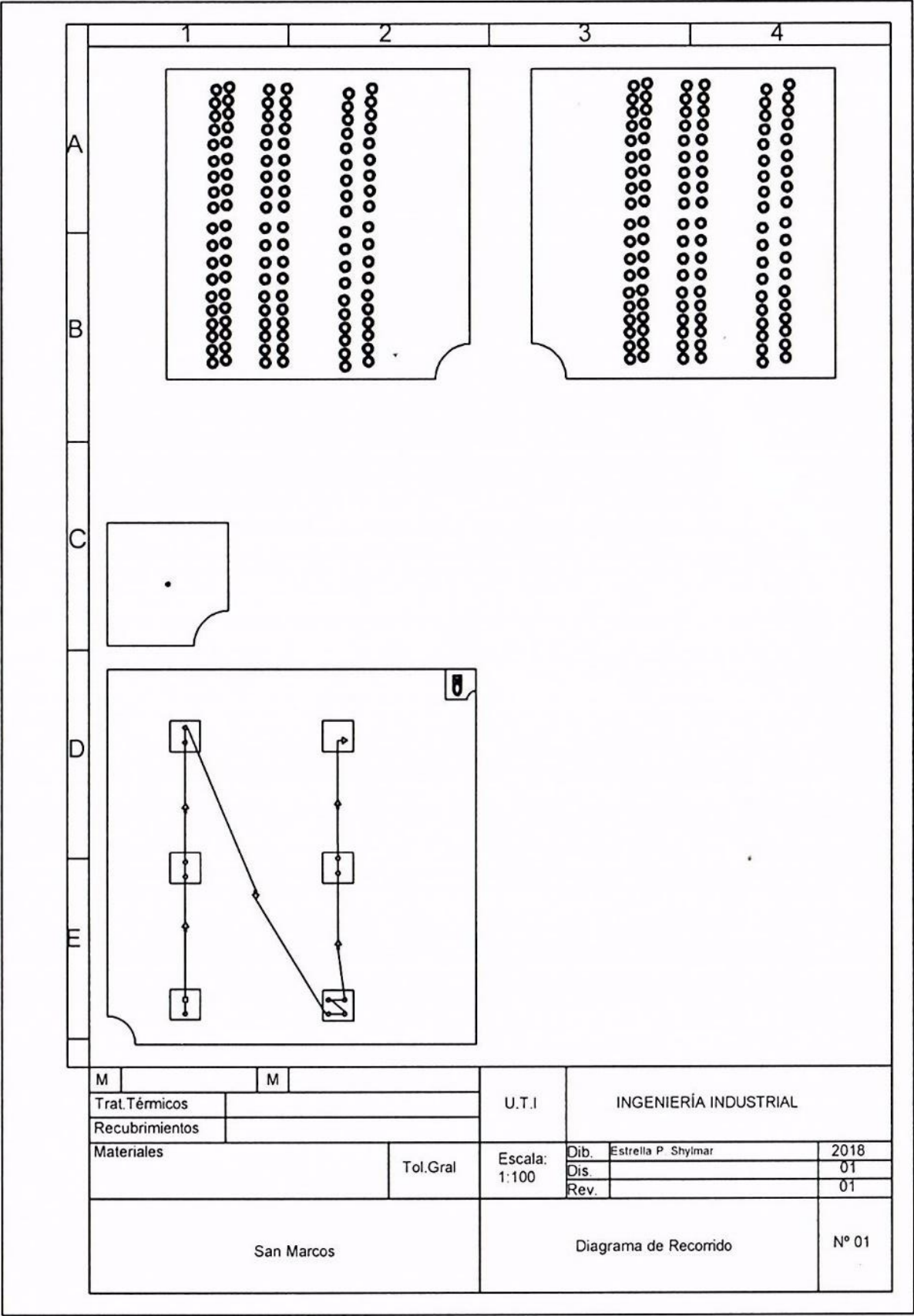


Prueba de dos colas

Intervalo de confianza, c						
	80%	90%	95%	98%	99%	99.9%
gl	Nivel de significancia de una prueba de una cola, α					
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Nivel de significancia de una prueba de dos colas, α					
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744	3.633
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	3.622
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733	3.611
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	3.601
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	3.591

Intervalo de confianza, c						
	80%	90%	95%	98%	99%	99.9%
gl	Nivel de significancia de una prueba de una cola, α					
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Nivel de significancia de una prueba de dos colas, α					
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719	3.582
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715	3.574
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	3.566
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708	3.558
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
41	1.303	1.683	2.020	2.421	2.701	3.544
42	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698	3.538
43	1.302	1.681	2.017	2.416	2.695	3.532
44	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692	3.526
45	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690	3.520
46	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687	3.515
47	1.300	1.678	2.012	2.408	2.685	3.510
48	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682	3.505
49	1.299	1.677	2.010	2.405	2.680	3.500
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.496
51	1.298	1.675	2.008	2.402	2.676	3.492
52	1.298	1.675	2.007	2.400	2.674	3.488
53	1.298	1.674	2.006	2.399	2.672	3.484
54	1.297	1.674	2.005	2.397	2.670	3.480
55	1.297	1.673	2.004	2.396	2.668	3.476
56	1.297	1.673	2.003	2.395	2.667	3.473
57	1.297	1.672	2.002	2.394	2.665	3.470
58	1.296	1.672	2.002	2.392	2.663	3.466
59	1.296	1.671	2.001	2.391	2.662	3.463
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
61	1.296	1.670	2.000	2.389	2.659	3.457
62	1.295	1.670	1.999	2.388	2.657	3.454
63	1.295	1.669	1.998	2.387	2.656	3.452
64	1.295	1.669	1.998	2.386	2.655	3.449
65	1.295	1.669	1.997	2.385	2.654	3.447
66	1.295	1.668	1.997	2.384	2.652	3.444
67	1.294	1.668	1.996	2.383	2.651	3.442
68	1.294	1.668	1.995	2.382	2.650	3.439
69	1.294	1.667	1.995	2.382	2.649	3.437
70	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648	3.435

Anexo 7. Diagrama de Recorrido



Anexo 8. Clasificación por el grado

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	40 (cm)	50 (cm)	60 (cm)	70 (cm)
Longitud mínima de la porción recta del tallo. (Sin tener en cuenta la flor)	40	50	60	70
Tamaño mínimo de la cabeza. (variedades de cabeza pequeña)	4.3	4.5	4.7	5.0
Tamaño mínimo de la cabeza. (variedades de cabeza grande)	4.5	4.7	5.0	5.2

Anexo 9. Carta de autorización

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Fecha 20/02/2018
Ciudad Latacunga, Empresa San Marcos

A quien corresponda:

Por medio de la presente hacemos constar que el señor SHYLMAR ESPARTACO ESTRELLA PAZ portador de la cedula de identidad 050426731-1, puede hacer uso de toda la información proporcionada por parte del gerente, en lo que consta Plan de producción, registro de producción, costos de energía eléctrica, mano de obra, insumos, y detalles que se generen en el transcurso de la investigación. La información que se proporciona, puede estar basada en el criterio del gerente y jefe de planta por ser los conocedores de los aspectos que se presentan en la empresa.

En virtud de lo anterior autorizo que se haga el buen uso de la información proporcionada y se pueda desarrollar el proyecto de manera muy transparente.

Atentamente


Alicia Ríos (Jefe de planta)

Anexo 10. Carta de consideración de la tesis en la empresa San Marcos

Fecha 22/02/2018

Ciudad Latacunga, Empresa San Marcos

Quien suscribe, Alicia Ríos (Jefe de Planta) de la Empresa San Marcos.

Tiene a bien indicar que una vez revisado el trabajo de titulación realizado por el Sr. Shylmar Espartaco Estrella Paz bajo el tema: "Estudio del proceso de embonchado y su incidencia en la productividad de la Empresa San Marcos en la provincia de Cotopaxi" se considera las recomendaciones en cuanto al estudio del proceso y la productividad.

Atentamente



Alicia Ríos (Jefe de planta)