



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA INDUSTRIAL**

“Propuesta de un sistema de pago por producción para la empresa
Sacos Macen S.A”.

AUTOR

Br. Orozco Velásquez Pedro Joaquín

TUTOR

MBA. Juan Agustín Cáceres

Managua, octubre del 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

DECANATURA

A: Brs. Pedro Joaquín Orozco Velásquez
DE: Facultad de Tecnología de la Industria
FECHA Miércoles 08 de Junio del 2016

Por este medio hago constar que su trabajo de protocolo Titulado **“Propuesta de un sistema de pago por producción para la empresa Sacos Macen S.A.”**, para obtener el título de Ingeniero Industrial y que contará con el Ing. Juan Agustín Cáceres Antón como tutor, ha sido aprobado por esta decanatura por lo que puede proceder a su realización.

Cordialmente,

Ing. Daniel Cuadra Herrera
Decano



C/c Archivo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

MANAGUA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2016

ING. DANIEL CUADRA H.
DECANO DE LA F.T.I.
SUS MANOS

ESTIMADO INGENIERO CUADRA:

EL MOTIVO DE LA PRESENTE ES HACER DE SU CONOCIMIENTO QUE LA TESIS TITULADA "**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PAGO POR PRODUCCION PARA LA EMPRESA SACOS MACEN S.A.**" ESTA LISTA PARA SER EXPUESTA Y DEFENDIDA POR EL BACHILLER:

-PEDRO JUAQUIN OROZCO VELAZQUEZ

SIN MAS A QUE HACER REFERENCIA ME SUSCRIBO DE USTED.

ATENTAMENTE:

MSC. ING. JUAN AGUSTÍN CÁCERES A.

DOCENTE UNI-RUPAP-FTI

CC: ARCHIVO



04 de octubre del 2016

Constancia

Por medio de la presente el Gerente de producción de la empresa Sacos Macen S.A. hace constar que:

El Br. Pedro Joaquín Orozco Velásquez quien se identifica con cedula de identidad número 001-060793-0019R, realizo el estudio titulado "Propuesta de un sistema de pago por producción para la empresa Sacos Macen S.A". en la empresa Sacos Macen S.A, siendo apoyado con toda la información necesaria y que el estimo conveniente, por un periodo de 6 meses.

Realizo visitas constantes de hasta cinco días a la semana a las instalaciones desde el inicio del estudio; dio por concluido y entregado a la empresa el estudio el día 03 de octubre del 2016.

Se extiende esta constancia al interesado para los fines que el estime convenientes y de interés propio.

Ing. Peter Rodríguez
Gerente de producción
Sacos Macen S.A
Cel. 8722-4097

SACOS DE NICARAGUA, S.A.

KM. 14 CARRETERA NUEVA A LEON
APDO. 862 • PBX: 2269-9506 / 2269-9546
MANAGUA, NICARAGUA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

OROZCO VELÁSQUEZ PEDRO JOAQUÍN

Carne: 2011-37513 Turno Diurno Plan de Estudios 971A de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los cinco días del mes de octubre del año dos mil quince.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad



Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación primeramente a nuestro creador por permitirnos tener salud, vida y los recursos necesarios del día a día, a mis padres Pedro Joaquín Orozco Úbeda y Teresa Velásquez por ser la principal razón de motivación y dedicación para la realización de dicho trabajo.

A mi tutor Ing. Agustín Cáceres, Ing. Glenda Velásquez y Ing. Marcos Vílchez, docentes de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-RUPAP, por el acompañamiento y consejos que recibí de su parte.

Al Ing. Edwin Rivera por los conocimientos compartidos y a todas aquellas personas de la empresa Sacos Macen y otros, que aportaron diferentes tipos de consejos para la realización de la investigación.

Contenido

I.	Introducción	1
II.	Antecedentes	3
III.	Planteamiento del problema.	4
IV.	Justificación	5
V.	Limitaciones.....	6
VI.	Objetivos.....	7
	Objetivo general.....	7
	Objetivos específicos.	7
VII.	Marco teórico	8
1.	Tipos de incentivos.....	9
1.1	Incentivos por producción.	9
2.	Limitaciones para aplicar un sistema de pago por producción (Upiicsa, s.f.).....	10
3.	Criterios para el desarrollo de sistemas de pago por producción (Neira, 2003).	10
4.	La motivación.	11
5.	Aseguramiento de la calidad.....	12
6.	Eficiencia como indicador.	13
7.	Estándares de tiempo	14
7.1	procedimiento básico.....	14
8.	Estudios de tiempos con cronometro.....	15
VIII.	Diseño metodológico.	16
IX.	Desarrollo	18
	Fase 1. Levantamiento de la información.	18
1.1	Ubicación y alrededores.....	20
1.2.	Instalaciones físicas.....	20
	Fase 2. Análisis de la información y documentación de la misma.....	21
2.1.	Familias de productos.....	21
2.2.	Codificación de procesos.	22
2.3	Procesos.....	23

Fase 3. Síntesis.....	31
3.1. Histórico de producción.....	31
3.2. Estándares de producción.....	32
Fase 4. Diseño.....	39
4.1. Calculo del pago por producción.....	39
4.2. Funcionamiento del sistema de pago por producción.....	47
4.3. Aprobación del Sistema de pago por producción.....	52
Fase 5. Ejecución y evaluación.....	53
5.1. Ejecución.....	53
5.2. Evaluación.....	54
X. Conclusiones.....	59
XI. Recomendaciones.....	60
XII. Bibliografía.....	61
XIII. Anexos.....	62

Ilustraciones

Ilustración 1: Pirámide de las Necesidades Según Maslow.....	12
Ilustración 2: Diseño metodológico.....	16
Ilustración 3: Organigrama de Sacos Macen S.A.	19
Ilustración 4: Enhebrado de un telar.....	28
Ilustración 5: B- Procesos operativos.....	62
Ilustración 6: B.02 Fabricar.....	63
Ilustración 7: B.02.01 Planificar.....	64
Ilustración 8: B.02.02 Extruir.....	65
Ilustración 9: B.02.02.02 Extruir hilo, rollo liner y/o multifilamento.....	66
Ilustración 10: B.02.03 Fabricar otros productos.....	67
Ilustración 11: B.02.04 Fabricar tela.....	68
Ilustración 12: B.02.05 Imprimir.....	69
Ilustración 13: B.02.06 Confeccionar.....	70

I. Introducción

La empresa Sacos Macen se dedica a la fabricación y distribución de sacos, forros, hamacas, hilaza, bolsas liners, mecates, hilos y mangueras. Registra una producción en unidades de sacos promedio mensual de 2, 493, 638 unidades¹. Es una empresa líder en la industria de empaques a nivel nacional y atiende al sector agrícola en Centro América desde hace más de 40 años.

Existen muchos motivos tanto económicos como de productividad, por los cuales cada vez más empresas están adoptando los sistemas de pago por producción. El pago por producción es un sistema donde se entrega dinero a los trabajadores según lo que hayan hecho.

Un sistema de pago por producción busca reducir costos al no pagar en demasías, o en otras palabras a personas que no están produciendo lo que están percibiendo como pago. Así mismo se busca incentivar a los trabajadores para que se esfuercen más, lo que les traerá como resultados que se mejoren y se incrementen las labores de dichas personas y sus beneficios monetarios.

La mejora de la competitividad y productividad debe ser objetivo permanente de toda organización. Para ser más competitivos se deben considerar factores como la calidad del producto, los cambios en el diseño, las entregas a tiempo y la flexibilidad; mientras que para aumentar la productividad la estrategia de la compañía debe apoyar objetivos como tener una mejor calidad del proceso con mayor eficiencia operativa y una disminución de los costos (Benzaquen, 2012).

Los beneficios que el sistema aporta a la empresa son personas eficientes y altamente productivas mediante el incentivo por producción que según el área

¹ Promedio mensual del primer semestre del año 2016, fuente: Indicadores de mejora continua del Sistema de Gestión de calidad de Sacos Macen.

donde laboren como mínimo es un 20% mayor al del sistema que actualmente funciona en la empresa.

El incentivo de pago por producción solo lo perciben las personas comprometidas con hacer presencia en la empresa, aprovechar el tiempo de su jornada laboral lo máximo posible, cumplir con las metas de producción por hora y que estén dispuestas a ser beneficiados con un pago justo tanto para ellos como para la empresa.

Por consiguiente lo que se pretende en este trabajo es proponer un sistema de pago por producción para el proceso de elaboración de los sacos que permita a la empresa que se destaque por sus logros, su rendimiento y el buen compromiso del personal que sea palpable para la organización.

II. Antecedentes

Actualmente en la empresa Sacos Macen y desde sus inicios el sistema de pago con el que se cuenta es un sistema de pago de incentivos fijos. El sistema de pago por incentivo fijo básicamente consta de una cantidad de incentivo (monetario) que se paga al personal sin importar qué o cuanto haya hecho.

La cantidad de incentivo varía según el área del proceso donde se labore. Las cantidades de incentivo fijo es lo que la junta directiva de la empresa está dispuesta a pagar según lo acordado con los trabajadores.

Los jefes de área (jefe superior y encargado del personal de una determinada área del proceso) evalúan el ritmo de trabajo de su personal por medio de las asistencias y criterio propio y luego determinan la cantidad de incentivo que ellos creen conveniente dar a los trabajadores como pago por sus labores.

III. Planteamiento del problema.

Actualmente la empresa Sacos Macen afronta inconvenientes relacionados con el sistema de pago actual, la motivación y satisfacción laboral en el área de producción, lo cual impide obtener el máximo aprovechamiento de los recursos y el tiempo.

La desventaja del actual sistema de pago de incentivo fijo es que está basado en la asistencia lo que provoca que los empleados no se enfoquen directamente en las metas de producción sino en solamente hacer presencia en la empresa para ganarse el incentivo correspondiente del día a día. La falta de motivación en el trabajo favorece la aparición de diversos problemas que impactan sobre la productividad, tales como retrasos y ausentismos laborales, poco esfuerzo y dedicación por parte de los operarios por realizar mejor un trabajo y tendencia a abandonar la organización ya que no se sienten comprometidos con esta, entre muchos otros factores².

² Resultados y conclusión del análisis de clima organizacional e indicadores de rotación del personal del sistema de Gestión de la calidad de Sacos Macen, en diciembre del año 2015.

IV. Justificación

El presente trabajo pretende dar una propuesta de un sistema de pago de incentivos dirigido a los empleados del área de producción en la empresa Sacos Macen, con el fin de aportar soluciones a los problemas básicos de ausentismo, falta de motivación y compromiso por parte del personal operativo.

Al sustituir el sistema actual de pago por uno más dinámico y ventajoso, los empleados de Macen tienen la oportunidad de mejorar sus ingresos a la vez que se incrementa la producción y eficiencia de la empresa en dicha área. El fortalecimiento de las remuneraciones es un estímulo para los trabajadores respecto a su esfuerzo productivo, cuando lo que reciben es acorde a su esfuerzo y dedicación, perciben la valoración que se les da por su trabajo y se logran todas las metas tanto de la empresa como de los operarios.

Todo esto se traduce a una reducción de los tiempos de producción y una mayor capacidad para afrontar la competencia y los exigentes tiempos de entrega que exigen los clientes.

V. Limitaciones

Durante la investigación se tuvieron las siguientes limitantes:

- El alcance del sistema de pago por producción es para la fabricación de Sacos de polipropileno y liners.
- Los reportes (formatos) de producción que se utilizan en el Sistema de pago por producción propuesto, no se muestran en este trabajo por motivos de confidencialidad para la empresa. Entendiéndose como reportes de producción a los documentos que contienen registro (datos), de las producciones, códigos de operarios, fechas, tiempos laborados, tiempos paros y especificaciones de los productos.

VI. Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un sistema de incentivos dirigido al personal operativo de producción de Sacos Macen para aumentar la eficiencia de la mano de obra y calidad de los productos.

Objetivos específicos.

1. Realizar un levantamiento de información para reconocer el área de estudio: estructura, funcionamiento, procesos, maquinaria y número de empleados.
2. Determinar las metas estándar de tiempos para las actividades del proceso productivo de sacos.
3. Diseñar un sistema de pago por producción en base al proceso, operarios, tiempos de operación y presupuesto otorgado.
4. Ejecutar el sistema de incentivos creado.
5. Evaluar resultados obtenidos.

VII. Marco teórico

El marco teórico que fundamenta esta investigación proporcionara al lector una idea más clara acerca de este tema. Se encontraran los conceptos muy básicos, los complementarios y específicos.

Para generar trabajadores altamente productivos las empresas deben reconocer y recompensar el rendimiento altamente eficaz y eficiente. Según Frederick W. Taylor. Padre de la ingeniería industrial y quien ideó la organización científica del trabajo³ afirma que “los empleados podrían aplicar un mayor esfuerzo si se les paga un incentivo financiero basado en las unidades producidas”.

“Un incentivo es una parte variable del salario o reconocimiento que premia un resultado superior o exigible” (Neira, 2003). Al recompensar el trabajo y los logros conseguidos por los empleados se pretende mejorar su motivación y actitud de compromiso hacia la empresa.

Davis y Werther señalan “cuando devengan salarios fijos los trabajadores experimentan escasos incentivos para cooperar con la empresa o para tomar la iniciativa de sugerir nuevas ideas para el incremento de la productividad” (Davis, 2000).

Se puede afirmar que un incentivo fijo no ayuda a las personas a mejorar su desempeño o hacer algún esfuerzo adicional ya que es como un derecho que poseen por haber tenido un acuerdo con la empresa. Su rendimiento aumenta si las personas se mantienen interesadas en producir ya que de ello depende su remuneración.

³ La organización científica del trabajo o taylorismo se expandió por los Estados Unidos desde finales del siglo XIX, auspiciada por los empresarios industriales, que veían en ella la posibilidad de acrecentar su control sobre el proceso de trabajo, al tiempo que elevaban la productividad y podían emplear a trabajadores no cualificados (inmigrantes no sindicados) en tareas manuales cada vez más simplificadas, mecánicas y repetitivas.

1. Tipos de incentivos.

Los incentivos monetarios hacen referencia al importe que perciben los trabajadores según su rendimiento, generalmente un complemento del salario base, que la organización aporta con el fin de que sus empleados logren las metas propuestas. Existen diversos tipos. (EDEN, s.f.)

- Bonos. Complementa al sueldo: primas anuales, planes de pensiones, prestamos en condiciones ventajosas, complemento de sueldo, reembolso de servicios médicos o medicinas, etc.
- Comisiones. Es el más habitual entre los comerciales y vendedores. En este caso el empleado recibe un porcentaje fijado previamente por cada producto o servicio fijado por cada nuevo cliente.
- Incentivo por producción. Se conceden aumentos en función de una serie de logros de carácter cuantitativo: por lo general, por unidades de producción. Estos incentivos pueden ser individuales, por grupos o equipos o una combinación de ambos.

Claramente es que los incentivos que mejor se acoplan a un sistema de pago para el proceso de elaboración de sacos, son los incentivos por producción.

1.1 Incentivos por producción.

Mediante este tipo de incentivos el empleado recibe una determinada remuneración según sus logros en unidades producidas. Los beneficios de un sistema de incentivos de producción son (Upiicsa, s.f.):

- Aumentan el volumen de producción.
- Se distribuyen gastos y disminuyen costos.
- Reduce costos para la producción, se acerca más a los niveles teóricos señalados por la máquina.

2. Limitaciones para aplicar un sistema de pago por producción (Upiicsa, s.f.).

- Los trabajos donde no se pueden medir las unidades producidas.
- Los trabajos donde exista una rapidez de la máquina de la cual el trabajador no pueda tener influencia alguna sobre ella y sobre la producción en consecuencia.
- Cuando existen demasiadas interrupciones del trabajo.
- Donde la calidad del producto es demasiado importante y se debe cuidar con mucho cuidado.
- Donde el trabajo sea peligroso y con demasiado riesgo.

3. Criterios para el desarrollo de sistemas de pago por producción (Neira, 2003).

Para que ocurra la motivación, el trabajador debe creer que su esfuerzo conducirá a recompensas y, debe desear la recompensa.

- Asegurarse que el esfuerzo y recompensa estén directamente relacionados.
- El plan de incentivos debe recompensar a los empleados en forma directa a su productividad, debiendo percibir también, que pueden llevar a cabo las tareas requeridas.
- El plan debe ser comprensible y fácil de calcular por el personal afectado.
- Los empleados deben ser capaces de calcular con facilidad los incentivos que percibirán por los diferentes niveles de esfuerzo.
- Deben establecerse criterios efectivos.
- Los objetivos deben ser justos para los destinatarios, deben ser altos pero razonables, y la meta debe ser específica.

- Considerar el criterio adoptado como un contrato con los empleados, una vez que el plan funcione, sea precavido antes de disminuir la magnitud de los incentivos.
- Garantice un salario base por hora.

4. La motivación.

Cada operario de la empresa representa una realidad distinta y posee diferentes necesidades, deseos y aspiraciones. Las necesidades de estas personas son llevadas día a día a la empresa al igual que los deseos de trabajar y obtener dinero a cambio para dar respuesta a estas.

- Motivación según Abraham Maslow

Para Maslow, psicólogo norteamericano, la motivación es el impulso que tiene el ser humano de satisfacer sus necesidades. Maslow clasifica estas necesidades en cinco y las clasifica en una pirámide como la de la imagen (pirámide de las necesidades según Maslow). Como se puede observar, en la base están las necesidades básicas, que son necesidades referentes a la supervivencia; en el segundo escalón están las necesidades de seguridad y protección; en el tercero están las relacionadas con nuestro carácter social, llamadas necesidades de afiliación; en el cuarto escalón se encuentran aquéllas relacionadas con la estima hacia uno mismo, llamadas necesidades de reconocimiento, y en último término, en la cúspide, están las necesidades de autorrealización. La idea principal es que sólo se satisfacen las necesidades superiores cuando se han satisfecho las de más abajo, es decir, no puedes pasar a la siguiente hasta que no hayas satisfecho las anteriores⁴.

⁴ texto extraído de : <https://www.euroresidentes.com/empresa/motivacion/motivacion-segun-autores>

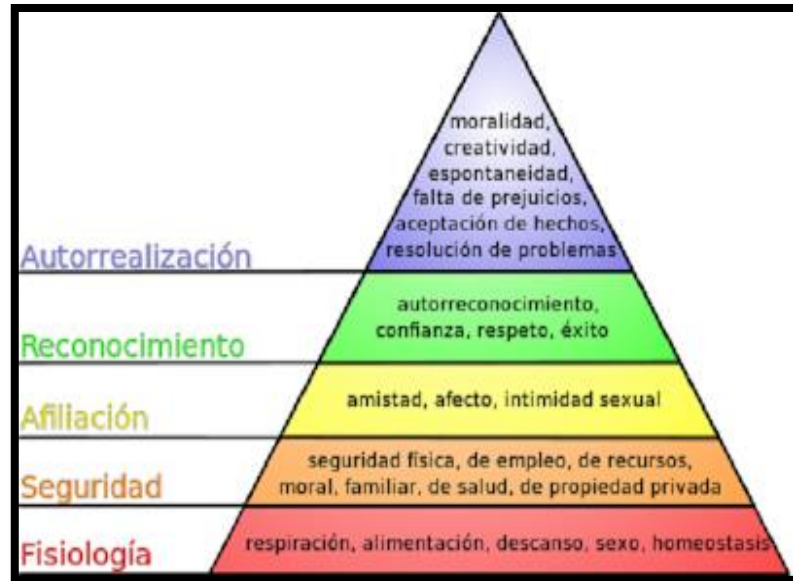


Ilustración 1: Pirámide de las Necesidades Según Maslow

Fuente: EuroResidentes.

La motivación es un elemento fundamental para que cualquier empresa logre el éxito y una mayor productividad y competitividad, ya que de ella depende en gran medida la consecución de los objetivos de la organización.

5. Aseguramiento de la calidad.

La calidad no es responsabilidad de una persona o área funcional determinada; es el deber de cada quien. Se incluyen en ella el trabajador en la línea de ensamble, la mecanógrafa, el agente de compras y el presidente de la empresa. La responsabilidad por la calidad comienza cuando Ventas determina las necesidades de calidad por parte del cliente, y continúa hasta que el producto es usado por un cliente satisfecho durante algún tiempo (Besterfiel, 2009).

Lo ideal es que la inspección se realice en el origen donde se está elaborando el producto, que el operario lleve a cabo sus tareas correctamente y el mismo asegure haber inspeccionado su propio trabajo, eso es lo que se conoce como calidad en la fuente. La idea es que cada operario debe asegurar la calidad de lo

producido a la siguiente entidad del proceso viéndolo desde la perspectiva de como si fuera su cliente.

Según (CuatreCasas, 2010), el objetivo de asegurar la calidad durante el proceso es reducir los desperdicios, ya que son productos defectuosos que deben ser tirados o en todo caso reprocesados, lo cual supone repetir la actividad incurriendo en desajustes del plan de producción.

6. Eficiencia como indicador.

La palabra eficiencia proviene del latín “Efficientia” que puede aludir a “completar”, “acción”, “fuerza”, o “producción”. La eficiencia es la capacidad de hacer las cosas bien, la eficiencia comprende un sistema de pasos a seguir con los que se puede garantizar calidad en el producto final de cualquier tarea. La eficiencia depende de la calidad humana o motora de los agentes que realicen la labor.

La eficiencia según Idalberto Chiavenato⁵ es la utilización correcta de los recursos (métodos de producción) disponible. Y puede definirse por la siguiente ecuación:

$$Eff = P/R$$

Dónde:

P: son los productos resultantes

R: los recursos utilizados.

De esta manera la eficiencia para el área de producción se puede calcular mediante la siguiente formula:

$$EFF = \frac{\text{Produccion Real}}{\text{Tiempo invertido} \times \text{Meta de producción.}}$$

⁵ Más sobre el autor en : <http://www.quedelibros.com/autor/19916/Chiavenato-Idalberto.html>

7. Estándares de tiempo

Los estándares de tiempos son altamente utilizados en las organizaciones, entre otros propósitos para la evaluación del desempeño y pago de incentivos. La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida (OIT, 1996).

7.1 procedimiento básico.

- 1) Seleccionar. El trabajo que va a ser objeto de estudio.
- 2) Registrar. Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.
- 3) Examinar. Los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se usan los métodos y movimientos más eficaces, y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.
- 4) Medir. La cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.
- 5) Compilar. El tiempo tipo de la operación previendo, en caso de estudios de tiempos con cronometro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.
- 6) Definir. Con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados.

8. Estudios de tiempos con cronometro.

"El Estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida". (OIT, 1996)

No hay nada más acertado que un Ingeniero Industrial efectuando sus funciones con las herramientas indicadas y en el mejor estado. El Estudio de Tiempos demanda cierto tipo de material fundamental:

- Cronómetro;
- Tablero de observaciones (Clipboard);
- Formularios de estudio de tiempos

La Oficina Internacional del Trabajo recomienda para efectos del estudio de tiempos dos tipos de cronómetros:

- El mecánico: que a su vez puede subdividirse en ordinario, vuelta a cero, y cronómetro de registro fraccional de segundos.
- El electrónico: que a su vez puede subdividirse en el que se utiliza solo y el que se encuentra integrado en un dispositivo de registro.

Sea cual sea el cronómetro elegido, siempre tenemos que recordar que un reloj es un instrumento delicado, que puede presentar deficiencias si presenta problemas de calibre (en el caso de los mecánicos) o problemas de carga energética (en el caso de los electrónicos). Es recomendado que el cronómetro utilizado para el estudio de tiempos sea exclusivo de estos menesteres, que deben manipularse con cuidado, dejar que se paren en periodos de inactividad y periódicamente se deben mandar a verificar y limpiar. Recuerda que cuando el estudio se aplica sobre ciclos muy cortos que tienen un gran volumen en materia

de repeticiones en el proceso, el tener un cronómetro averiado puede afectar de forma muy negativa la labor del especialista.

VIII. Diseño metodológico.

La metodología que se empleara con el fin de cumplir con los objetivos específicos planteados anteriormente, y las herramientas y fundamentos teóricos se resumen en el grafico siguiente (ilustración 2).

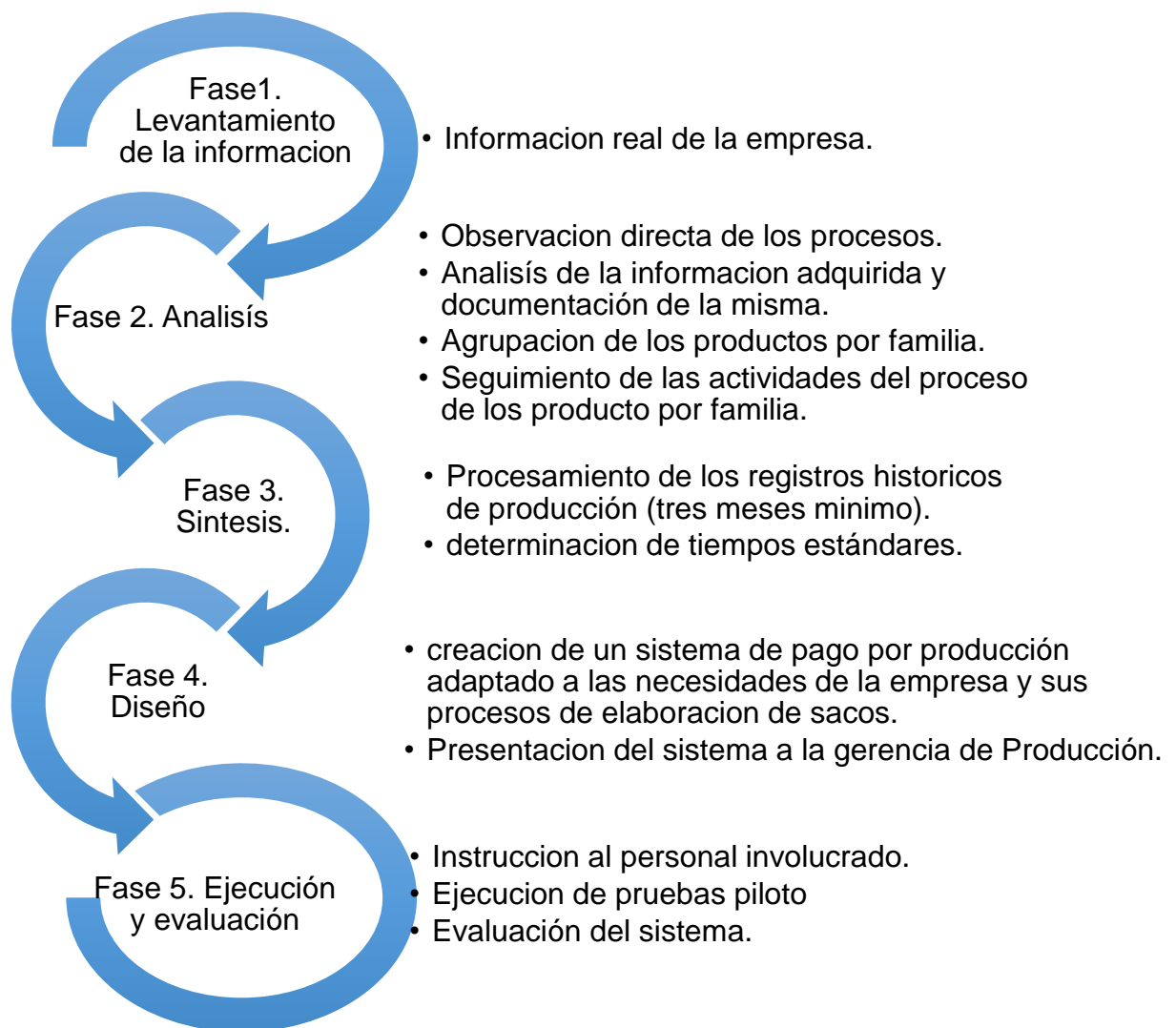


Ilustración 2: Diseño metodológico

Fuente: Propia.

Fase 1. Levantamiento de la información. Se realizaran consultas bibliográficas y electrónicas (libros, artículos, trabajos relacionados, etc.) y se documentara las generalidades de la empresa.

Fase 2. Análisis. Se observaran los procesos, se analizara la información recolectada y se agruparan los productos por familias para facilitar el procesamiento de los datos y documentación de los procesos.

Fase 3. Síntesis. Procesamiento y síntesis de los registros históricos de producción con programas como: Microsoft Word y Excel. Determinación de los tiempos estándares de los procesos mediante las técnicas de medición de tiempos con cronometro, datos históricos y otras técnicas.

Fase 4. Diseño. Creación de un plan integro de pago por producción que relacione el incentivo con la eficiencia y calidad que se realizan los productos y se pueda validar todo lo producido aplicando los conocimientos prácticos y teóricos adquiridos en las fases anteriores. También es importante destacar que, una vez estructurado el sistema, el mismo deberá ser presentado a la gerencia para su aprobación de lo contrario no se podrá continuar con la siguiente etapa.

Fase 5. Ejecución y evaluación del sistema. Ejecutar pruebas pilotos del sistema (dos meses). Dar seguimiento a los resultados , comparativo de las eficiencias logradas versus las eficiencias logradas con el sistema de incentivo fijo y evaluación de la asistencia del personal.

IX. Desarrollo

Fase 1. Levantamiento de la información.

La empresa Sacos Macen, se encuentra ubicada en el Km 13 ^{1/2} carretera nueva a León. Se dedica a la fabricación y distribución de sacos, forros, hamacas, hilaza, bolsas liners, mecates, hilos de amarre y mangueras. Registra una producción en unidades de sacos promedio mensual de 2, 493, 638 unidades.

Es una empresa líder en la industria de empaques a nivel nacional y atiende al sector agrícola en Centro América desde hace más de 40 años. Cuenta con 350 trabajadores fijos (incluyendo personal administrativo) al mes de julio de 2016; por lo que se considera una gran empresa según la clasificación del Ministerio de Fomento Industria y Comercio (MIFIC).

Es importante mencionar que hay tres horarios de trabajo, todas las áreas operan 20 horas al día dividido en dos turnos sucesivos de 12 y 8 horas, exceptuando el personal administrativo y área de confección de 7:45 am a 5:00 pm y operadores del Extruder Lohia que trabajan 24 horas al día divididos en dos turnos de 12 horas. El Extruder Lohia es un equipo que trabaja 24 horas para poder cubrir la demanda de hilo de los telares (proceso de fabricación de tela a partir del hilo producido por los extruder).

La empresa cuenta con 6 líneas de producción tales como la de sacos de polipropileno, mecates, mallas, mangueras, hamacas y bolsas quintaleras.

Todas estas líneas se encuentran en la misma planta, pero divididas en las áreas de Extrusión, Telares, Imprenta, Corte y confección y Reciclaje; esta última área por naturaleza de sus actividades se encuentra ubicada en una nave independiente del resto.

La responsabilidad de la fabricación de los productos es del departamento de producción a través de la gerencia de producción. El organigrama de la empresa se observa en la siguiente figura.

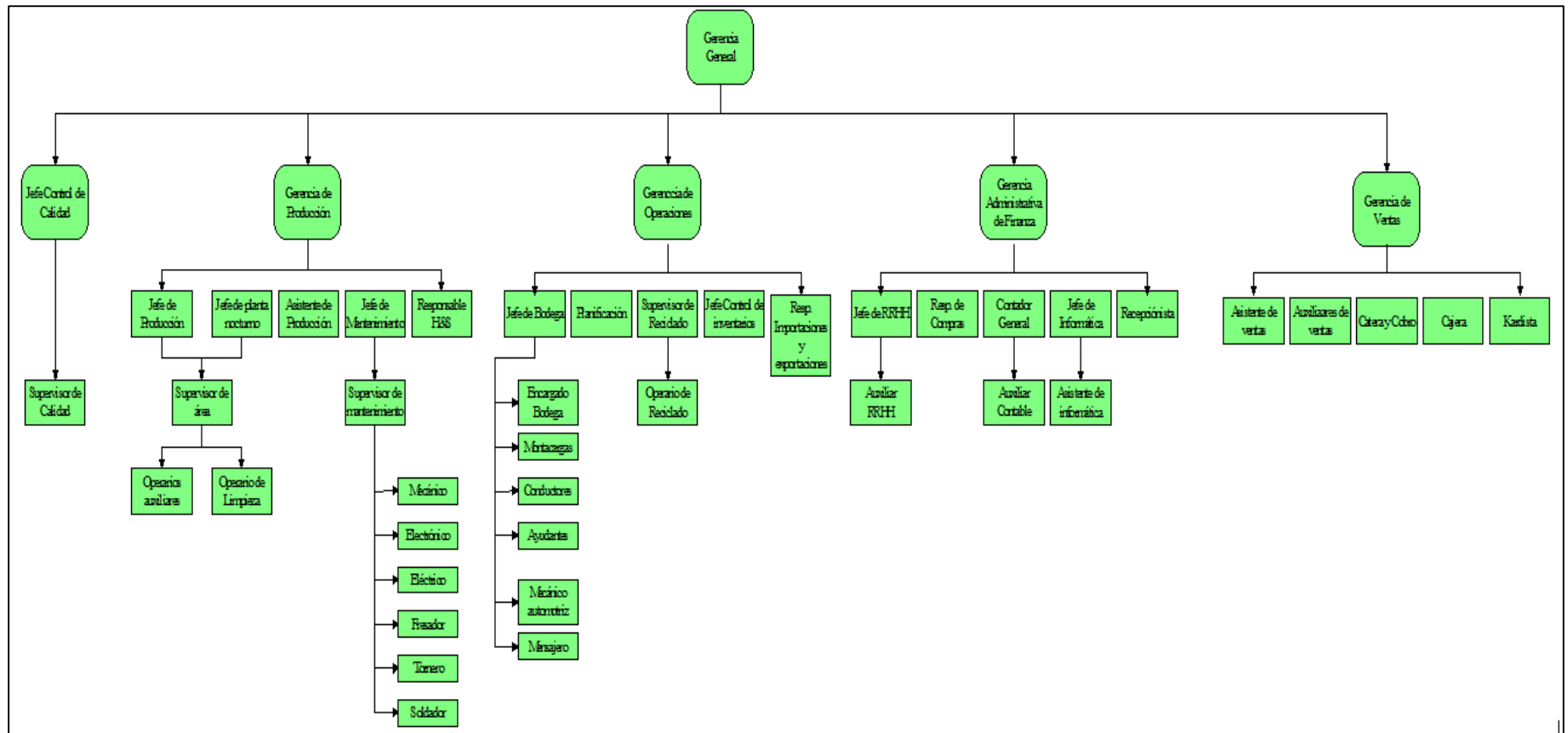


Ilustración 3: Organigrama de Sacos Macen S.A.

Fuente: Manual de calidad de Sacos Macen S.A.

1.1 Ubicación y alrededores.

La empresa Sacos Macen tiene buena ubicación estratégica para la comercialización de su producto, ya que se encuentra ubicada en el km 13 ½ carretera nueva a León. Las vías de acceso a lo interno de la empresa son adoquinadas y pavimentadas, lo cual evita el ingreso de polvo a las áreas de producción.

Costado norte: colinda con carretera nueva a León y permite el acceso a la empresa por medio de la carretera asfaltada, en buen estado de conservación, en donde circulan gran número de unidades de transporte Inter-Urbanos, los cuales comunican a la región de occidente.

Costado sur: se localiza predio baldío, el cual es separado por muro perimetral de concreto que corresponde a paredes de bodega de materia prima e insumos utilizados en la producción.

Costado este: se localizan bodegas del ingenio azucarero San Antonio, este perímetro se encuentra protegido por malla ciclón.

Costado oeste: colinda con predio baldío, propiedad de la empresa Sacos Macen. Este predio es separado por muro perimetral de concreto.

1.2. Instalaciones físicas.

Las instalaciones de la empresa son de construcción sólida, posee bloques decorados y ventilación en parte inferior de las paredes.

Los techos son de estructura metálicas, no poseen cielo falso, pero poseen láminas traslucidas. En cuanto a la iluminación es suficiente pero se deberán realizar mediciones con el luxómetro, para determinar los niveles de iluminación (lux) que necesita cada área de proceso y que sean de acuerdo a las normas de las BPM.

Las lámparas que se sitúan en las áreas de proceso son fluorescentes y en el área de telares luces LED, siendo estas las más recomendadas por el departamento de mantenimiento. Los pisos en todas las áreas de procesos son embaldosados, pero en algunas se encuentran en mal estado, ya que presentan grietas, desgaste y no poseen pendiente.

Fase 2. Análisis de la información y documentación de la misma.

2.1. Familias de productos.

Los productos de Sacos Macen se elaboran a partir de diferentes insumos que pueden ser fabricados o comprados. Para agrupar toda la gama de productos se consideraron todos los procesos que se llevan a cabo en el área de producción. A partir de los insumos comprados o fabricados que se necesitan para elaborar un producto se agruparon las familias.

Los sacos de polipropileno se fabrican con hilo sintético, hilo multifilamento y liner y/o asas:

- Saco genérico. Se les realiza una costura llamada fondeo con hilo multifilamento y no se les imprime arte.
- Saco con liner. Se fondea y agrega un liner.
- Saco con asas (bolsas mixtas). Se le pegan asas (agarraderas), en la boca.
- Saco con ribete. Se les realiza una costura llamada ribete.
- Saco cebollero (mallas). Se fondean y se les realiza un ribete.

Todas las familias pueden llevar arte impreso (en caso de ser solicitado por el cliente), excepto el saco genérico.

Los mecates se clasificaron según el tamaño de la bobina que se utiliza para su elaboración y se clasifican de la siguiente manera.

- Hilo número 20.
- Hilo número 25

- Mecate

Las hamacas se elaboran con hilo y son de un solo tipo de tejido (14x14) hilos verticales y horizontales. Por lo tanto a esta familia se le llamara por el nombre del producto terminado (hamaca).

Cabe destacar que la línea de mangueras no fue tomada en consideración para la propuesta ya que la empresa actualmente dejo de producirla por tener alto indicador de desperdicio, tiempos paro de la maquinaria y escases de materia prima. De igual manera no fue considera la línea de elaboración de forros ya que la empresa no los está produciendo por no tener demanda de este producto.

2.2. Codificación de procesos.

Los procesos de Sacos Macen se documentaron utilizando bussines process modela and notation (BPMN), que permite proporcionar una notación estándar fácil, legible y entendible por parte de todos los involucrados e interesados del negocio⁶.

Se codificaron los procesos utilizando la siguiente nomenclatura:

B.01.01.01.01. *Nombre*⁷

Donde:

- El primer dígito corresponde a la letra que denota el pool donde está ubicado el proceso o actividad referida, siendo el siguiente:
 - i. A: Procesos estratégicos o de planificación
 - ii. B: Procesos operativos, tienen que ver directamente con la fabricación del producto o prestación del servicio.

⁶Para mayor detalle ver:

http://futstrat.com/books/book_images/Guia%20de%20Referencia%20y%20Modelado%20BPMN%20chap1-2.pdf

⁷ Nomenclatura sugerida por Ostuma Consulting durante la documentación del proceso de fabricación de Sacos Macen. <http://ostuma.net/>

- iii. C: Procesos de apoyo, los procesos que brindan soporte a los procesos operativos y estratégicos.
 - iv. D: Procesos de análisis, medición y mejora, los procesos brindan un análisis en base a mediciones objetivas que permitan implementar mejoras medibles
- El primer par de números (nivel cero) corresponde al número consecutivo del Proceso en el Macro Proceso.
 - El segundo par de números (nivel uno) corresponde al número consecutivo del proceso.
 - El tercer par de números (nivel dos) corresponde al número consecutivo del Sub Proceso.
 - El cuarto par de números (nivel tres) corresponde al número consecutivo de la actividad.
 - Nombre es la denominación asignada al Macro-proceso, Proceso, Subproceso o Tarea/Actividad.

2.3 Procesos.

Se documentó el macro proceso B, por ser el que tiene que ver directamente con la fabricación de los productos y de interés para este trabajo.

2.3.1 Procesos operativos (ver anexo. Ilustración 5: B- Procesos operativos).

El departamento de ventas genera una orden de producción que activa los procesos operativos.

B.01 Abastecer

Descripción

El departamento de compras recibe las solicitudes de bienes y servicios que necesitan las áreas, cotiza y gestiona la compra de éstos, busca proveedores, determina costos, realiza cuadros comparativos de las mejores ofertas y

selecciona la mejor opción. Una vez definida la mejor oferta con el visto bueno del solicitante, se hace la gestión de pago del bien o servicio.

B.02 Fabricar (ver anexo. Ilustración 5: B.02 Fabricar).

Descripción

En el proceso de fabricación se realizan los sacos, telas y productos agrícolas, geo textiles a base de polietileno y polipropileno. Sacos Macen enrumba actualmente sus esfuerzos e implementa un sistema de Gestión de la calidad en lo que es la elaboración de Sacos de polipropileno y bolsas de polipropileno.

Los encargados de efectuar la producción son el gerente de producción principalmente como responsable de todas las áreas del proceso, Responsable de planificación y jefes de cada una de las áreas de los subproceso que se realizan. Estos individuos trabajan en conjunto para cumplir con los tiempos de entrega solicitados por el departamento de ventas.

B.02.01 Planificar (ver anexo. Ilustración 6: B.02.01 Planificar).

Descripción

El Responsable de planificación realiza un programa de producción semanal para todos los departamentos del proceso fabricar y le da seguimiento a las órdenes que se van cancelando, a partir de la recepción de órdenes de producción emitidas por el departamento de ventas, consulta los inventarios de materias primas y disponibilidad de equipos diariamente.

El Responsable de planificación registra las órdenes de producción en una base de datos elaborada en Microsoft Excel (tracking de órdenes), cada vez que estas son emitidas por el departamento de ventas.

Realiza la programación de las ordenes de otros productos (bolsa liner, mecates, hilo de amarre y mangueras) determinando la disponibilidad de las máquinas que se necesitan y la fecha de ejecución.

El responsable de planificación hace la programación de la producción de sacos determinando primero la capacidad instalada que se tiene al momento en telares, analiza la disponibilidad de los mismos y programa las extrusoras de hilo. Si el cliente desea imprimir un diseño en los sacos se realiza la programación de las impresoras según la disponibilidad de las máquinas y disponibilidad de cilindros porta cliché.

Todo lo programado en las imprenta, genera un programa de corte y confección en caso de que el saco lleve operaciones complementarias de costura.

B.02.02 Extruir (ver anexo. Ilustración 7: B.02.02 Extruir).

Descripción


El departamento de extruder realiza la extrusión de películas e hilos según la fórmula establecida por el departamento de calidad. Esta área dispone de diez máquinas extrusoras, de las cuales son tres extrusores de hilo, un extrusor de cinta twine (para hilo de amarre), tres extrusores de mangueras, un extrusor de hilo multifilamento y dos extrusores de rollos para bolsas liners.

El jefe de área de extruder consulta el programa de producción, verifica la disponibilidad de materia prima en la bodega pequeña de extruder, indica a los supervisores del área la cantidad de materiales que se van a extruir y los parámetros de configuración de las máquinas.

Los supervisores del área transmiten las indicaciones a los operarios de los extrusores. Por cada extrusor de hilo están a cargo tres operarios excepto el extruder Lohia que por su capacidad es necesario tener a 4 operarios y estos realizan las siguientes operaciones (ver anexo. Ilustración 8: B.02.02.02 Extruir):

- Mezclar resina. Los operarios introducen a la mezcladora las proporciones de materiales especificados. La mezcla se da en un recipiente que cuenta con unas paletas giratorias (tiempo mínimo de homogenización es de 5 min) que permiten la mezcla homogénea del carbonato de calcio con la resina a una proporción de 90-10, que significan 90% de resina y 10% de carbonato de calcio. Dicho recipiente, tiene la capacidad de mezclar 45 kg de resina y 5 kg de carbonato de calcio (que totalizan 50 kg), en el caso del extruder 1, en el caso del extruder Lohia la mezcla total es de 30 kg.
- Calentar extruder. Se encienden las resistencias del cañón progresivamente hasta alcanzar temperaturas de 250°.
- Enrronar. Se colocan núcleos de acero en las bobinadoras.
- Arrancar extrusor.
- Enhebrar la película. Se pasa la película (polímero fundido) por los rodos de la máquina.
- Enhebrar hilo. Los operadores toman las pistolas de aire, agarran cuatro hilos, los pasan por las guías y los colocan en las bobinadoras. Los cuatro hilos equivalen a un tramo de 4 embobinadoras posicionadas verticalmente. El hilo producido en el área de extrusión es la materia prima de las cuerdas, mecates, sacos, etc. El extrusor 1 y 2 pueden llegar a tener hasta 230 motores de pequeña capacidad (1/4 HP) y en el caso del extrusor Lohia 192 para embobinar hilo.
- Ajustar parámetros. Se hacen los ajustes indicados por el departamento de calidad.
- Descargar hilo. Se descargan las bobinas y se empaacan.


Este procedimiento aplica para la extrusión en todas las maquinas extrusoras de hilo únicamente cambian los parámetros que se ajustan.

 B.02.03 Fabricar otros productos (ver anexo. Ilustración 9: B.02.03 Fabricar otros productos).

El proceso pertenece al área de extrusión, se realizan operaciones complementarias para fabricar asas (agarraderas para sacos), mecates, hilos de amarre y bolsas Liners con los productos extruidos. Estos procesos fueron modelados para comprender de donde se obtienen los insumos fabricados que complementan los sacos como es el caso de las asas o el hilo multifilamento que se usa para hacer la costura de los sacos.

Se dispone de tres máquinas tejedoras de asas (cinchos) y un extrusor de hilo multifilamento, para la fabricación de asas se utilizan dos operarios, para la fabricación de hilo multifilamento uno y un operador para las dos extrusoras de rollos liners.

Para la fabricación de asas se enhebran los cinchos, se echan a andar y se corta la cinta a la medida, para fabricar hilo multifilamento o rollos liners se realiza el procedimiento B.02.02 Extruir.

 B.02.04 Fabricar tela (ver anexo. Ilustración 10: B.02.04 Fabricar tela).

En Sacos Macen hay un área llamada telares por el nombre de la maquinaria que se utiliza. Los telares son máquinas tejedoras que conforman la tela de polipropileno utilizando hilos verticales llamados urdimbre y horizontales llamados trama. Se dispone de un total de 90 telares de los cuales 76 (al mes de agosto de 2016) están disponibles para fabricar tela.

Los telares se dividen en las siguientes familias por sus capacidades de producción:

- Lohia ACE6 (20 telares).
- Lohia LSL6 (12 telares)

- Yan Fang (39 telares)
- SNS (5 telares)

Para las familias de telares Lohia se asigna a un operador cuatro telares, las familias Yan Fang y SNS un operador para tres telares.

El jefe del área según lo planificado coordina el enhebrado de telares (montajes de tejido), se llenan las piletas con hilaza (hilo producido en extruder), se coloca el aro en el telar (determina el ancho del saco), se pasan los hilos por la peineta del telar y el varón. Ya preparado el tejido se procede a fabricar la tela (el enhebrado del telar lo realiza un operador especialmente destinado para esta actividad).

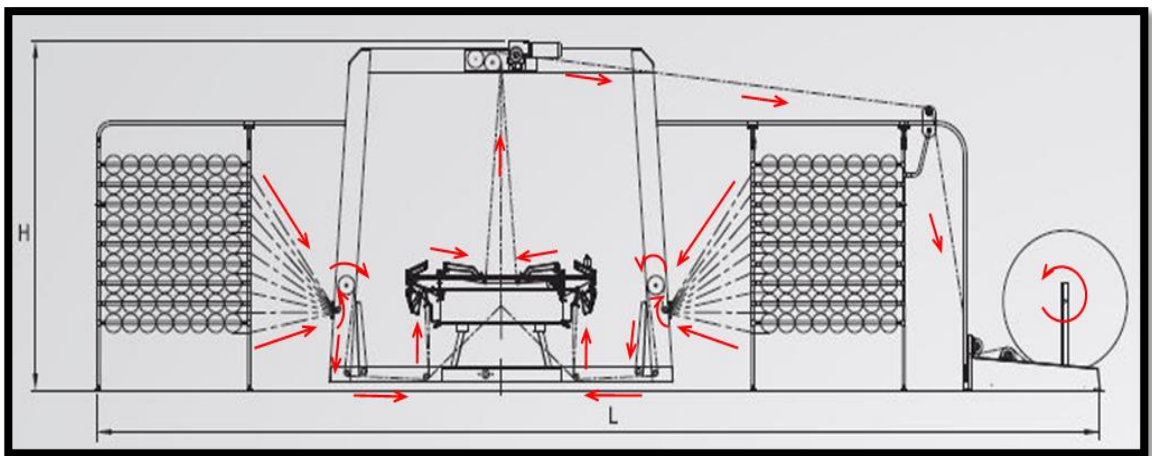


Ilustración 4: Enhebrado de un telar

- + B.02.05 Imprimir sacos con diseño (ver anexo. Ilustración 10: B.02.05 Imprimir sacos con diseño).

Sacos Macen brinda el servicio de personalización de sacos a sus clientes por medio del sistema de impresión flexográfica. El departamento de ventas recibe los diseños de los clientes y estos son enviados al Diseñador gráfico de Sacos Macen quien realiza adaptaciones al diseño según la capacidad de impresión de la maquinaria disponible en planta.

Una vez aprobada la propuesta por los clientes el Diseñador gráfico realiza la separación de colores del diseño para posteriormente realizar los negativos (uno por cada color). Los negativos los realiza un proveedor externo, cuando ya están disponibles un operario asistente de laboratorio de diseño elabora una pieza llamada cliché que es un relieve del diseño que se usa para imprimir el diseño en los sacos.

El jefe de área y supervisor junto con el equipo de apoyo realizan el montaje de órdenes de producción en el sistema de impresión flexografica. Durante el montaje se preparan las tintas y se procede a realizar el tiraje de la orden (imprimir en los sacos). Para este proceso se dispone de cuatro impresoras rollo a rollo (se imprime el rollo de tela) una en mal estado y dos saco a saco (se imprime saco por saco).

En las impresoras rollo a rollo se dispone de tres operarios excepto por la rollo a rollo nueva (número 4) que por tener más capacidad de impresión se asignaron 4 operarios.

B.02.06 Confeccionar (ver anexo.: B.02.06 Confeccionar).

En el área de confección se encuentran las maquinas cortadoras, en estas máquinas se cortan y fondean los rollos impresos y de tela sin impresión a la medida deseada para luego pasar a las líneas de confección si es necesario aplicar operaciones complementarias como el enlainado. En total se utilizan cuatro máquinas cortadoras, un operador es encargado de abastecer y supervisar la máquina y una operadora revisa la producción (que el corte y costura este bien elaborado) por máquina.

Los sacos cortados pasan a la línea de costura donde se realizan operaciones adicionales según las especificaciones de los clientes, las cuales son:

- Enlainado

- Enumerado
- Ribete
- Pegado de asas
- Fondeos
- Elaboración de Hamacas
- Conteo de producción.

El área cuenta con 55 operarias costureras que se distribuyen en las diferentes operaciones en 5 líneas de costura (tres para hacer ribete y dos para hacer fondeo) y tres líneas para las otras operaciones complementarias.

Una vez listo se pasa a empaque, donde se envuelven los sacos con mantilla y se hacen fardos de 100, 200 o hasta 500 unidades. Se dispone de tres máquinas enfardadoras de las cuales solo están disponible dos, por cada enfardadora se asignan dos operarios. El asistente de confección coloca el Tag a los fardos y es encargado de entregar el producto terminado a bodega.



B.03 Reciclar

Descripción

Los desperdicios resultantes del proceso de Fabricación se transforman en resina reprocesada, aplicando el proceso de peletizado. En el proceso se utiliza una maquina semi-automática llamada Peletizadora y se reciclan los desperdicios cuando hay ordenes de producción que necesiten este tipo de materia prima.



B.04 Distribuir

Descripción

Es el proceso donde se asegura la entrega a domicilio de los pedidos de los clientes cada vez que es solicitado. El responsable de almacenes y transporte

coordina el picking que es la consolidación de la carga de los productos a los vehículos de transporte y asegura la entrega a tiempo.

Fase 3. Síntesis.

3.1. Histórico de producción.

El siguiente histórico de datos muestra la tendencia de producción de los procesos de elaboración de sacos utilizando el sistema de pago por incentivo fijo para remunerar al personal operativo sus esfuerzos, que se utilizaba en la empresa Sacos Macen en el año 2015.

<i>Fecha</i>	<i>Extruder (kg)</i>	<i>Telares (mts)</i>	<i>Imprenta (Uds.)</i>	<i>Confección (Uds.)</i>	<i>Desperdicio (kg)</i>
<i>ene-15</i>	230622.58	2369457	2037715	2334302	18253
<i>feb-15</i>	213811.32	2089860	2112706	2815604	13593
<i>mar-15</i>	242316.69	2279908	2225662	2928980	11731
<i>abr-15</i>	167174	1786777	1358021	2171417	8932
<i>may-15</i>	199377.55 8	2037241	1508631	1999517	12596
<i>jun-15</i>	164066.83	1983537	949707	1863411	10503
<i>jul-15</i>	172299.73	1799572	1238898	2038973	8961.3
<i>ago-15</i>	130561.5	1708774	1369633	2254272	8323
<i>sep-15</i>	154808	1832978	1641356	2322226	8247
<i>oct-15</i>	218287.76	2383192	1299954	2559943	9747.46
<i>nov-15</i>	209564.31	2299036	2022438	2617281	9505
<i>dic-15</i>	194081.31	2192381	1980468	2809157	10277

Tabla 1: Histórico de producción por área y desperdicio del proceso año 2015.

Fuente: Indicadores Mejora continua 2015 Sacos Macen.

3.2. Estándares de producción.

Tras conocer las características del proceso de producción de sacos, es necesario determinar los estándares de tiempo del mismo, para que sea posible compensar a los operarios en proporción a su rendimiento o producción. Para ello, se tomaron en cuenta los registros históricos de producción (desde enero del 2015), para cada uno de los procesos realizados, la hora de inicio y fin y, demás información de interés.

Adicional a los registros históricos también se llevaron a cabo mediciones con cronometro de la duración de los procesos analizados, a fin de incluir esta información en el cálculo de los estándares, y así asegurar que los resultados que se obtengan sean confiables y consistentes con la realidad de la planta.

Los estándares de producción se expresan en unidades por hora, entendiéndose “unidad” como la unidad de medida más conveniente manejar por proceso (kg, metros. Pulgadas, etc.) En relación al cálculo, también es importante considerar el tipo de trabajo de cada proceso, por lo tanto si la tarea es individual pues el cálculo corresponde al estándar de producción por hora de un operario, mientras que si es grupal entonces el resultado se expresa en base a la producción estándar por hora del grupo de operarios involucrados en la operación.

3.2.1. Estándares de producción de los extrusores de hilo.

La extrusión de hilo se da por medio de una maquina extrusora semiautomática en donde los operarios abastecen de materia prima la máquina y descargan las bobinas con hilo (en promedio cada 50 minutos, que es un tiempo de recuperación satisfactorio para la fatiga), sin tener que interrumpir el proceso de extrusión. Por lo tanto una vez que la maquina comienza la extrusión no se detiene y el estándar de producción está directamente relacionado a la capacidad de la máquina. Esta capacidad se determina por la siguiente ecuación propuesta y validada por el jefe del área de extruder:

Ecuación 1: Meta de extrusores

$$= \frac{(A) * (B) * (C) * (D)}{1000 * 9000} = kg/hora$$

En donde:

- A: Ancho deseado del hilo en milímetros.
- B: Número de bobinas disponibles.
- C: Velocidad de los rodos delanteros del extrusor.
- D: Denier⁸ deseado del hilo en gramos.

Tabla 2: Metas de extruder Lohia (#4). Fuente: propia.

Tejido	Ancho de hilo	# de bobinas	Velocidad	Denier	kgs/hr
14X14	1.6	190	300	570	216.6
11X10	2.6	156	300	650	202.8
12x12	2.5	184	300	650	239.2
12x12	2.5	184	300	700	257.6
12x12	2.5	184	300	800	294.4
12x12	2.5	184	300	850	312.8
12x12	2.5	184	300	900	331.2
12x12	2.5	184	250	1050	322
12x12	2.5	184	230	1200	338.56
12x12	2.5	184	180	1400	309.12
11X10	2.6	151	300	650	196.3
9x9	3	150	150	800	120

⁸ Denier (unidad) Unidad de medida del Sistema Inglés de la densidad lineal de masa de fibras. Se define como la masa en gramos por cada 9.000 metros de fibra. Se distingue entre denier de filamento y denier total. [https://es.wikipedia.org/wiki/Denier_\(unidad\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Denier_(unidad))

Tabla 3: Metas de extruder 1. Fuente: propia.

Tejido	Ancho de hilo	# de bobinas	Velocidad	Denier	hgs/hr
12x12	2.5	238	150	600	143
12x12	2.5	238	150	650	155
12x12	2.5	238	150	700	167
12x12	2.5	238	150	800	190
12x12	2.5	238	140	850	189
12x12	2.5	238	115	900	164
12x12	2.5	238	110	1050	183
12x12	2.5	238	100	1200	190
12x12	2.5	238	81	1400	180
11x10	2.6	220	150	650	143
9x9	3	200	130	800	139

Tabla 4: Metas extruder #2. Fuente: propia.

Tejido	Ancho de hilo	# de bobinas	Velocidad	Denier	Kgs/hr
14x14	1.6	190	150	580	110.2
12X12	2.5	184	155	700	133.093333
11X10	2.6	140	120	650	72.8

3.2.2. Estándares de producción de los extrusores de rollos y cortadoras de liner.

El cálculo de la meta para la extrusión de rollos liner está definido por el peso del liner que se desea obtener y la velocidad de tracción de los rodos delanteros del extrusor siendo menos complejo que la de los extrusores de hilo, por lo tanto se propone utilizar la siguiente ecuación propuesta y validada por el jefe de extruder:

Ecuación 2: Meta de extrusoras de rollo liner

$$= \text{Peso del metro lineal del liner} * \text{Velocidad de los rodos de la torre} \left(\frac{\text{metros}}{\text{min}} \right) \\ * 60 = \text{kg/hora}$$

Tabla 5: Meta de extrusoras de rollo liner.

Fuente: propia

Tipo de liner	Densidad	Manga	kg/hora
Alta 15	Alta	15	38
Alta 19	Alta	19	48
Alta 21	Alta	21	54
Alta 25	Alta	25	64
Baja 24	Baja	24	80
Baja 25	Baja	25	83
BAJA 22	Baja	22	71.6

En la planta se dispone de dos máquinas cortadoras de rollos liners proceso final para obtener liners) y están numeradas en cortadora uno y dos. La cortadora número dos por su diseño tiene mayor capacidad que la cortadora uno y las metas fueron obtenidas del departamento de producción.

Tabla 6: Meta de cortadoras de liner

Fuente: Departamento de producción.

Cortadora	Descripción	U/m	Meta/Hora
2	Alta	Liner	2600
2	Baja	Liner	2400
2	Colores	Liner	1100
1	Alta	Liner	1500
1	Baja	Liner	1400
1	Colores	Liner	1100

3.2.3. Estándares de producción de hilo multifilamento en la maquina Baby Lofiel.

La extrusora de hilo multifilamento es llamada Baby lofil (nombre de fábrica) y se utiliza a una capacidad de 12 kg de hilo por hora. El dato fue proporcionado por el departamento de producción.

3.2.4. Estándares de producción de cinchos.

El área de Extruder dispone de dos máquinas tejedoras de cinchos, las cuales están numeradas en C1, C2 y C3. El jefe de área puede asignar a un operador para ver dos o las tres máquinas. Las C1 y C2 operan a 2 kilogramos por hora y la C3 a 4 kilogramos de cinchos por hora según la meta establecida por el departamento de producción.

3.2.5. Estándares de producción de telares.

Las metas de producción de los telares están distinguidas por familia de telares, marca y capacidad de producción para determinado tejido y fueron proporcionadas por el área de producción.

Tabla 7: Meta de telares por familia y tejido. Fuente: Departamento de producción.

Telar	Tejido	Meta x hora (metros.)
CEBOLLERO LOHIA	5*5	101
LOHIA ACE 6	10*10	118
LOHIA ACE 6	11*10	118
LOHIA ACE 6	12*12	110
LOHIA ACE 6	14*14	90
SNS	10*10	56
SNS	11*10	56
SNS	12*12	50
SNS	14*14	48
YANG FAN	10*10	68
YANG FAN	11*10	68
YANG FAN	12*12	65
YANG FAN	14*14	52

YANG FAN	9*9	70
Lohia LSL6	11*10	90
Lohia LSL6	12*12	81
Lohia LSL6	14*14	70

3.2.6. Estándares de producción de imprenta.

En el área de imprenta se identificaron las máquinas de impresión rollo a rollo y saco a saco de las cuales están disponibles todas excepto la RR1 por falta de mantenimiento. Las metas de unidades por hora impresas fueron proporcionadas por el departamento de producción. Las impresoras dependen también del consumo de tiempo que se tenga para preparar la maquina (montar impresión), y se identificaron las metas para los tiempos de montaje y su valor a pagar.

Tabla 8: Meta por hora de unidades impresas. Fuente: Departamento de producción.

Imprentas	Sacos	valor asignado de meta x hora
RR1	Unds	2200
RR2	Unds	2200
RR3	Unds	2700
RR4	Unds	3500
SS1	Unds	1500
SS2	Unds	1500

Tabla 9: Meta de montajes de impresión. Fuente: Departamento de producción.

Imprenta	No de colores a imprimir	Tiempo de montaje de orden en horas	100% eficiencia de montaje	Valor a pagar	eficiencia de montaje <100%	Valor a pagar
RR1,2,3,4	8	4.00	T<=4HRS	C\$167	T>4HRS	C\$67
	7					
	6					
	5	3.00	T<=3HRS	C\$125	T>3HRS	C\$50
	4					
	3	2.00	T<= 2 HRS	C\$83	T>2 HRS	C\$34
	2	1.00	T<=1HRA	C\$42	T>1HRA	C\$17
1						

Siendo, T: tiempo de montaje logrado.

No se incluyen las impresoras saco a saco porque no se realiza montaje de impresión.

3.2.7. Estándares de producción de confección.

En el área de confección se encuentran las maquinas cortadoras para las cuales el departamento de producción a establecido que estas máquinas trabajaran a una capacidad de 1800 unidades cortadas por hora para sacos, 1400 unidades por hora para sacos con ancho mayor a 28 pulgadas y 800 unidades por hora cuando lo que se corta son hamacas.

El departamento de producción también dispone de metas por hora para las operaciones de confección y complementarias de esta área, de las cuales se tiene la siguiente tabla.

Tabla 10: Metas de operaciones complementarias y confección de sacos.
Fuente: Departamento de producción.

Operación	Unidad	meta x hora
Pegado de agarraderas	Uds.	280
cebollero doble ribete 4p	Uds.	580
Pegado de asas a sacos	Uds.	300
Elaboración de hamacas	Uds.	88
Ribete 22"a 24"	Uds.	530
Ribete 26"a 30"	Uds.	425
Fondeo de cebollero	Uds.	650
cebollero doble ribete	Uds.	412
Enlainado	Uds.	740
Enumerado sacos	Uds.	1530
Fardo pequeño	fardo	10
Cebollero	Uds.	285
Bolsa Mixta pegado de asas	Uds.	210
Fardo de ingenio	fardo	8.6
Fondeo de sacos pequeños	Uds.	866
Fardo normal	fardo	9.3

Fase 4. Diseño.

El modelo del sistema de pago por producción se realizó en conjunto con el equipo involucrado según las responsabilidades designadas en el organigrama de la empresa. El equipo involucrado fue citado a una reunión (el 17 de junio de 2016) donde se definieron las reglas y acuerdos de servicio que deberán dar y recibir cada integrante para que el sistema funcione correctamente.

Resultado de la reunión con el equipo, se modeló el sistema de pago por producción en Bizagi para documentar los acuerdos y reglas del sistema.

4.1. Cálculo del pago por producción.

Los criterios para el sistema de pago por producción sugieren asegurar que el pago esté relacionado a la productividad del empleado, para cumplir con dicho

criterio se propone crear factores de pago por producción. Los factores de pago por producción son el valor a pagar por parte de la empresa a los trabajadores por cada pieza fabricada que cumpla con los requisitos de calidad especificados, deben estar compuestos por el salario básico más el incentivo por producción divididos entre la meta de producción de un cierto periodo de tiempo trabajado.

Factor de pago por producción = (Salario básico por día + incentivo por producción por día) / (meta de producción por día).

A petición de la Junta directiva de Sacos Macen se crearon factores de pago por producción con el salario que actualmente ganan los trabajadores y se aplicaran a las personas que produzcan con eficiencia menor a 89%. Los factores de pago por producción para eficiencias mayores a 90 % tendrán en su incentivo por producción un aumento de 20%. De esta manera se cumple con el criterio de un sistema dinámico y con mayores beneficios para los trabajadores que rindan los niveles de eficiencia esperados por la empresa.

En caso de que ocurran paros por daños en la máquina, cortes de energía, arranque etc., se pagara ese tiempo bajo la denominación de tiempo off estándar (OFFSTD), y su valor monetario es el salario mínimo de ley por hora.

Se obtuvieron los salarios (presupuesto) acordados entre el departamento de producción y los empleados para el cálculo de los factores de pago y se muestran en las siguientes tablas.

SISTEMA VIEJO	BASICO MENSUAL	BASICO QQ	BASICO X DIA	INCENTIVO X DIA	TOTAL X DIA	TOTAL A LA QQ	TOTAL MENSUAL
INCENTIVO FIJO	4478.7	2239.35	149.29	60.2	209.49	3142.35	6284.7

Tabla 11: Salario del Sistema de incentivo fijo

Fuente: Elaboración propia

4.1.1. Salarios del Sistema de pago por producción.

Los salarios propuestos se muestran en las siguientes tablas por área y se detalla el incentivo por producción negociado por la gerencia y los trabajadores de las diferentes áreas. Con esta negociación se logra la diferencia de salarios entre las diferentes áreas y puestos de trabajos.

Confección salario propuesto							
Sistema	Básico mensual	Básico qq	Básico x día	Incentivo x día	Total x día	Total a la qq	Total mensual
PPP	4478.7	2239.3	149.29	92.0	241.3	3620.3	7240.6

Extruder salario propuesto							
Sistema	Básico mensual	Básico qq	Básico x día	Incentivo x día	Total x día	Total a la qq	Total mensual
PPP	4478.7	2239.3	149.29	89.5	238.79	3581.85	7163.7

Cortadoras salario propuesto							
Sistema viejo	Básico mensual	Básico qq	Básico x día	Incentivo x día	Total x día	Total a la qq	Total mensual
PPP	4478.7	2239.3	149.29	86.5	235.8	3537.3	7074.7

Imprenta salario propuesto							
Sistema viejo	Básico mensual	Básico qq	Básico x día	Incentivo x día	Total x día	Total a la qq	Total mensual
PPP	5598.3	2799.1	186.6	103.8	290.4	4356.7	8713.4

Telares							
LOHIA N6							
Sistema viejo	Básico mensual	Básico qq	Básico x día	Incentivo x día	Total x día	Total a la qq	Total mensual
PPP	4478.7	2239.3	149.2	120	269.2	4039.3	8078.7

Telares			LOHIA LSL6				
Sistema viejo	Básico mensual	Básico qq	Básico x día	Incentivo x día	Total x día	Total a la qq	Total mensual
PPP	4478.7	2239.3	149.29	120	269.2	4039.3	8078.7

Telares			LOHIA CEBOLLERO				
Sistema viejo	Básico mensual	Básico qq	Básico x día	Incentivo x día	Total x día	Total a la qq	Total mensual
PPP	4478.7	2239.3	149.2	120	269.2	4039.3	8078.7

Telares			YANG FAN				
Sistema viejo	Básico mensual	Básico qq	Básico x día	Incentivo x día	Total x día	Total a la qq	Total mensual
PPP	4478.7	2239.3	149.29	74.4	223.69	3355.35	6710.7

Telares			SNS				
Sistema viejo	Básico mensual	Básico qq	Básico x día	Incentivo x día	Total x día	Total a la qq	Total mensual
PPP	4478.7	2239.3	149.29	74.4	223.6	3355.3	6710.7

4.1.2. Factores de pago por producción por área y operación.

Los factores de pago por producción fueron calculados cumpliendo con la formulación indicada anteriormente en el punto 4.1 cálculo del pago por producción. En caso de tener ausencia por parte de los trabajadores se les quitara el valor del séptimo día (actividad y cálculo que debe realizar el departamento de RRHH), en caso de tener horas extras se pagara con los factores de pago por producción extra que son igual a el salario básico más incentivo de producción sin el valor del séptimo día multiplicado por dos.

Tabla 12: Factores de pago por producción de extruder

Fuente: Elaboración propia.

Operación	Descripción	Unidad	meta x hora	factor de pago > 90%	factor de pago < 89%	extras > 90%	extras < 89%
Extruder 1	2.5*600	kg	143	0.2090	0.1834	0.3583	0.3144
	2.5*650	kg	155	0.1929	0.1693	0.3308	0.2902
	2.5*700	kg	167	0.1792	0.1572	0.3071	0.2695
	2.5*800	kg	190	0.1568	0.1375	0.2687	0.2358
	2.5*850	kg	189	0.1581	0.1387	0.2710	0.2378
	2.5*900	kg	164	0.1818	0.1595	0.3116	0.2734
	2.5*1050	kg	183	0.1629	0.1429	0.2792	0.2450
	2.5*1200	kg	180	0.1659	0.1455	0.2844	0.2495
	2.5*1400	kg	139	0.2153	0.1888	0.3690	0.3237
EXTRUSION 2	2,6*650	kg	74	0.4034	0.3539	0.6915	0.6066
	1,6*580	kg	111	0.2689	0.2359	0.4610	0.4044
	3*800	kg	98	0.3046	0.2672	0.5221	0.4581
	2,5*700	kg	131	0.2279	0.1999	0.3906	0.3427
EXTRUDER LOHIA	1.6*570	kg	217	0.1378	0.1209	0.2362	0.2073
	2.6*650	kg	203	0.1472	0.1291	0.2523	0.2214
	2.5*650	kg	239	0.1248	0.1095	0.2139	0.1877
	2.5*700	kg	258	0.1159	0.1017	0.1986	0.1743
	2.5*800	kg	294	0.1014	0.0889	0.1738	0.1525
	2.5*850	kg	313	0.0954	0.0837	0.1636	0.1435
	2.5*900	kg	331	0.0901	0.0791	0.1545	0.1355
	2.5*1050	kg	322	0.0927	0.0813	0.1589	0.1394
	2.5*1200	kg	339	0.0882	0.0773	0.1511	0.1326
	2.5*1400	kg	309	0.0966	0.0847	0.1655	0.1452
	2.6*650	kg	196	0.1523	0.1336	0.2611	0.2290
SOPLADORA	Alta 15	Kg	38	0.7855	0.6891	1.3466	1.1813
	Alta 19	Kg	48	0.6218	0.5455	1.0660	0.9352
	Alta 21	Kg	54	0.5528	0.4849	0.9476	0.8313
	Alta 25	Kg	64	0.4664	0.4092	0.7995	0.7014
	Baja 24	Kg	80	0.3731	0.3273	0.6396	0.5611
	Baja 25	Kg	83	0.3596	0.3155	0.6165	0.5409
	Ambas sopladoras	Kg	70	0.4264	0.3741	0.7310	0.6413
	Baja 22	Kg	71.6	0.4169	0.3657	0.7147	0.6270
	Alta 23	Kg	56.54	0.5279	0.4631	0.9050	0.7940

SELLADORA # 2	Alta	Uds.	2600	0.0115	0.0101	0.0197	0.0173
	Baja	Uds.	2400	0.0124	0.0109	0.0213	0.0187
	Colores	Uds.	1100	0.0271	0.0238	0.0465	0.0408
SELLADORA # 1	Alta	Uds.	1500	0.0199	0.0175	0.0341	0.0299
	Baja	Uds.	1400	0.0213	0.0187	0.0365	0.0321
	Colores	Uds.	1100	0.0271	0.0238	0.0465	0.0408
Baby Lofil	Rollo	Kg	12.500 0	2.3879	2.0949	4.0935	3.5913
CINCHO # 3	8 carriles	kg	4.0000	7.4622	6.5466	12.792 3	11.222 7
CINCHO # 1 y 2	4 carriles	kg	2.0000	14.924 4	13.093 1	25.584 6	22.445 4

En telares para mantener el valor a pagar por día, se dividió el cálculo del factor de pago por producción entre el número de máquinas que operan un trabajador.

Tabla 13: Factores de pago por producción de telares.

Fuente: Elaboración propia.

Operación	meta x hora	factor de pago > 90%	factor de pago a < 89%	>90extras	<89 extras	Maquinas por operador
CEBOLLERO LOHIA 5*5	101	0.1481	0.1152	0.2539	0.1975	3.0000
LOHIA ACE 6 10*10	118	0.0951	0.0740	0.1630	0.1268	4.0000
LOHIA ACE 6 11*10	118	0.0951	0.0740	0.1630	0.1268	4.0000
LOHIA ACE 6 12*12	110	0.1020	0.0794	0.1749	0.1360	4.0000
LOHIA ACE 6 14*14	90	0.1247	0.0970	0.2137	0.1663	4.0000
SNS 10*10	56	0.2219	0.2078	0.3804	0.3563	3.0000
SNS 11*10	56	0.2219	0.2078	0.3804	0.3563	3.0000
SNS 12*12	50	0.2485	0.2328	0.4261	0.3990	3.0000
SNS 14*14	48	0.2589	0.2425	0.4438	0.4157	3.0000
YANG FAN 10*10	68	0.1828	0.1712	0.3133	0.2934	3.0000
YANG FAN 11*10	68	0.1828	0.1712	0.3133	0.2934	3.0000
YANG FAN 12*12	65	0.1912	0.1791	0.3278	0.3069	3.0000
YANG FAN 14*14	52	0.2390	0.2238	0.4097	0.3837	3.0000
YANG FAN 9*9	70	0.1775	0.1663	0.3043	0.2850	3.0000
Lohia LSL6 11*10	90	0.1247	0.0970	0.2137	0.1663	4.0000
Lohia LSL6 12*12	81	0.1385	0.1078	0.2375	0.1847	4.0000

Lohia LSL6 14*14	70	0.1603	0.1247	0.2748	0.2138	4.0000
------------------	----	--------	--------	--------	--------	--------

Se calcularon los factores de pago por producción para el área de imprenta. A esta área se le incremento un 45% en total de su incentivo por producción a petición del departamento de producción y autorizado por la Junta directiva por ser un área que requiere de conocimientos técnicos para el montaje y ejecución de las órdenes de producción.

Tabla 14: Factores de pago por producción de imprentas.

Fuente: Elaboración propia

Proceso	IMPRENTAS	u/m	Meta x hora	factor de pago a operadores	factor de pago a operadores	extras > 90%	extras < 89%
IMPRENTA	RR1	Uds.	2200	0.0165	0.0119	0.0283	0.0204
	RR2	Uds.	2200	0.0165	0.0119	0.0283	0.0204
	RR3	Uds.	2700	0.0134	0.0097	0.0231	0.0166
	RR4	Uds.	3500	0.0104	0.0075	0.0178	0.0128
	SS1	Uds.	1500	0.0242	0.0175	0.0415	0.0299
	SS2	Uds.	1500	0.0242	0.0175	0.0415	0.0299

El área de confección se compone por corte y operaciones complementarias.

Tabla 15: Factores de pago por producción de cortadoras.

Proceso	Cortadoras	U/m	Meta x hora	Factor de pago a operadores	Factor de pago a operadores	Extras > 90%	Extras < 89%
Cortadoras	Sacos	Uds.	1800	0.0164	0.0145	0.0281	0.0249
	Hamacas	Uds.	801	0.0368	0.0327	0.0631	0.0560
	Sacos ancho 28"	Uds.	1403	0.0210	0.0187	0.0360	0.0320

Tabla 16: Factores de pago por producción de operaciones complementarias.

Fuente: Elaboración propia.

Operación	u/m	meta x hora	CARGO	factor de pago >90%	factor de pago < 89%	Extra >90%	Extra < 89%
Pegado de agarraderas	Uds.	280	operaria	0.1347	0.1169	0.2309	0.2004
cebollero doble ribete 4p	Uds.	580	operaria	0.0650	0.0564	0.1115	0.0967
Pegado de asas a sacos	Uds.	300	operaria	0.1257	0.1091	0.2155	0.1870
Elaboración de hamacas	Uds.	88	operaria	0.4285	0.3720	0.7346	0.6377
Ribete 22" a 24"	Uds.	530	operaria	0.0712	0.0618	0.1220	0.1059
Ribete 26" a 30"	Uds.	425	operaria	0.0887	0.0770	0.1521	0.1320
Fondeo de cebollero	Uds.	650	operaria	0.0580	0.0504	0.0995	0.0863
cebollero doble ribete	Uds.	412	operaria	0.0915	0.0794	0.1569	0.1362
Enlainado	Uds.	740	operaria	0.0509	0.0442	0.0873	0.0758
Enumerado sacos	Uds.	1530	operaria	0.0246	0.0214	0.0423	0.0367
Fardo pequeño	fardo	10	operaria	3.7711	3.2733	6.4648	5.6113
Cebollero	Uds.	285	operario	0.1323	0.1149	0.2268	0.1969
Bolsa Mixta pegado de asas	Uds.	210	operario	0.1796	0.1559	0.3078	0.2672
Fardo del Ingenio	fardo	8.6	operario	4.3851	3.8061	7.5172	6.5248
Fondeo de sacos pequeños	Uds.	866	operario	0.0435	0.0378	0.0747	0.0648
Fardo normal	fardo	9.3	operario	4.0550	3.5197	6.9514	6.0337

4.1.3. Pasos para realizar el cálculo del pago por producción.

1. Conocer la operación que se está realizando.
2. Conocer el tiempo efectivo trabajado en la jornada laboral.
3. Conocer el tiempo paro.
4. Determinar la eficiencia lograda dividiendo la producción real obtenida en el tiempo efectivo entre la meta por hora por el tiempo efectivo.
5. Seleccionar el factor correspondiente según la eficiencia lograda (mayor o menor a 90%).
6. Multiplicar el factor de pago por producción por la producción lograda en tiempo ordinario más el factor de pago por producción extra por la producción lograda en tiempo extra, correspondiente a la eficiencia lograda.

7. Sumar las horas OFFSTD por el valor por hora del salario mínimo de ley.

Ecuación 3: Calculo de pago por producción.

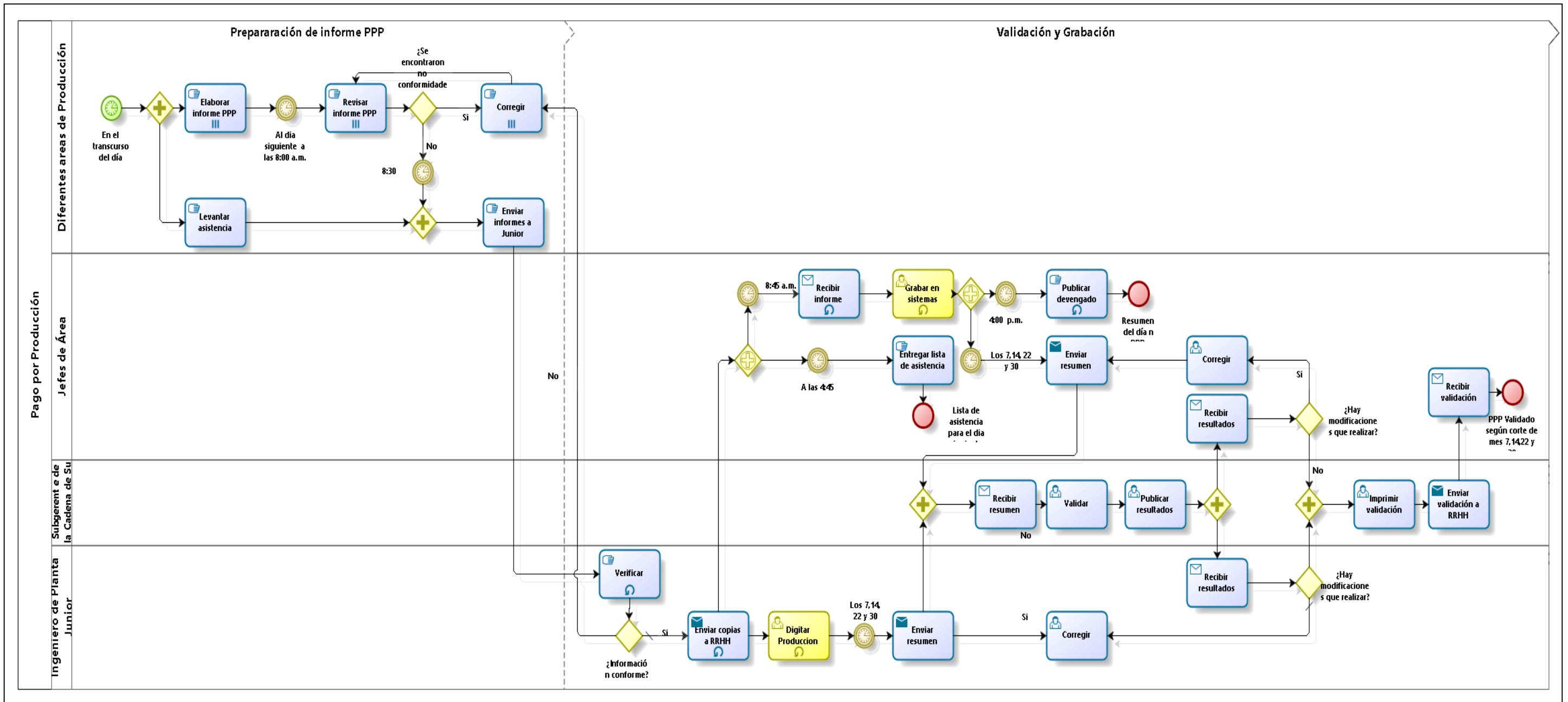
$$PPP = \text{Factor de PPP} * \text{Produccion ordinaria} + \text{Factor PPP extra} \\ * \text{Produccion en tiempo extra} + \text{Horas OFFSTD} \\ * \text{valor del salario minimo de ley por hora.}$$

Se utilizara el término “PPP” a partir de esta fase para expresar Pago por producción.

8. Obtener el resultado devengado por día.

4.2. Funcionamiento del sistema de pago por producción.

Se propone utilizar el siguiente proceso para la ejecución del Sistema de pago por producción que tiene como objetivo recolectar la información de la producción por persona, digitar la información de producción por persona y validar la producción a pagar contra lo que se encuentra en físico en las bodegas de la empresa.



Modelo 1: Pago por producción.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Elementos del Sistema de pago por producción.

 Elaborar informes de PPP.

Los supervisores de área validan los informes de producción entregada a bodega realizados por los trabajadores.

 Levantar asistencias.

Los jefes de área levantan la asistencia a la planta diaria de los trabajadores.

 Revisar informes de PPP.

Los jefes de área al día siguiente a las 8:00 am validan los informes de producción firmándolos para dar fe de que la producción reportada es la correcta. En caso de encontrar no conformidades los supervisores deben corregir hasta obtener la firma del jefe de área.

 Corregir.

Los supervisores de área corrigen los errores encontrados en los informes de producción.

 Enviar informes a junior.


Los jefes de área envían los reportes de producción al Ingeniero de planta junior diariamente a más tardar a las 8:30 am.

 Verificar.

El ingeniero de planta junior verifica que la información sea clara, completa y contenga correcta la información necesaria para el sistema de pago por producción.

 Enviar copias a RRHH.


El ingeniero de planta junior envía copia de los reportes de producción y lista de asistencia al Responsable de nómina.

 Digitar producción.

El Ingeniero de planta junior digita la producción (el resumen) diario en el sistema de control y rendimiento.

 Recibir informes

La Responsable de nómina recibe copia de los reportes de producción y lista de asistencia por parte del Ingeniero de planta junior a más tardar a las 8:45 am.

 Grabar en sistemas.

La Responsable de nómina ingresa los datos de producción por operario en plantillas de cálculo de Excel que realizan el cálculo de pago por producción. El cálculo de pago por producción se realiza en periodos del 06 al 20 de cada mes y se paga la producción los 30 del mes respectivo y del 21 al 05 de cada mes y se paga la producción los días 15 del mes respectivo.

La producción a pagar es únicamente aquella reportada como producción de primera calidad la cual se detalla en los reporte de producción de la empresa, que

son validados por el jefe de área, de esta manera se cumple el criterio de pagar y mantener la calidad de la producción.

Publicar devengado

La responsable de nómina crea un resumen de los salarios devengados por operador a las 4:00pm como mínimo.

Entregar lista de asistencia

La responsable de nómina entrega la lista de asistencia a los jefes de área en el departamento de recursos humanos.

Enviar resumen

El Ingeniero de planta junior y la Responsable de nómina envían los resúmenes de la semana al Subgerente de la cadena de suministros para que valide la producción reportada por el departamento de producción y la producción ingresada al sistema de pago por producción.

Recibir resumen

El gerente de la cadena de suministro recibe el resumen de producción por parte del Ingeniero de planta junior y resumen de producción del sistema de pago por producción.

Validar

El subgerente de la cadena de suministros recibe los resúmenes de producción y resúmenes de pago por producción para cuadrar con los de producción y validar contra lo ingresado a bodega. Toda la producción que se va a pagar con el sistema debe ser validada por el Subgerente de la cadena de suministros.

Publicar resultados

El Subgerente de la cadena de suministros comunica la conformidad o cambios que se deban realizar de los datos al Ingeniero de planta junior y Responsable de nómina.

Imprimir validaciones

El subgerente de la cadena de suministros imprime los resultados y los firma para validar la producción reportada.

Enviar validación

El Subgerente de la cadena de suministros imprime los resúmenes y los firma para dar fe la producción reportada.

Recibir validación

El gerente de recursos humanos recibe las validaciones por parte del subgerente de la cadena de suministros y solicita al gerente de producción que las firme para proceder a cargar el pago en la nómina.

4.3. Aprobación del Sistema de pago por producción.

Se elaboró una carta para hacer constar que el Sistema de pago por producción propuesto fue aprobado por la gerencia, (ver en anexos Constancia de aprobación del Sistema de pago por producción).

Fase 5. Ejecución y evaluación.

5.1. Ejecución.

El sistema de Pago por producción se ejecutó en las áreas de extruder, telares, imprenta, corte y confección durante dos meses, a partir del 5 de julio del 2016 y termino su periodo de prueba el 20 de septiembre del 2016. Cabe destacar que los salarios calculados fueron pagados con el sistema de pago por producción.

El cálculo para cada operario fue realizado en hojas de cálculo de Excel (bases de datos), de las cuales se muestran algunos.

FECHA	CODIGO DEL EMPLEADO	ASISTENCIA	OPERACIÓN	U/M	META X HORAS	RS JORNADA	HRS OFF STD	PRODUCCION	PRODUCION ORDINARIA	EFF STD	CTOR DE PA	PXP	HORAS EXTRA	PRODUCCION EXTRA	FACT EXTRA	PXP EXTRA	PAGO TOTAL DEL DIA
21-Jul	00001320		FARDO	fardo	13	8,5	2	67	67	79%	2,728	182.7582		0	4.316	0	217.88
22-Jul	00001320		FARDO	fardo	13	8,5	0,5	81	81	78%	2,728	220.94648		0	4.316	0	229.73
23-Jul	00001320		FARDO	fardo	13	7,75		108	76.64516129	107%	2,518	192.98551	2,25	31.354839	4.973	155.92572	348.91
25-Jul	00001320		FARDO	fardo	13	8,5		114	114	103%	2,518	287.04159		0	4.973	0	287.04
26-Jul	00001320		FARDO	fardo	13	8,5		116	116	105%	2,518	292.0774		0	4.973	0	292.08
27-Jul	00001320		FARDO	fardo	13	8,5	3	56	56	78%	2,728	152.75313		0	4.316	0	205.43
28-Jul	00001320		FARDO	fardo	13	8,5		83	83	75%	2,728	226.40195		0	4.316	0	226.40
29-Jul	00001320		FARDO	fardo	13	8,5	0	37	37	33%	2,728	100.92617		0	4.316	0	100.93
30-Jul	00001320	REPOSO				8,5			0			0		0			
1-Ago	00001320	VACACIONES										0		0			
2-Ago	00001320		STD	0	1	8,5			0	0%	0,000	0		0	0,000	0	149.26
5-Ago	00001320	VACACIONES										0		0			
4-Ago	00001320	VACACIONES															
3-Ago	00001320	VACACIONES															

Calculo de PPP 1: Enfardado

Codigo	TURNO	fecha	QUINA/TEJIDO/ANCLAJE	PRODUCCION	PRODUCCION	meta	OFF STD	Jornada	JORNADA	JORNADA	EFF	FACTOR DE PAGO	PAGO DIARIO	ASISTENCIA	FACTOR DE PAGO	PAGO DIARIO	TOTAL	
				ORDINA	EXTRA	xhora			ORDI	A EXTRA		ORD	ORDINAR		PAGI	EXTR		
1258	2	27-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	850.0	743.8	106.3	118		8	7	1	90%	0.0951	70.7219		0.16	17.32	88.04
1258	2	27-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	913.0	798.9	114.1	118		8	7	1	97%	0.0951	75.9636		0.16	18.60	94.57
1258	2	27-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	902.0	789.3	112.8	118		8	7	1	96%	0.0951	75.0484		0.16	18.38	93.43
1258	2	27-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	727.0	636.1	90.9	118		8	7	1	77%	0.0740	47.0557		0.13	11.52	58.58
1258	2	26-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	689.0	602.9	86.1	118		8	7	1	73%	0.0740	44.5961		0.13	10.92	55.52
1258	2	26-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	902.0	789.3	112.8	118		8	7	1	96%	0.0951	75.0484		0.16	18.38	93.43
1258	2	26-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	900.0	787.5	112.5	118		8	7	1	95%	0.0951	74.8820		0.16	18.34	93.22
1258	2	26-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	661.0	578.4	82.6	118	0.5	8	7	1	75%	0.0740	42.7838		0.13	10.48	55.59
1258		25-Jul			0.0	0.0	#N/A		8	7	1				AUSENTE		0.00	
1258	1	23-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	1,340.0	893.8	446.2	118		12	8	4	95%	0.0951	84.9880		0.16	72.74	157.73
1258	1	23-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	1,275.0	850.4	424.6	118	2	12	8	4	108%	0.0951	80.8654		0.16	69.21	159.41
1258	1	23-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	1,505.0	1,003.8	501.2	118		12	8	4	106%	0.0951	95.4529		0.16	81.69	177.15
1258	1	23-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	1,280.0	853.8	426.2	118		12	8	4	90%	0.0951	81.1826		0.16	69.48	150.66
1258	1	22-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	1,332.0	888.4	443.6	118		12	8	4	94%	0.0951	84.4806		0.16	72.30	156.78
1258	1	22-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	1,074.0	716.4	357.6	118		12	8	4	76%	0.0740	52.9908		0.13	45.35	98.34
1258	1	22-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	1,270.0	847.1	422.9	118	0.67	12	8	4	95%	0.0951	80.5483		0.16	68.94	152.61
1258	1	22-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	1,131.0	754.4	376.6	118		12	8	4	80%	0.0740	55.8031		0.13	47.76	103.56
1258	1	21-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	1,335.0	890.4	444.6	118		12	8	4	94%	0.0951	84.6709		0.16	72.47	157.14
1258	1	21-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	905.0	603.6	301.4	118		12	8	4	64%	0.0740	44.6524		0.13	38.22	82.87
1258	1	21-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	1,270.0	847.1	422.9	118	2	12	8	4	108%	0.0951	80.5483		0.16	68.94	158.82
1258	1	21-Jul	LOHIA ACE 6 10*10	1,270.0	847.1	422.9	118		12	8	4	90%	0.0740	62.6613		0.13	53.63	116.29

Calculo de PPP 2: Operario de telares

5.2. Evaluación.

A partir de los datos que se utilizan en el sistema de gestión de calidad de la empresa Sacos Macen (indicadores de rendimiento), se realizan graficas comparativas de la producción lograda entre los meses del año 2015 sin sistema de pago por producción y los meses del año 2016 con el sistema de pago por producción y se obtuvieron los siguientes resultados.

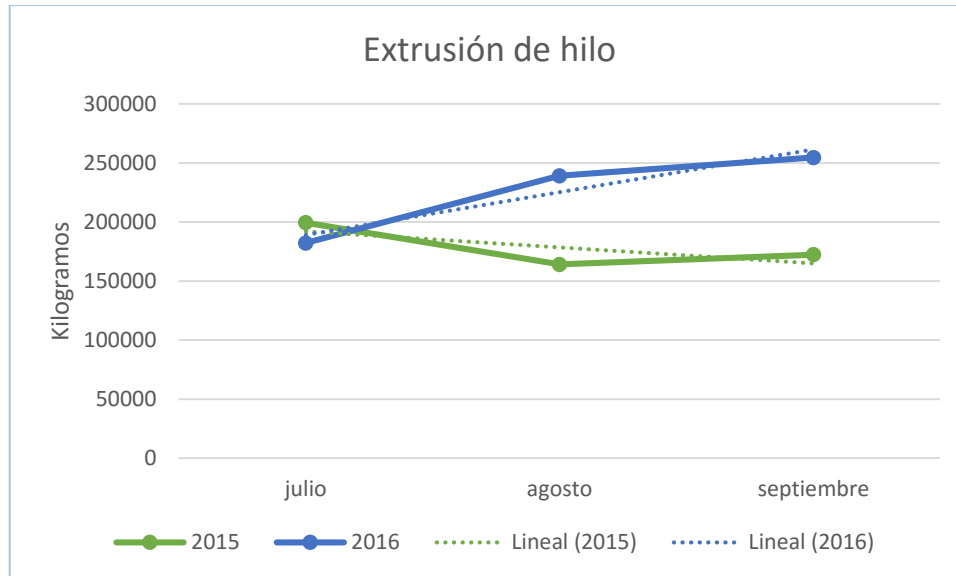
En cuanto a la eficiencia del proceso de elaboración de sacos de polipropileno y liners se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 17: Medición y seguimiento de indicadores

Fuente: Indicadores de mejora continua Sacos Macen.

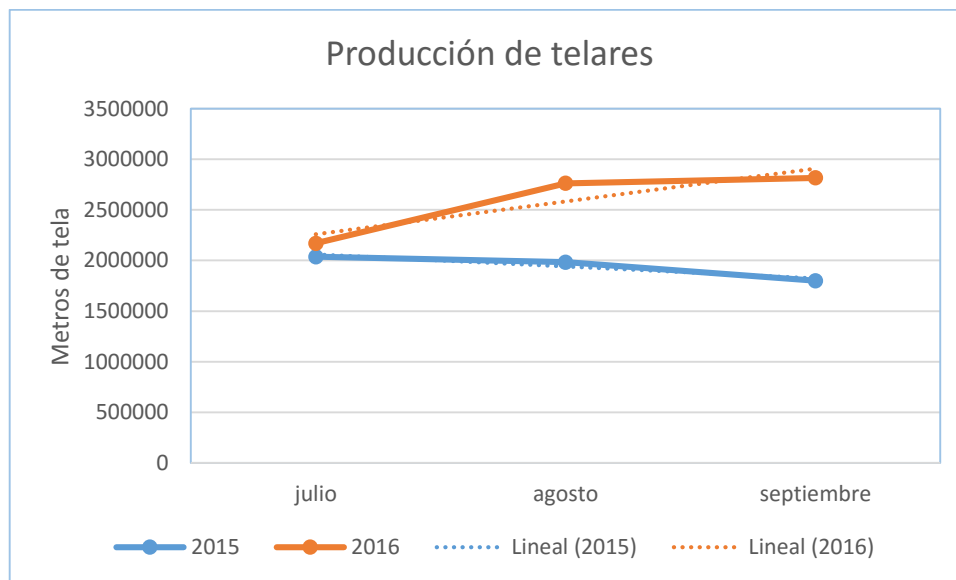
Medición y Seguimiento de Indicadores Claves								
Área	indicador clave	Meta	jul-15	ago-15	sep-15	jul-16	ago-16	sep-16
Extruder	% Eficiencia	90%	84.0%	76.3%	90.5%	83.2%	89.7%	93.8%
Telares	% Eficiencia	80%	96.5%	91.6%	87.0%	88.6%	91.1%	92.3%
Imprenta	% Eficiencia	95%	67.5%	79.9%	85.6%	101.4%	98.7%	96.4%
Corte y confección	% Eficiencia	90%	99.6%	100.7%	96.9%	95.1%	99.8%	97.6%
Desperdicio del proceso	% Desperdicio	6%	5.1%	6.1%	5.1%	5.8%	5.2%	4.8%

Los resultados en cuanto a eficiencia del proceso para el mes de septiembre del 2016 versus el mes de septiembre del 2015 son: en el área de extruder se incrementó la eficiencia en 3.3%, en el área de telares 5.3 %, en imprenta 10.8%, corte y confección 0.7% y el desperdicio general del proceso se redujo a 4.8% lo que significa una reducción de 0.3%, concluyendo que se obtuvo una mejora en cuanto a calidad por reducción de desperdicios.



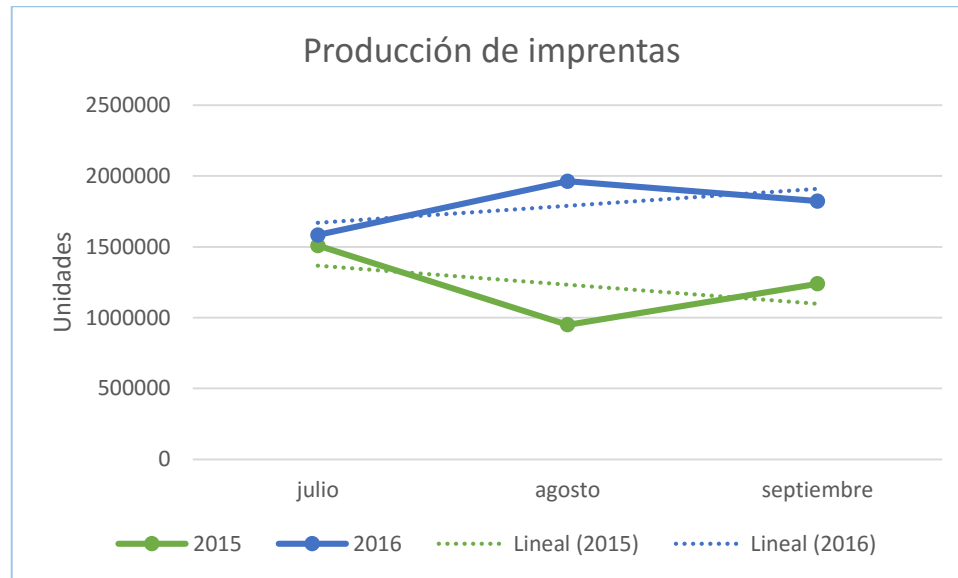
Comparativo 1: Extrusión de hilo

En el área de extrusión se lograron resultados positivos incrementando la producción al final de mes de septiembre en 66% más utilizando el sistema de pago por producción.



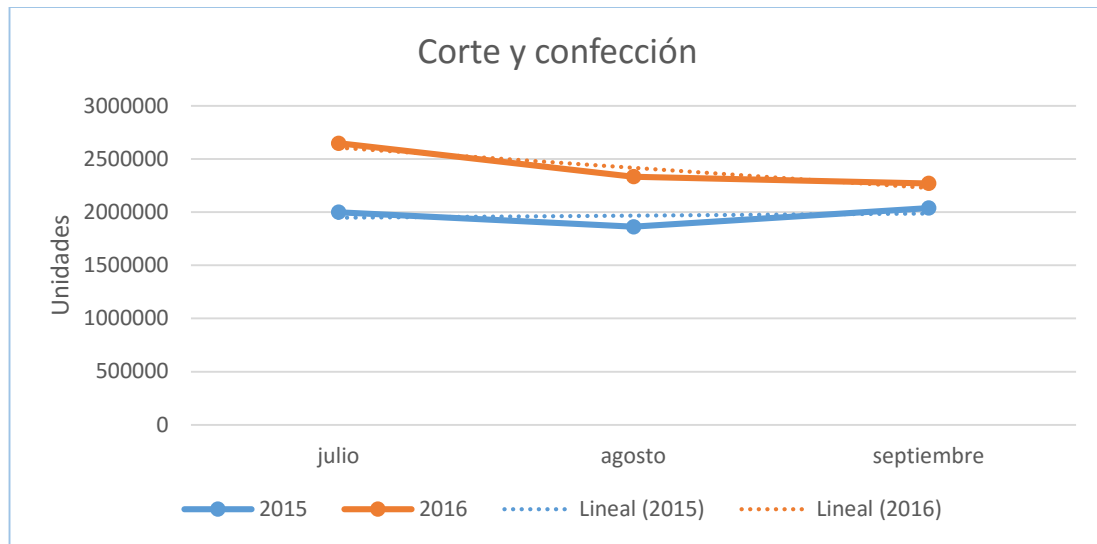
Comparativo 2: Producción de telares

En el área de telares se lograron resultados positivos incrementando la producción de metros lineales de tela al final de mes de septiembre en 24% más utilizando el sistema de pago por producción.



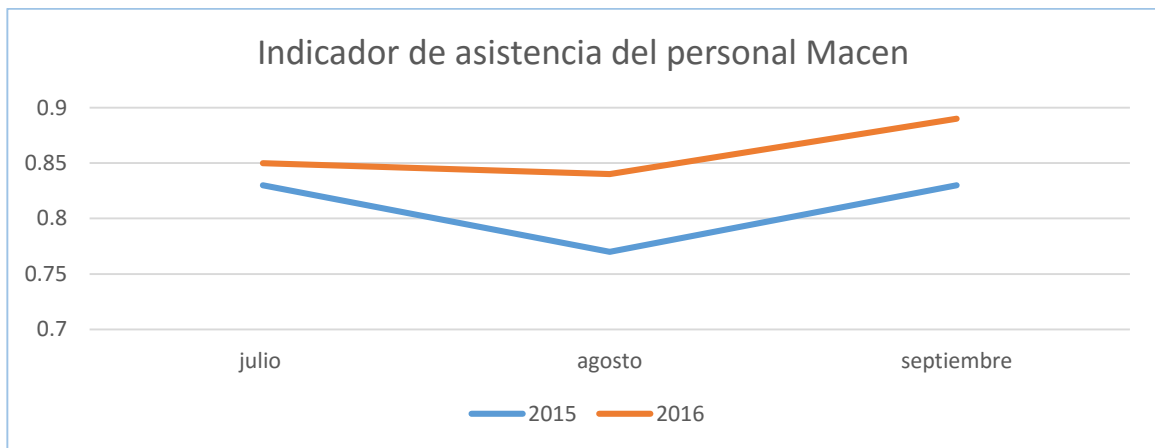
Comparativo 3: Unidades impresas

En el área de imprenta se lograron resultados positivos incrementando la producción de unidades impresas de tela al final del mes de septiembre en 47% más utilizando el sistema de pago por producción.



Comparativo 4: Unidades cortadas y confeccionadas

En el área de confección se lograron resultados positivos incrementando la producción de unidades cortadas y confeccionadas al final del mes de septiembre en 11% más utilizando el sistema de pago por producción.



Comparativo 5: Indicador de asistencia

Respecto a la asistencia se tomaron los indicadores del sistema de gestión de calidad de Sacos Macen de asistencia del personal y rotación, se realizó una gráfica comparativa entre los meses evaluados y se obtuvo al final del mes de septiembre del 2016, un incremento de la asistencia del personal operativo del 6%.

X. Conclusiones

- Se logró recolectar toda la información necesaria para desarrollar el sistema de pago por producción y se documentaron oportunidades de mejora que fueron identificadas a su vez para la empresa en este trabajo.
- Se desarrolló un sistema de incentivos para el personal de Sacos Macen que está dando resultados positivos en sus primeros dos meses de ejecución incrementando la producción, satisfacción de los empleados y compromiso por parte de los colaboradores hacia la empresa.
- El modelo de pago por producción es beneficioso para la empresa siempre y cuando la empresa tenga la necesidad de producir a más de un 90% sobre la capacidad del proceso de elaboración de sacos con y sin liner porque tiende a reducir el tiempo de uso de la mano de obra es decir se produce más rápido.
- El sistema de pago por producción cumple con los criterios de un sistema de pago, es adaptable a los procesos operativos de Sacos Macen y al presupuesto otorgado por la Dirección ejecutiva.
- El pago por producción mejoro las eficiencias en el área de imprenta pero queda a criterio de la empresa si desea implementarlo ya que la capacidad en esa área es mayor a la de corte y confección.

XI. Recomendaciones

1. Realizar un análisis financiero del sistema de pago por producción propuesto.
2. Se recomienda a la empresa Sacos Macen S.A, adoptar el modelo del sistema de pago por producción diseñado para el proceso de elaboración de sacos con y sin Liner ya que se obtuvieron resultados positivos sobre el incremento de la producción en los procesos.
3. Se recomienda a Sacos Macen S.A, tener contratos con sus clientes que le permitan asegurar la continuidad del trabajo (ordenes de trabajo).
4. Se recomienda ampliar el sistema de pago por producción a las diferentes líneas de producción de la empresa donde se tenga cierta demanda que permita la continuidad del trabajo.
5. Se recomienda a la empresa planificar el uso de la mano de obra para evitar caer en el uso de horas extras, dado que con el aumento del incentivo en el sistema de pago por producción, durante las horas extras dicho sistema es más costoso que el de incentivo fijo.
6. Se recomienda balancear las líneas de producción del proceso tras conocer los resultados del sistema de pago por producción.

XII. Bibliografía

- Benzaquen, S. M. (6 de Febrero de 2012). *SISTEMA DE INCENTIVOS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN*. Obtenido de <http://159.90.80.55/tesis/000156513.pdf>
- Besterfiel. (2009). aseguramiento de la calidad. En D. H. Besterfiel, *control de calidad* (pág. 6). PEARSON EDUCACIÓN. MEXICO. 2009.
- CuatroCasas. (2010). Lean Managment. En L. Cuatre Casas, *La gestion competitiva*. España: Profit, Editorial España.
- Davis, K. y. (2000). Administracion de personal y recursos humanos . En *Administracion de personal y recursos humanos*. McGraw-Hill, Mexico.
- EDEN. (s.f.). *Tipos y ventajas de incentivos monetarios*. Recuperado el 09 de mayo de 2016, de The Water y Coffe Company: <http://www.aguaeden.es/acerca-de-nosotros/blog-agua-eden/tipos-y-ventajas-de-incentivos-monetarios/>
- Neira, C. (2003). Sistemas de incentivos a la producción. En C. Neira, *Sistemas de incentivos a la producción* (2 Da ed.). España: Fundacion Confemetal .
- OIT. (1996). Estudio de tiempos. En O. I. Trabajo, *Introduccion al estudio del trabajo* (pág. 251). Ginebra: Kanawaty, G. .
- Propia, F. (s.f.).
- Upiicsa. (s.f.). *Portal polilibros*. Recuperado el 9 de mayo de 2016, de http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/portal/Polilibros/P_terminados/pol_i_admonpersonal/Polilibro/Contenido/Unidad5/5.5.htm

XIII. Anexos.

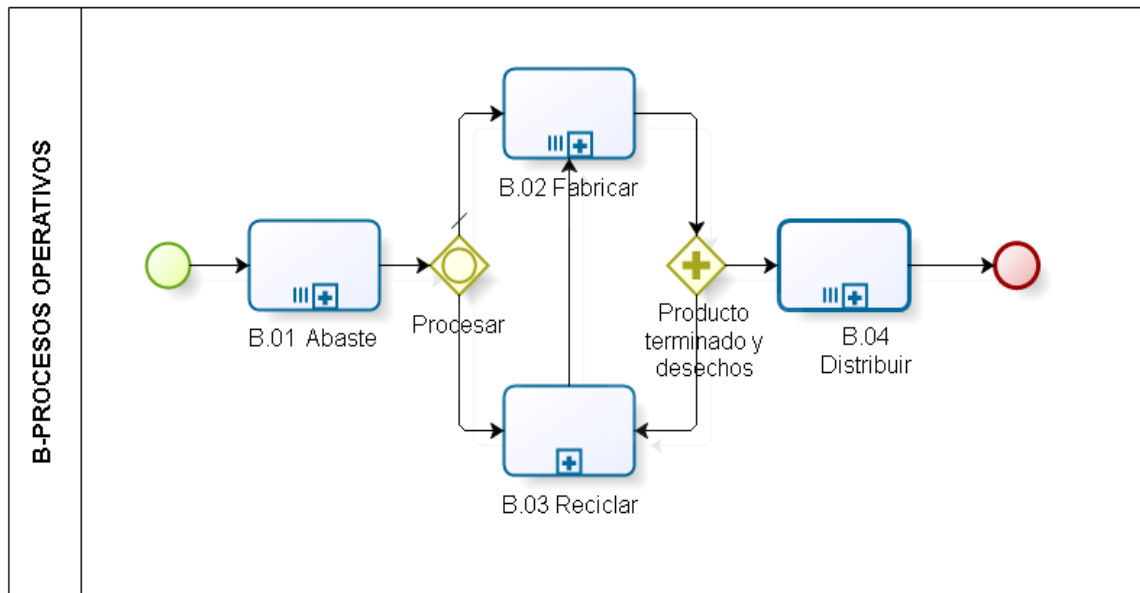


Ilustración 5: B- Procesos operativos

Fuente propia

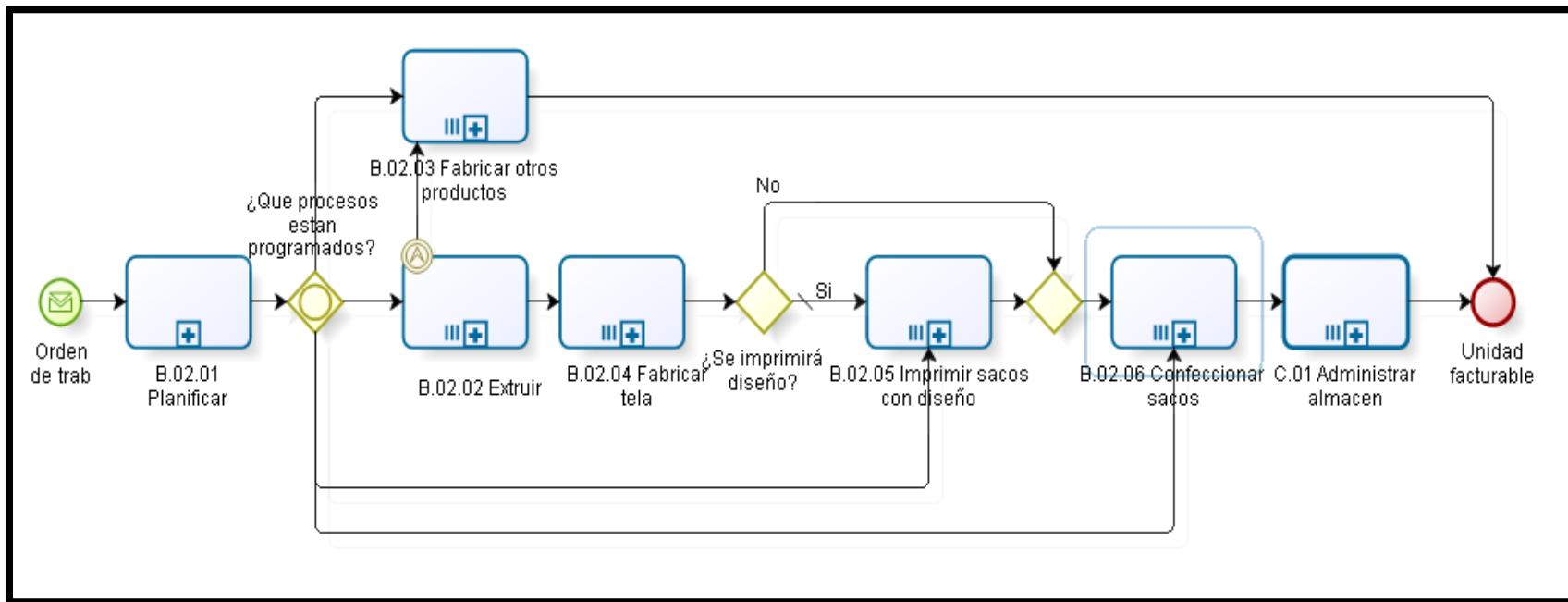


Ilustración 6: B.02 Fabricar

Fuente propia

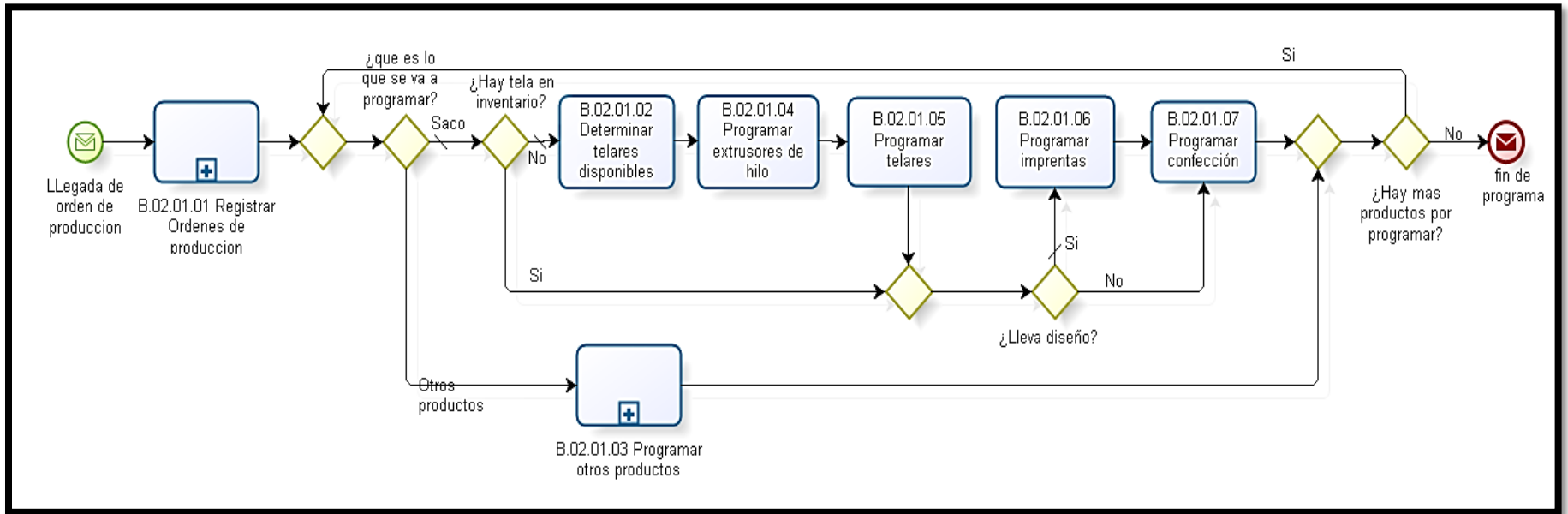


Ilustración 7: B.02.01 Planificar

Fuente propia

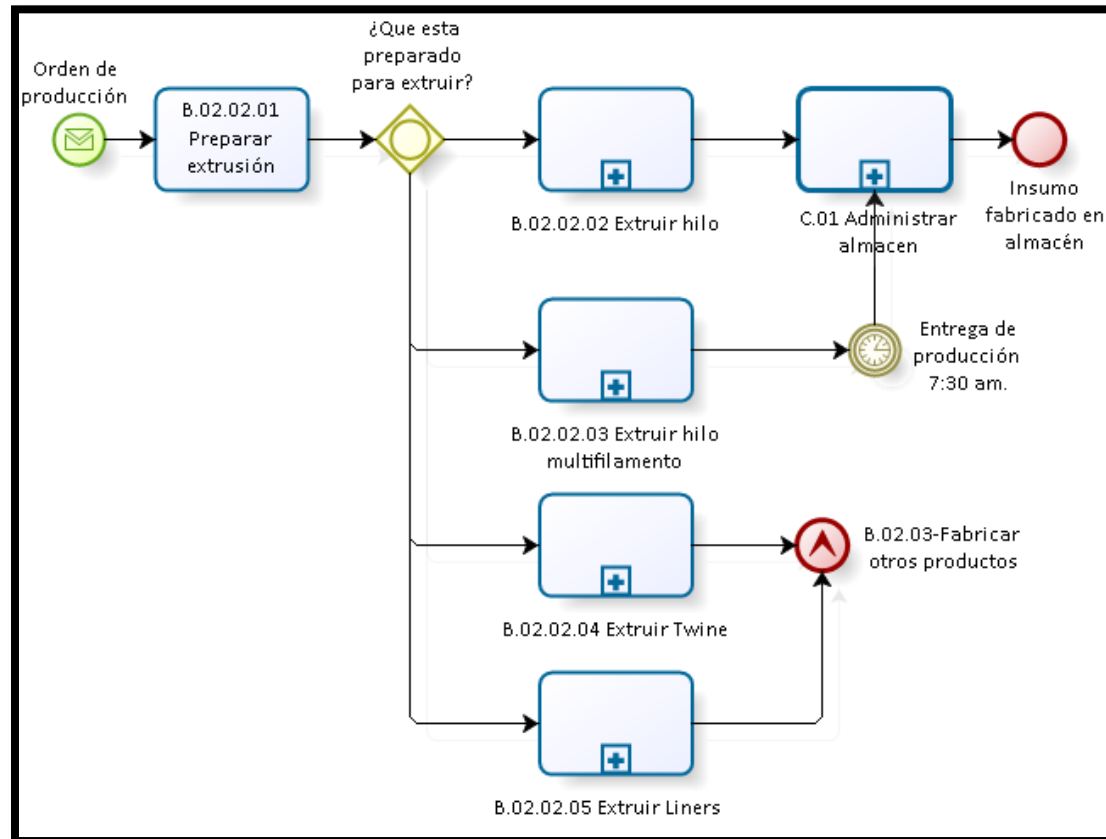


Ilustración 8: B.02.02 Extruir

Fuente propia

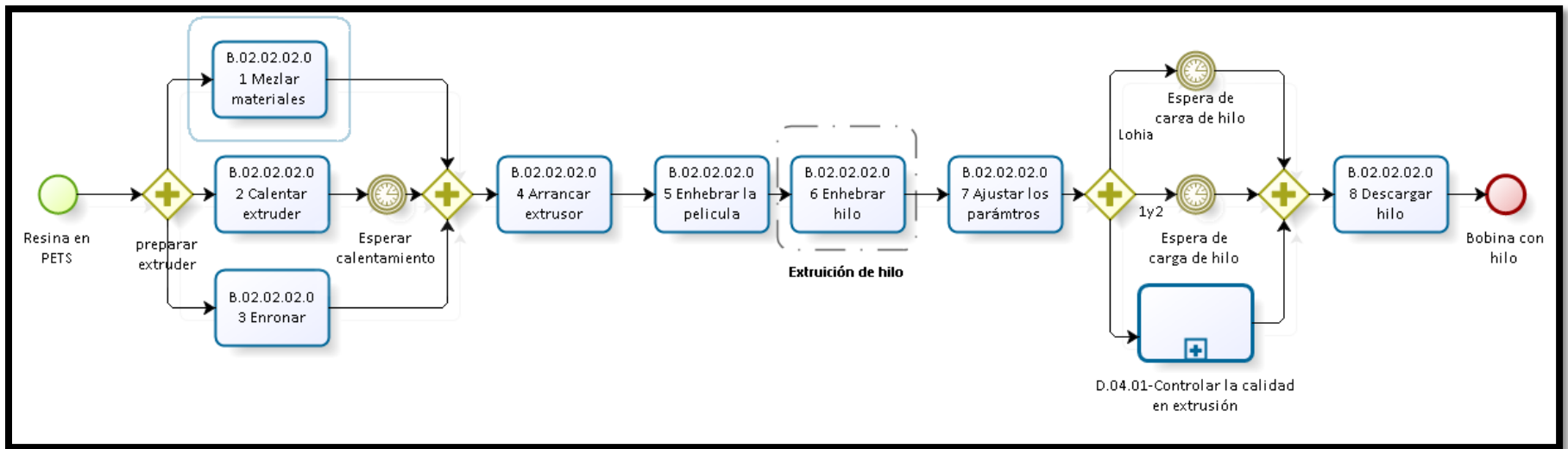


Ilustración 9: B.02.02.02 Extruir hilo, rollo liner y/o multifilamento

Fuente propia

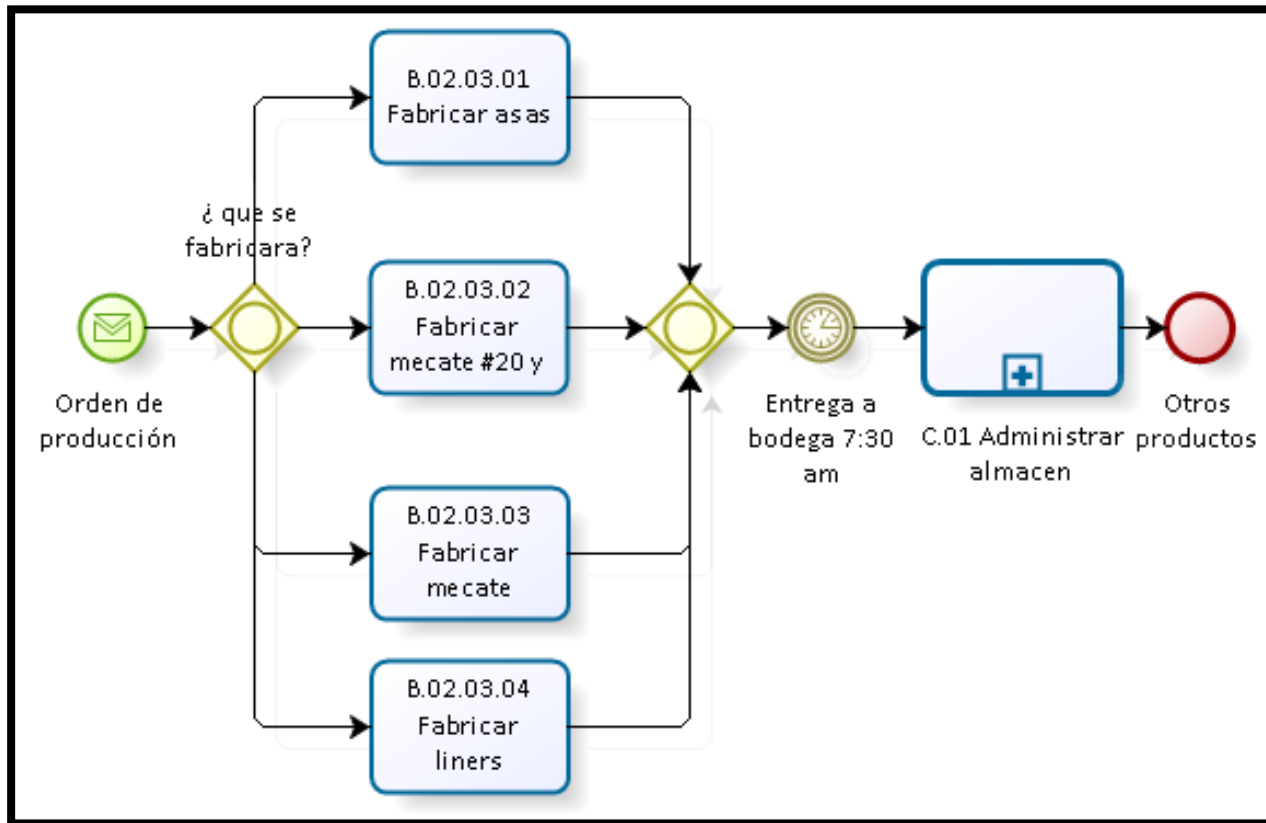


Ilustración 10: B.02.03 Fabricar otros productos

Fuente propia

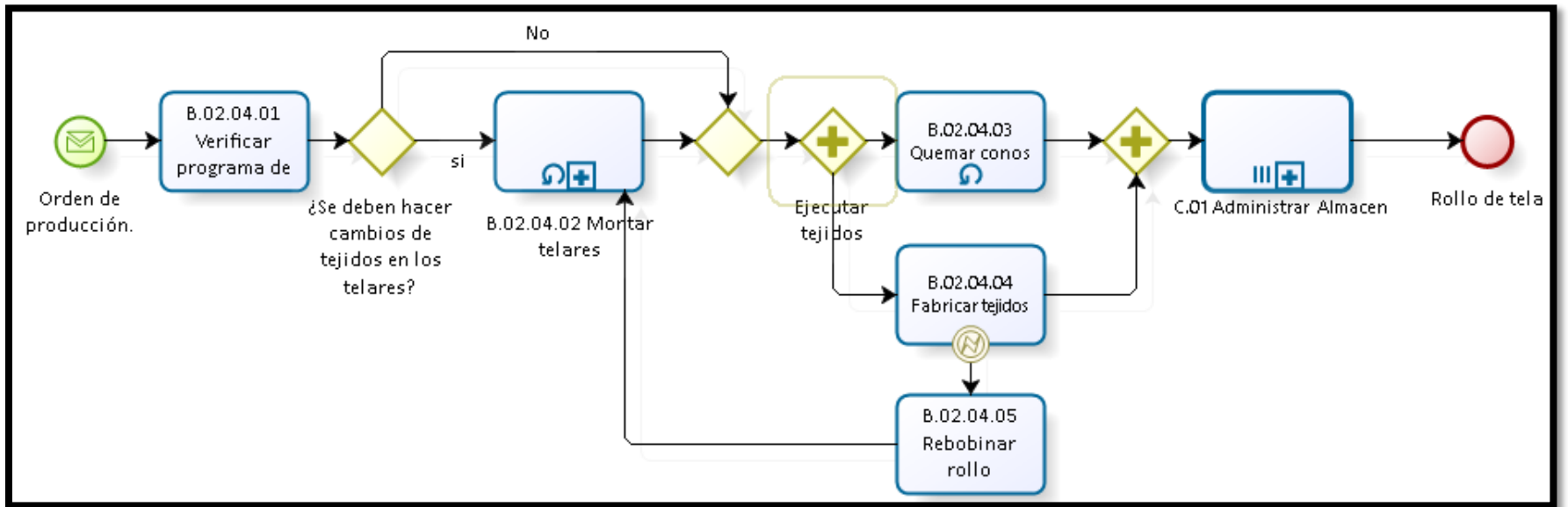


Ilustración 11: B.02.04 Fabricar tela

Fuente propia

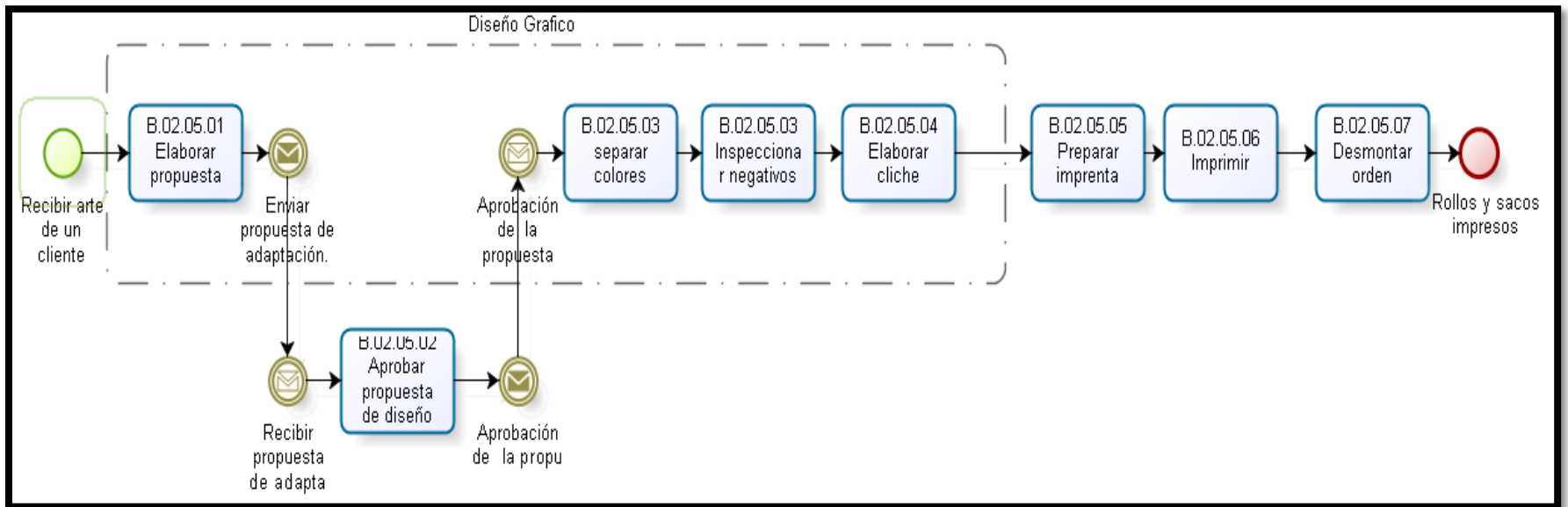


Ilustración 12: B.02.05 Imprimir

Fuente propia

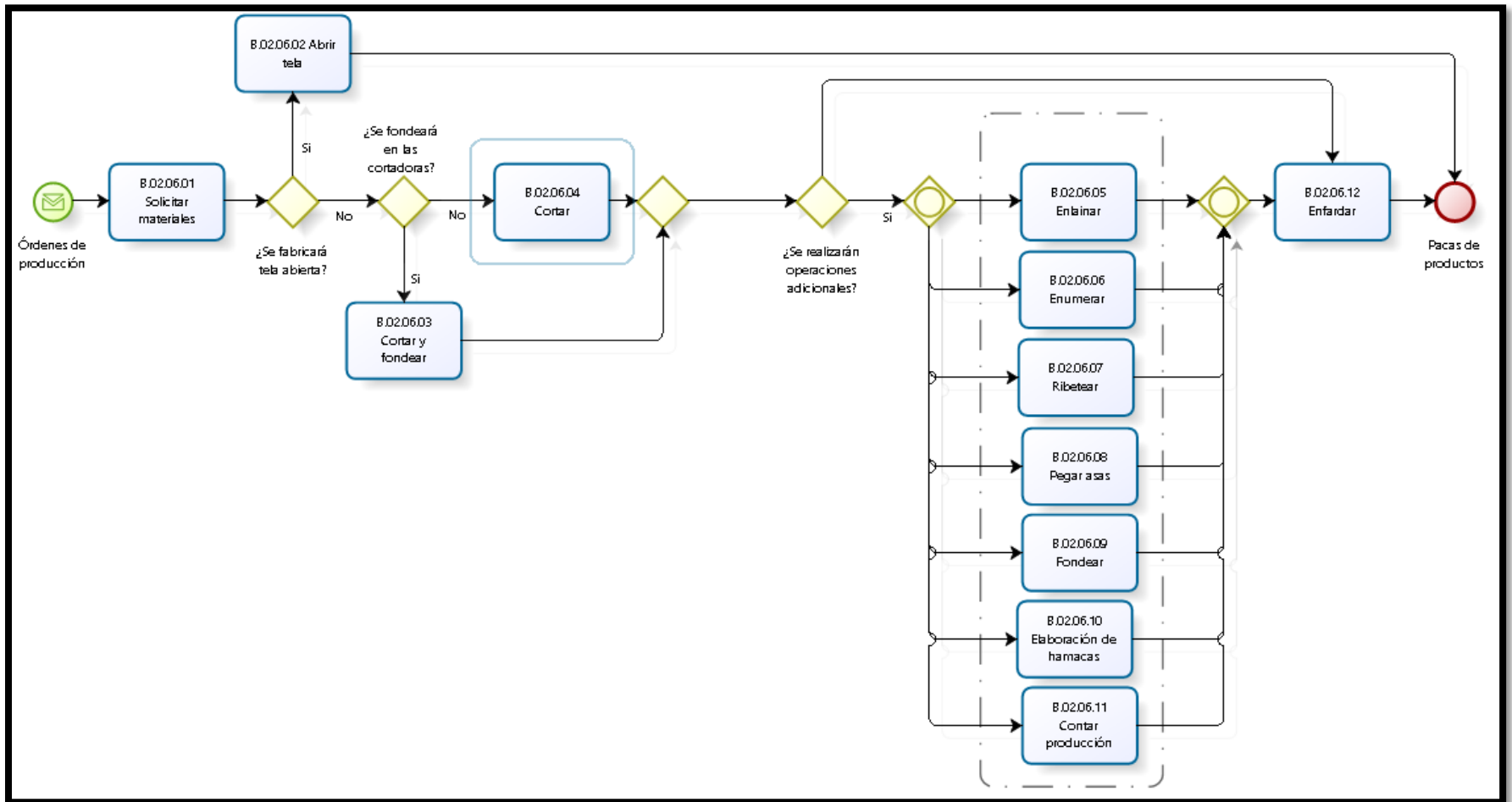


Ilustración 13: B.02.06 Confeccionar



29 de junio del 2016

Constancia

Por medio de la presente el Gerente de producción de la empresa Sacos Macen S.A. hace constar que:

El sistema de pago por producción propuesto en el trabajo monográfico titulado "Propuesta de un sistema de pago por producción para la empresa Sacos Macen S.A", elaborado y presentado por el Br. Pedro Joaquín Orozco Velásquez ha sido aprobado para su ejecución en el área de producción de la empresa.

Se extiende esta constancia al interesado para los fines que el estime convenientes y de interés propio.

Ing. Peter Rodríguez
Gerente de producción
Sacos Macen S.A
Cel. 8722-4097

SACOS DE NICARAGUA, S.A.

KM. 14 CARRETERA NUEVA A LEON
APDO. 862 •PBX: 2269-9506 / 2269-9546
MANAGUA, NICARAGUA