



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PAGO POR UNIDAD DE PRODUCTO
ELABORADO, EN UNA EMPRESA BOTONERA**

Claudia Elizabeth Rosas García
Asesorado por la Inga. Flor de Mayo González Miranda

Guatemala, noviembre de 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PAGO POR UNIDAD DE PRODUCTO
ELABORADO, EN UNA EMPRESA BOTONERA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

CLAUDIA ELIZABETH ROSAS GARCÍA

ASESORADO POR LA INGA. FLOR DE MAYO GONZÁLEZ MIRANDA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luis Pedro Ortiz de León
VOCAL V	P.A. José Alfredo Ortiz Herincx
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford de Hernández
EXAMINADOR	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PAGO POR UNIDAD DE PRODUCTO ELABORADO, EN UNA EMPRESA BOTONERA,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 19 de octubre de 2009.



Claudia Elizabeth Rosas García

Guatemala 21 de abril de 2010

Ingeniero:
Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Director de Escuela de Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Respetable Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he procedido a revisar el trabajo de graduación elaborado por la estudiante **CLAUDIA ELIZABETH ROSAS GARCÍA**, con carné 2005-15995 de la carrera de Ingeniería Industrial cuyo título es: **"PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PAGO POR UNIDAD DE PRODUCTO ELABORADO EN UNA EMPRESA BOTONERA"**.

Considero que el trabajo presentado por la estudiante Rosas García, ha sido desarrollado cumpliendo con los requisitos reglamentarios y siguiendo las recomendaciones de la asesoría, por lo que doy mi aprobación y solicito el trámite correspondiente.

Sin otro particular me es grato suscribirme de usted, muy respetuosamente.



Inga. Flor de Mayo González Miranda
Asesora
Colegiada 6,070

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



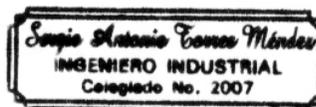
FACULTAD DE INGENIERÍA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PAGO POR UNIDAD DE PRODUCTO ELABORADO EN UNA EMPRESA BOTONERA**, presentado por la estudiante universitaria **Claudia Elizabeth Rosas García**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sergio Antonio Torres Méndez', written over a horizontal line.

Ing. Sergio Antonio Torres Méndez
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala octubre de 2010

/mgp

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**



FACULTAD DE INGENIERÍA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor, y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PAGO POR UNIDAD DE PRODUCTO ELABORADO, EN UNA EMPRESA BÓTONERA**, presentado por la estudiante universitaria **Claudia Elizabeth Rosas García**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2010.

/mgp



DTG. 369.2010

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PAGO POR UNIDAD DE PRODUCTO ELABORADO, EN UNA EMPRESA BOTONERA,** presentado por la estudiante universitaria **Claudia Elizabeth Rosas García,** autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
Decano



Guatemala, 11 de noviembre de 2010.

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS	Por darme la vida y todo lo que tengo, porque sin ti no hubiera alcanzado lo que gracias a ti he logrado.
MI MAMÁ	Elizabeth García, por ser un ejemplo de madre y mujer. Por inspirarme a alcanzar mis metas y contar siempre con tus palabras de aliento y apoyo.
MI PAPÁ	Edgar Rosas, porque siempre creíste en mí, por tu incondicional amor y apoyo. Por el amor, confianza y por todo el esfuerzo que ustedes hicieron para que alcanzara este triunfo. Los amo.
MIS HERMANOS	Con especial cariño a Gabriela y Edgar.
MI SOBRINA	Andrea, porque siempre he contado contigo y sabes que también cuentas conmigo para todo. Porque todo sacrificio trae consigo una recompensa.
MIS FAMILIARES	Mis abuelitos, tíos, tías, primos, quienes me han brindado su apoyo y cariño sin importar la distancia.
MIS AMIGOS	No hay día que no agradezca a Dios por haberlos puesto en mi camino, por su apoyo y cariño durante todos estos años. Los quiero.

De la universidad: Claudia Martínez, Lusvin García, Mónica Rivas, Emilio García, Beatriz Pineda, Josefina Velásquez, Bárbara Yaeggy, Mario Ramos, Julio Jiménez, Ronmel Fuentes, Karen Arroyo, Irvin Calderón, Nelson Paredes, Edgar Clara, Oscar Quezada y Danilo Salazar.

Del colegio: Sarahi Prera, Lourdes Castillo, Gabriela Morales, Wendy Soto, Aida Illescas, Sharon Rivera, Delmy Estrada, Blanca de la Roca, Diana Castañón, Ángela Barillas, Jemmy Feng, Fabiola Esturban, Marisol Gonzales y Sara Noriega.

AGRADECIMIENTOS A:

EMPRESA BOTONERA	Por la confianza y oportunidad de poder desarrollar el presente trabajo de graduación, especialmente al licenciado Edson Bolaños y el ingeniero Amílcar Ramírez.
PERSONAL DE EMPRESA BOTONERA	Por brindarme su tiempo y conocimiento.
ASESORA	Ingeniera Flor de Mayo Miranda, por su indudable disponibilidad, tiempo y apoyo desde el principio, para la elaboración de este trabajo de graduación.
LUSVIN GARCÍA	Por su apoyo y colaboración para la realización del presente trabajo.
FACULTAD DE INGENIERÍA	Por brindarme las herramientas y conocimientos necesarios para desarrollarme como futura profesional de la ingeniería.
BIBLIOTECA CENTRAL Y DE INGENIERÍA	Por fungir como área de estudio durante este tiempo a lo largo de la carrera y por ser accesibles y colaborar en todo momento.
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	Por la oportunidad que me brindó para llevar a cabo mi formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Descripción de la empresa	1
1.1.1. Organización	2
1.1.2. Entorno	3
1.1.3. Misión	8
1.1.4. Visión	8
1.1.5. Código de valores	9
1.1.6. Análisis FODA	9
1.1.7. Estrategia	11
1.2. Descripción del producto	13
1.2.1. Funciones	17
1.2.2. Materia prima	18
1.3. Descripción del proceso	21
1.4. Salario a destajo	23
1.4.1. Historia	24
1.4.2. Definición	24
1.4.3. Cálculo	25
1.4.4. Ventajas y desventajas	25

1.5. Medición del trabajo	27
1.5.1. Técnica de medición de trabajo	27
1.5.2. Estudio de tiempos con cronómetro	27
1.5.3. Tiempo estándar	28
2. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	33
2.1. Sistema de pago actual	33
2.1.1. Descripción del sistema de pago actual	33
2.1.2. Remuneración salarial	34
2.1.2.1. Personal administrativo	36
2.1.2.2. Personal operativo	36
2.1.3. Prestaciones laborales	37
2.1.4. Cálculo del sistema de pago actual	41
2.2. Áreas de planta de producción	43
2.2.1. Área de mezcla, centrifugado y troquelado	49
2.2.2. Área de maquinado	50
2.2.3. Área de desgrose y pulido	50
2.2.4. Área de tintas	51
2.2.5. Área de revisión y empaque	51
2.3. Niveles de producción	52
3. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PAGO POR UNIDAD DE PRODUCTO	53
3.1. Criterios a considerar por área	53
3.1.1. Cálculo de tiempo estándar	53
3.1.2. Cálculo de eficiencia mecánica	58
3.1.3. Cálculo de costo	60
3.1.4. Área de mezcla, centrifugado y troquelado	65
3.1.4.1. Unidad de pago	65

3.1.4.2.	Costo	66
3.1.4.3.	Tiempo	67
3.1.4.4.	Nivel de producción	67
3.1.5.	Área de maquinado	68
3.1.5.1.	Unidad de pago	69
3.1.5.2.	Costo	69
3.1.5.3.	Tiempo	71
3.1.5.4.	Nivel de producción	71
3.1.6.	Área de desgrose y pulido	71
3.1.6.1.	Unidad de pago	72
3.1.6.2.	Costo	72
3.1.6.3.	Tiempo	73
3.1.6.4.	Nivel de producción	74
3.1.7.	Área de tintas	74
3.1.7.1.	Unidad de pago	74
3.1.7.2.	Costo	75
3.1.7.3.	Tiempo	76
3.1.7.4.	Nivel de producción	76
3.1.8.	Área de revisión y empaque	76
3.1.8.1.	Unidad de pago	77
3.1.8.2.	Costo	77
3.1.8.3.	Tiempo	78
3.1.8.4.	Nivel de producción	79
3.2.	Maquinaria y equipo que influye en pago por unidad de producto elaborado	79
3.2.1.	Balanzas	80
3.2.2.	Tornos	82
3.2.3.	Troqueladoras	83
3.2.4.	Mesas de trabajo	84

3.2.5. Pulidoras	85
3.2.6. Centrifugas	86
3.2.7. Recipientes para teñir botones	87
3.3. Cálculo del pago por unidad de producto elaborado	88
3.3.1. Área de mezcla, centrifugado y troquelado	88
3.3.2. Área de maquinado	89
3.3.3. Área de desgrose y pulido	90
3.3.4. Área de tintas	93
3.3.5. Área de revisión y empaque	94
4. IMPLANTACIÓN DE LA PROPUESTA EN LA INDUSTRIA BOTONERA	97
4.1. Resistencia al cambio	97
4.1.1. Descripción de la resistencia al cambio	98
4.1.1.1. Causas que motivan la resistencia al cambio	98
4.1.1.2. Efectos que producen la resistencia al cambio	100
4.1.2. Como disminuir la resistencia al cambio de sistema de pago	100
4.1.2.1. Comunicación y acuerdos	101
4.1.2.2. Prueba para evaluar el funcionamiento del sistema de pago propuesto	102
4.1.2.2.1. Prueba piloto en todas las áreas de trabajo	102
4.2. Control de producción	105
4.2.1. Hoja de control de asistencia	106
4.2.2. Hoja de control de producción	107
4.2.3. Hoja de control de salarios	110
4.3. Calibración de balanzas	111
4.3.1. Instructivo para calibración de balanzas	113
4.3.2. Registro de verificación, calibración y mantenimiento	114
4.3.3. Planificación de mantenimiento	115

4.4. Capacitación	117
4.4.1. Justificación del cambio	117
4.4.2. Utilización de hojas y registros de control	118
4.4.3. Calibración de balanzas	120
5. SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA	123
5.1. Evaluación a personal respecto al sistema de pago	123
5.1.1. Encuesta	124
5.1.2. Análisis de resultados de encuesta	126
5.1.3. Acciones a tomar	127
5.2. Control de niveles de producción	129
5.2.1. Recopilación de datos	129
5.2.2. Estadísticas	131
5.2.3. Análisis comparativo	131
5.3. Mantenimiento de maquinaria	132
5.3.1. Mantenimiento preventivo	132
5.3.2. Mantenimiento correctivo	133
CONCLUSIONES	135
RECOMENDACIONES	137
BIBLIOGRAFÍA	139
ANEXOS	141

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Organigrama de la empresa botonera	2
2	Guía básica de colores	14
3	Escala de tamaño de botones	15
4	Estilos de botones	16
5	Cantidad de agujeros por botón	17
6	Ejemplo de camisa con botones	17
7	Planilla de pago	43
8	Diagrama de flujo de proceso	44
9	Eficiencia mecánica	60
10	Balanza analítica	80
11	Báscula	81
12	Tornos	82
13	Troqueladora	83
14	Mesa de trabajo	84
15	Pulidora	85
16	Centrífuga	86
17	Recipientes para teñir botones	87
18	Cronograma de actividades de plan piloto	105
19	Registro de capacitación	121
20	Encuesta para la evaluación a personal respecto al sistema de pago propuesto	125

TABLAS

I	Sistema de calificación de factores de Westinghouse	30
II	Salarios mínimos para año 2010	35
III	Factor de calificación de actuación	55
IV	Tolerancias de tiempo estándar	56
V	Estudio de tiempos	57
VI	Tiempo y producción estándar de gruesas por proceso	58
VII	Estado de costos de producción	64
VIII	Nivel de producción del área de mezcla, centrifugado y troquelado	68
IX	Actividades para la ejecución del plan piloto	104
X	Formato de la hoja de control de asistencia	106
XI	Formato de la hoja de producción del área de mezcla, centrifugado y troquelado	107
XII	Formato de la hoja de producción del área de maquinado	108
XIII	Formato de la hoja de producción del área de desgrose y pulido	108
XIV	Formato de la hoja de producción del área de tintas	109
XV	Formato de la hoja de producción del área de selección y empaque	109
XVI	Hoja de control de salarios semanal	111
XVII	Registro de verificación, calibración y mantenimiento de balanzas	114
XVIII	Registro de planificación para mantenimiento de balanzas	116
XIX	Registro de nivel de producción comparativa	130
XX	Tabla de solución de problemas para balanzas electrónicas	141

GLOSARIO

Calibración	Conjunto de operaciones que establecen en condiciones específicas, la relación entre los valores de las magnitudes indicadas por un instrumento de medición o por un sistema de medición.
Curado	Proceso por el cual se transforma un material en su forma inicial, por medio de calor, agentes físicos o químicos.
Exactitud de la medición	Cercanía del acuerdo entre los resultados de mediciones sucesivas y un valor verdadero de la magnitud por medir.
Fuerza centrífuga	Es una fuerza física que tiende a alejar a los objetos del eje de rotación.
Gastos indirectos	Forman parte del costo total de producción, se componen de material indirecto, mano de obra indirecta y todos los demás gastos de la fábrica.

Mano de obra	Es el costo total que representa el factor humano de la producción, el cual incluye los salarios. La clasificación de la mano de obra depende de la relación del trabajador con el proceso de fabricación del producto.
Mantenimiento	Serie de trabajos programados o no, que hay que ejecutar en algún equipo o, planta, a fin de conservarlo y del servicio para el cual fue diseñado.
Masa	Es la medida de un cuerpo u objeto en relación con la inercia.
Materia prima	Es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto terminado.
Medición	Conjunto de operaciones cuyo objeto es determinar el valor de una magnitud.
Organometálica	Es un compuesto en el que los átomos de carbono forman enlace covalente, esto significa comparten electrones con un átomo metálico.

Patrón de medición	Material de referencia destinado a definir o reproducir una unidad o más valores de una magnitud que sirva como referencia para la calibración.
Polimerización	Proceso de formación de polímeros.
Reticulación	Es una reacción química que se presenta en la formación de polímeros. Al igual que el curado implica la formación de una red tridimensional formada por la unión de las diferentes cadenas poliméricas.
Rondelas	Discos que son extraídas por troquelado de las planchas, luego son llevados a maduración para que obtengan la consistencia ideal para que se les forme el botón en el área de torno

RESUMEN

La empresa botonera está dedicada a la fabricación de botones de resina de poliéster. La presentación de los botones varía en estilo, tamaño y color, actualmente son proveedores para la industria textil en el mercado nacional y centroamericano. El sistema de pago que utiliza la empresa para la remuneración del operario es por tiempo laborado.

Este trabajo de graduación se orienta al sistema de pago por unidad de producto, elaborado para los operarios de las áreas que conforman el departamento de producción. Para la implantación de este sistema de pago es fundamental realizar un monitoreo de la producción, el cual se llevará a cabo mediante el empleo de hojas de control. Este sistema consiste en remunerar al trabajador a partir del nivel de producción de botones que elabore el operario, más el salario base y prestaciones laborales que rige la legislación guatemalteca. Esto dependerá del valor del producto elaborado, según cada área, la unidad de pago, tiempo y nivel de producción.

Para el conteo de botones se calcula con base en el peso, por lo tanto, se utiliza balanzas. Esto hace necesario comprobar si las balanzas cumplen con los requisitos metrológicos correspondientes, por lo tanto se presenta un instructivo y registro de verificación, calibración y mantenimiento.

Y por último, para minimizar la resistencia al cambio por parte de los trabajadores y evaluar el funcionamiento del sistema de pago propuesto, se propone la realización de una prueba piloto en las áreas.

ABSTRACT

The company is dedicated to the manufacture of polyester resin buttons. The presentation of the buttons vary in style, size and color, actually are suppliers to the textile industry in the national and Central America market. The payment system used by the company for compensation to the operator is measure by day of work.

This graduation work is oriented to the system of payment per unit of product produced for operators of the areas that forms the production department. In order to implement this payment system is essential the monitoring of the production, which will take place through the use of control sheets. This system consists in remunerate the worker from the production level of buttons elaborated, plus the base salary and employment benefits that dictate the Guatemalan legislation. This will depend on the value of the product produced according to each area, the unit of payment, time and level of production.

To measure the volume of production they use a system based on weight that is done through the scales, so to verify if the scales comply with the metrological requirements is present an instructive and a register of verification, calibration and maintenance. And finally to minimize the resistance to change on the workers and evaluate the performance of the proposed payment system is proposed to conduct a pilot test in the areas involved.

OBJETIVOS

- **GENERAL**

Desarrollar un sistema de pago que permita remunerar económicamente al operario de acuerdo con el número de unidades producidas del departamento de producción, de una empresa dedicada a la elaboración de botones.

- **ESPECÍFICOS**

1. Determinar la forma y cálculo del sistema de pago actual que se emplea para el personal del departamento de producción.
2. Definir las generalidades que describen el funcionamiento de un sistema de pago por unidad de producto elaborado.
3. Establecer las áreas de trabajo en las que se empleará el sistema de pago por unidad de producto elaborado.
4. Determinar un sistema de control para el monitoreo de la producción de botones.

5. Diseñar un registro que permita verificar la calibración de balanzas para asegurarse de que éstas cumplen con los requisitos metrológicos correspondientes a su uso.
6. Indicar la unidad de pago, costo, tiempo y nivel de producción que tendrá por cada área de trabajo.
7. Evaluar los resultados de las pruebas realizadas del sistema de pago por unidad de producto elaborado, en el personal operativo.

INTRODUCCIÓN

El recurso humano en la industria es de suma importancia, ya que está directamente involucrado en el proceso productivo y además sin este no se podría realizar ninguna actividad manufacturera. Por lo tanto, es necesario que se promueva la motivación dentro del personal, tanto administrativo como operativo. La motivación juega un papel clave en el éxito de una organización, ya que de esta manera se logrará contar con un personal motivado. Uno de los motivadores más importantes hoy en día en la sociedad es el ingreso monetario, por lo que los empleados esperan percibir un salario acorde al trabajo ejecutado.

La industria botonera forma parte de un campo de aplicación bastante amplio, ya que ésta provee sus productos a las empresas dedicadas a la confección de vestuario. Actualmente, existe un crecimiento industrial y avance tecnológico significativo para dicha industria, pero no en lo referente al aspecto laboral y salarial. Por ende, se considera un sistema de pago por unidad de producto elaborado que consiste en recompensar a los trabajadores en proporción directa a su aumento de productividad. Por lo cual, es necesario evaluar y determinar el tiempo, unidad de pago, costo y nivel de producción por área de trabajo.

1. ANTECEDENTES GENERALES

Se desarrolla la descripción de una empresa botonera, abarcando todo lo relacionado sobre sus productos y proceso productivo. Además, se despliega de manera general sobre el salario por unidad de producto elaborado y la medición de trabajo, mediante un estudio de tiempos.

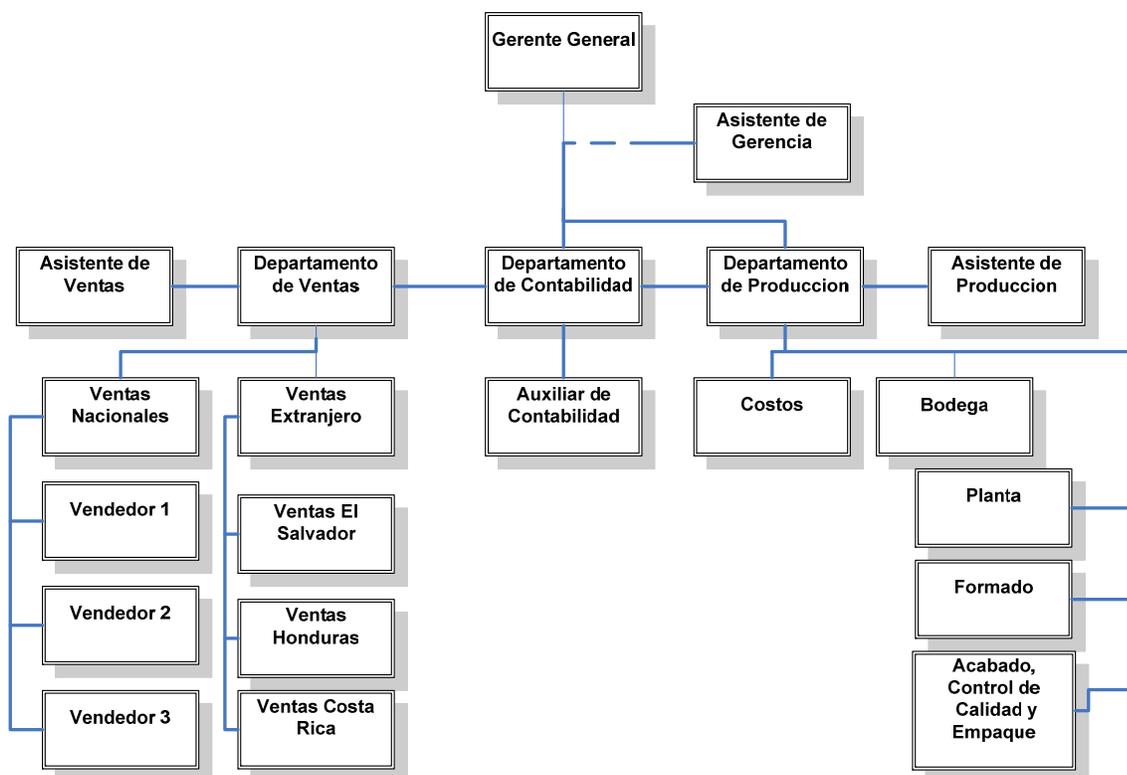
1.1. Descripción de la empresa

Es una empresa que se dedica a la elaboración de botones de polyester en diferentes estilos y tamaños con los más avanzados procesos de fabricación de botones. Así como, a su comercialización y distribución a la industria textil (maquilas). Fue fundada en 1980 y hasta la fecha ha logrado un crecimiento industrial y un avance tecnológico significativo en este ramo de la industria. Es una de las pocas empresas a nivel centroamericano dedicada a la elaboración de botones, siendo la segunda empresa botonera en Guatemala. Los botones producidos en ella son calificados de alta calidad y durabilidad. Su objetivo es incrementar su cobertura actual en el mercado nacional e internacional.

1.1.1. Organización

La estructura organizacional de la empresa es por función, debido a que la empresa agrupa en un departamento al personal que se dedica a una actividad o a varias específicas, tal como se presenta en el organigrama en la figura 1.

Figura 1. Organigrama de la empresa botonera



Fuente: Empresa botonera

1.1.2. Entorno

El entorno de una empresa representa todos los componentes externos que afectan su funcionamiento de manera directa e indirecta. Por lo tanto, debido a su importancia y efectos que producen, es necesario identificar, evaluar y reaccionar ante éstos. A continuación se presenta el entorno específico y general que afecta a la empresa botonera actualmente.

Entorno específico

El entorno específico se refiere al conjunto de factores que afectan de manera directa a la empresa. Dentro de los factores que se consideran son la producción, proveedores, mercado, competencia y la protección del entorno natural. Seguidamente se presenta la descripción de cada factor anteriormente mencionado.

- **Producción**

La empresa botonera como su nombre lo indica se dedica a la fabricación de botones. El tipo de producción que maneja la empresa botonera es intermitente debido a que fabrica la producción por lotes o intervalos intermitentes de botones, ya que estos varían según el estilo, tamaño, color y diseño que solicite el cliente. Esto significa que produce una amplia gama de productos en pedidos particulares.

- **Proveedores**

Los principales proveedores de la materia prima, que es la resina de poliéster son de México y China. El tiempo mínimo para solicitar una requisición u orden de compra es de un mes de anticipación. La cantidad óptima para solicitar es un contenedor, el cual cuenta con una capacidad de 80 toneles de resina. Esto permite que el precio de los botones sea competitivo, ya que los costos de transporte, trámites aduanales y otros, son los mismos que únicamente solicitar 1 tonel. Debido a que la resina se deriva del petróleo, es preferible que la orden de compra sea del mismo lote ya que al no ser así, varían las reacciones de la resina con los demás químicos involucrados, lo cual provoca modificar las fórmulas.

- **Mercado**

El mercado representa a los consumidores del bien o servicio que preste la empresa. El mercado potencial de la empresa botonera es la industria manufacturera textil y fabril conocida comúnmente como maquila, los confeccionistas locales, distribuidores de botones y exportaciones. Son proveedores de botones para Guatemala y a nivel centroamericano cuentan con una cobertura en El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Los canales de distribución que maneja la empresa para hacer llegar su producto terminado hasta el consumidor o usuario industrial son dos. El primero, se dirige directo al fabricante y el otro a los distribuidores de primera línea.

- **Competencia**

La competencia conforma a las empresas que fabrican el mismo tipo de producto o servicio. En este caso, la empresa botonera cuenta con dos empresas competidoras a nivel nacional. Esto significa que la empresa se encuentra en un oligopolio, ya que son pocos los oferentes que se dirigen a ese mercado, por lo tanto las decisiones que asuma una empresa afecta en las decisiones de las otras.

- **Protección al entorno natural**

La protección al entorno natural exige a la industria proteger al medio ambiente en cuanto a los residuos y desechos que produce. La empresa botonera utiliza como método para la eliminación de desperdicios líquidos que proviene del área de tintas y de desgrose, el sistema de tratamiento de aguas industriales. Referente al tratamiento de desechos sólidos, consideran la adquisición de una compactadora de polvo para de esta manera evitar partículas en suspensión provenientes del proceso de maquinado.

Entorno general

Es la parte del entorno que ejerce en las empresas o industrias una influencia indirecta. En el entorno general se considera el entorno económico, financiero, tecnológico y socio-cultural.

- **Política económica**

Existe disponibilidad de materia prima, pero únicamente puede ser adquirida a nivel internacional y por derivarse del petróleo provoca que se realicen de 2 a 3 ajustes anualmente en los precios. El precio de la mano de obra varía por el conocimiento y experiencia de laborar en la empresa y el nivel de estudio. En cuanto a la mano de obra, existe disponibilidad debido al nivel de escolaridad que solicitan tanto a nivel operativo como administrativo. El capital que maneja la empresa botonera es propio y cuenta con un solo propietario, en cuanto al capital físico el 95% es comprado y el resto son capaces de crear su propia maquinaria.

El nivel de precios de los botones dependen de tres factores: cantidad de materia prima, tiempo estimado de fabricación y el precio del petróleo. El departamento de ventas conjuntamente con el departamento de producción determina el nivel de precios. Las políticas fiscales y tributarias del estado exigen a las empresas el pago de impuestos para el financiamiento de los gastos públicos. Por lo tanto la empresa debe contribuir al pago del Impuesto Sobre la Renta (ISR), Impuesto al Valor Agregado (IVA), Impuesto Extraordinario y Temporal de Apoyo a los Acuerdos de Paz (IETAAP) y de otros impuestos.

- **Política financiera**

La empresa botonera cuenta con facilidad de crédito debido a su liquidez y solvencia, por lo tanto sus proveedores le permiten un tiempo de 60 días.

Para hacer efectivo el pago de sus compras. En cuanto a las ventas, el 90% de los clientes de la empresa hacen uso del crédito y cuentan con 30 a 60 días para hacer efectivo el pago; el 10% restante de los clientes cancelan en efectivo. El tipo de cambio de moneda del dólar (\$) y la comparación con el euro (€) expresada en términos de la moneda nacional el quetzal (Q) afecta a la empresa debido a que la compra de materia prima, maquinaria y repuestos se adquieren en Europa. Además de ser proveedores de botones a nivel nacional, la empresa exporta a nivel centroamericano, y hacen uso de la moneda dólar para la venta en dichos países.

- **Entorno tecnológico**

En el entorno tecnológico, la empresa botonera cuenta con la mecanización de diversos procesos que conforman la fabricación de los botones. En las áreas del departamento de producción, se emplea la siguiente maquinaria: balanzas, tornos, troqueladoras, pulidoras, centrífugas y mezcladoras. Este tipo de tecnología permite modificar el producto que la empresa ofrece y afecta directamente los procesos de fabricación. Además, la utilización de la computadora permite el control, tabulación y resguardo de la información de la empresa y el internet actúa como una herramienta para la interacción con el cliente. La adquisición de la maquina laser permitió realizar grabados de nombre y/o figuras en los botones, de esta manera cumplir con la demanda de este estilo por parte de los clientes.

- **Entorno socio-cultural**

El grado de educación y formación profesional que considera la empresa para el reclutamiento de personal varía entre el personal operativo y administrativo. Para el personal operativo el grado de educación mínima es ser egresados de educación media y jóvenes. Para el personal administrativo como supervisores y gerentes intermedios graduado universitario a nivel licenciatura. No existe discriminación por sexo, creencia religiosa o raza.

1.1.3. Misión

Prestar un servicio de excelencia y cumplir con las normas y expectativas requeridas por nuestros clientes, tanto en resistencia, forma y coloración de nuestros botones. Así como también una excelencia en el trato persona a persona, dando la asesoría y herramientas necesarias para que nuestro cliente obtenga siempre lo que necesita.

1.1.4. Visión

Llegar a ser la empresa guatemalteca líder en el mercado latinoamericano en botones. Reconocidos por nuestro buen servicio, calidad en nuestro producto y excelente trato humano.

1.1.5. Código de valores

Los valores son sumamente importantes para la empresa botonera, por lo tanto son practicados por todos los miembros que la integran. Estos son los siguientes:

- Honestidad
- Humildad
- Disciplina
- Respeto hacia las demás personas
- Alto concepto de servicio

1.1.6. Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta de análisis estratégico que permite identificar la situación actual de la empresa, tanto externa como interna según su entorno.

La situación interna considera las fortalezas que son características positivas de la empresa que mediante ellas puede lograr alcanzar sus objetivos. Además, se encuentran las debilidades que son lo inverso a las fortalezas, por ser elementos negativos internos que no permiten el buen funcionamiento de la empresa. Las fortalezas y debilidades de la empresa botonera son las siguientes:

DEBILIDADES:

- Sistema salarial actual es el mínimo, lo cual no motiva al operario a incrementar la productividad en su área.
- Falta de capacitación para el personal.
- Incumplimiento de órdenes de trabajo.
- Falta de control en la calibración de balanzas.
- Falta de mantenimiento preventivo para la maquinaria y equipo.

FORTALEZAS:

- Posición en el mercado nacional y centroamericano.
- Creación de diseños personalizados de botones.
- Personal operativo y administrativo con amplia experiencia en la industria botonera.
- Capacidad de adquisición de maquinaria nueva.
- Nave industrial propia.

La situación externa la conforma las oportunidades y amenazas, la primera se refiere a las circunstancias que la empresa podría aprovechar para la mejora de la misma. En cuanto a las amenazas son elementos que pueden provocar problemas de manera externa el correcto funcionamiento de la empresa. Las oportunidades y amenazas de la empresa son los siguientes:

OPORTUNIDADES:

- Expandir el mercado a nivel latinoamericano.
- Introducción de botones de fibra natural y/o metal.
- Crear alianza estratégica con clientes de la industrial textil.

AMENAZAS:

- Proveedores únicamente extranjeros.
- Incremento inesperado en el valor del barril de petróleo.
- Competencia nacional e internacional.
- Inseguridad política, económica y social de Guatemala.

1.1.7. Estrategia

La estrategia se representa mediante el conjunto de acciones que son necesarias para orientar a una organización, de esta manera le permita alcanzar objetivos y metas preestablecidos. Por lo tanto, a continuación se describe el perfil y diseño de la estrategia que deberá ejecutar la empresa botonera a partir del análisis de entorno y FODA de la organización. De esta manera implementar el sistema de pago propuesto.

Perfil de la estrategia

La estrategia que se propone para emplear las fortalezas así aprovechar las oportunidades, superar las debilidades de manera de explotar las oportunidades, disminuir o evitar las repercusiones de las amenazas y debilidades de la empresa es el desarrollo un sistema de pago que permita remunerar económicamente al operario de acuerdo al número de unidades producidas del departamento de producción en la empresa botonera.

Este sistema de pago implica promover un sistema de salario que motive al trabajador a ser más productivo, cumplir en la fecha estipulada en la entrega de pedidos de los clientes. Además en el funcionamiento del departamento de producción se impulsará la calibración del equipo de medición, mantenimiento preventivo de la maquinaria y la capacitación. Al ser una empresa altamente competitiva y contar con una buena reputación en el mercado nacional y centroamericano y proveer diseños personalizados en botones les brindará confianza a la industria textil suramericana y del Caribe a ser futuros clientes; como también la alianza estratégica con clientes clave.

Diseño de la estrategia

Para ejecutar la estrategia del sistema de pago propuesto para el personal operativo de la empresa botonera, será necesario realizar lo siguiente: realizar visitas técnicas a la planta de la empresa para conocer y analizar el sistema de pago actual al personal operativo y administrativo.

Determinar las áreas de producción que emplearán el sistema de pago propuesto; determinar los lineamientos que indica la legislación guatemalteca para la implantación de sistema de pago por unidad producida; crear y mantener registros físicos y digitales de la producción, tiempo, asistencia del personal y calibración de balanzas, diseñar una encuesta con preguntas sencillas y directas en donde los operarios expresen su satisfacción o insatisfacción del sistema de pago propuesto para la retroalimentación y por último coordinar con el personal operativo la capacitación sobre la resistencia al cambio, sistema de control de producción y calibración de balanzas

1.2. Descripción del producto

El botón es un elemento pequeño que se emplea para abrochar o ajustar un atuendo de vestir. Como cualquier prenda de vestir, el botón es moda, por lo tanto deberá estar a la vanguardia en:

- **Color**

La gama de colores que maneja y provee a sus clientes es extensa. Estos se desarrollan en cualquier tonalidad según muestra de hilo, tela o botón proporcionado por el cliente. Logrando de esta manera satisfacer sus especificaciones y requerimientos.

La empresa botonera emplea dos métodos diferentes para la coloración de los botones. La primera se efectúa incorporando dentro de la formulación y mezcla de la resina de poliéster el color solicitado. El segundo método se realiza mediante el teñido de los botones con colorantes. Como se puede observar en la figura 2, se presenta la guía básica de colores que maneja esta empresa.

Figura 2. **Guía básica de colores**



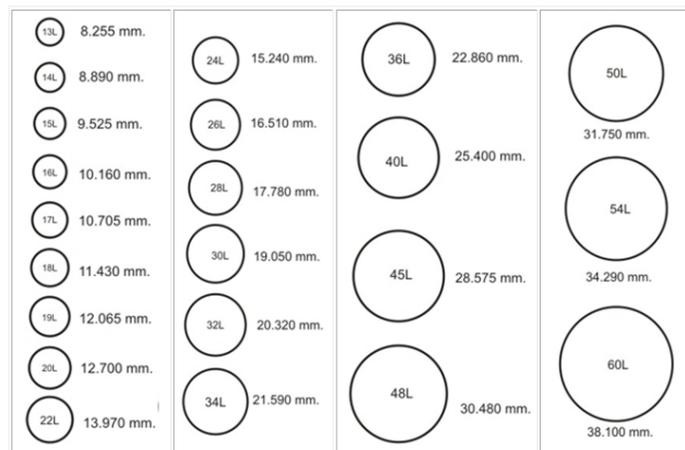
Fuente: Empresa botonera

- **Tamaño**

En la industria botonera se establece el tamaño del botón mediante su diámetro. Este se mide en líneas, siendo 40 líneas equivalente a una pulgada.

La variedad de tamaños que produce la empresa son los que se presentan en la figura 3.

Figura 3. **Escala de tamaño de botones**



Fuente: Empresa botonera

- **Estilo**

La forma original del botón es redonda o plana, aunque actualmente existe una diversa variedad de estilos y formas. La empresa botonera posee la capacidad de desarrollar y crear los más variados diseños, según los requerimientos de sus clientes. Básicamente manejan seis estilos de botones, los cuales se muestran en la figura 4.

Figura 4. Estilos de botones



Fuente: Empresa botonera

Además producen botones de cuatro, dos y de un agujero, siendo éste último el que se sujeta en su parte posterior que a diferencia de los otros mencionados, no traspasa hacia la parte frontal de la vestimenta. A continuación se ilustra en la figura 5.

Figura 5. **Cantidad de agujeros por botón**



Fuente: Empresa botonera

1.2.1. **Funciones**

Es un artículo diseñado para cierre de prendas de vestir, adornos y accesorios de las mismas. Se utiliza en camisas (como se muestra en la figura 6), blusas, sacos, suéteres, pantalones, faldas, etc. Es un producto de larga duración estimada en unos diez años de uso. La función principal del botón es abrochado haciéndolo pasar por un ojal de tamaño ideal que se encuentra en un extremo de la vestimenta.

Figura 6. **Ejemplo de camisa con botones**



Fuente: <http://imagenes.solostocks.com>

1.2.2. Materia prima

A continuación se detalla la materia prima que se emplea en el proceso de la formulación de la mezcla para la fabricación de botones.

Resina de poliéster

Las resinas insaturadas de poliéster o también llamadas resinas de poliéster son líquidas y consisten de una solución de poliéster en un monómero que frecuentemente es estireno. Debido a la facilidad de procesamiento, buena pigmentación, estabilidad de color y resistencia al lavado, la resina de poliéster es un excelente material para la fabricación de botones. Las propiedades más importantes que debe brindar la resina para la elaboración de botones son las siguientes:

- Color claro se mantenga luego del curado.
- Buena resistencia al agua caliente.
- Resistencia al impacto y dureza en el producto terminado.
- Suficiente flexibilidad después de la polimerización para dar buenas propiedades de corte.
- Buen maquinado después del curado.

Promotor

Es una sal organometálica de cobalto, ésta actúa como acelerante en la reacción de reticulación de poliésteres insaturados a temperatura ambiente. Es útil en aplicaciones no pigmentadas donde se requiera muy baja tonalidad de color. Esta es soluble en resinas de poliéster, su acción aceleradora depende de:

- La temperatura ambiente.
- Tipo de resina poliéster.
- Cantidad de acelerante.
- Cantidad de peróxido orgánico.

Debido a que es un líquido combustible, debe mantenerse lejos de fuentes de calor. Los compuestos de cobalto son cancerígenos, la ingestión de estos afecta los riñones, pulmones y la tiroides. Debe conservarse en sus envases originales, herméticamente cerrados, bajo techo y a temperaturas inferiores a 25 °C, no deberá exponerse a la humedad.

Monómero de estireno

Es un líquido incoloro aceitoso, es insoluble en agua y posee un fuerte olor, éste se polimeriza lentamente a temperatura ambiente, aunque su velocidad de polimerización se incrementa al aumentar la temperatura.

Este puede afectar al inhalarlo y al pasar a través de la piel, es considerado cancerígeno que debe tratarse con extrema precaución.

Esta es una sustancia química inflamable, reactiva y presenta peligro de incendio y explosión. Respecto a medidas de seguridad deberá ser almacenado en recipientes cerrados, en un área fresca, bien ventilada y lejos de materiales combustibles. Además las fuentes de ignición tales como el fumar y las llamas abiertas, están prohibidas donde se usa, manipula o almacena monómero de estireno.

Peróxido de metil etil cetona (MEKP)

El peróxido de MEK se usa como catalizador en la polimerización de las resinas de poliéster a temperatura ambiente. Este se puede usar en distintas proporciones, dependiendo de:

- Temperatura de polimerización.
- Reactividad de la resina de poliéster.
- Dimensión del producto a moldear.
- Posibilidad de disipar el calor de reacción.

Es un excelente líquido iniciador para el curado de resinas de poliéster, este proporciona un excelente rendimiento como un agente de curado de las capas de gel.

La temperatura para el almacenamiento del MEK deberá ser a un máximo de 25 °C – 30 °C, no deberá exponerse a la luz directa del sol. Se debe evitar el contacto con elementos de hierro, cobre u compuestos metálicos. Además se debe impedir el contacto con fuegos abiertos y toda clase de ambientes donde exista desarrollo de calor.

Pintura de poliéster

Este tipo de pintura en polvo se fusiona a la superficie a través de un proceso de calor que disuelve la pintura para formar una capa pareja de enlaces cruzados. La pintura de poliéster combina buenas propiedades contra la corrosión, buena adhesión a la superficie con apariencia y fuerza mecánica durable que proporcionan un excelente revestimiento. Además presenta excelente resistencia a los rayos UV y agentes químicos. La pintura de poliéster se emplea en el proceso de coloración de los botones.

1.3. Descripción del proceso

A continuación, se desarrolla la descripción del proceso de elaboración de botones. Actualmente cuentan con dos bodegas de materia prima, en una se conserva la resina de poliéster y en la otra los diversos químicos (promotor, monómero de estireno, catalizador, colorantes y otros). Recibido el pedido, la resina es transportada al área de producción al mismo tiempo que los químicos. A partir de ese momento se da inicio al proceso de centrifugado.

Centrifugado

Al llegar al área de mezclado, la resina y químicos, un grupo de operarios se encarga de realizar la formulación y mezcla. Luego se pesa la mezcla y vierte dentro de la centrifuga para someterse al proceso de centrifugado. Inmediatamente se procede a trasladar las planchas centrifugadas hacia el troquelado, en donde se estampan las rondelas. Debido a que el troquel no realiza bien algunos cortes se retiran las rondelas sobrantes del molde a mano.

A partir de aquí se trasladan al área de maduración, las rondelas que provienen del proceso de centrifugado, donde se maduran. A continuación se secan y se establece el espesor de las rondelas.

Seguidamente se llevan a revisión, donde se revisa que las rondelas estén en buen estado. Luego se trasladan al pesado donde se efectúa dicha medición. A partir de esto, se procede al proceso de torneado de las rondelas en botones. Después se trasladan y realiza el cernido de los botones, para luego proceder nuevamente con la revisión y pesado de éstos.

Luego se traslada y ejecuta el proceso de desgrose y/o pulido, seguidamente se realiza el cernido y secado de los botones. Nuevamente se procede a un proceso de selección. A partir de esta etapa del proceso los botones son transportados a la bodega de producto terminado, donde pueden tomar dos caminos:

a) Si los botones son solicitados de color, estos son trasladados al área de tintas donde se efectuará el proceso de coloración. Seguidamente se trasladan al pulido en seco. Luego se selecciona, pesa y empaqueta los botones. Para ser nuevamente trasladados a la bodega de producto terminado en espera de la entrega.

b) Si los botones son solicitados con grabado en láser, son trasladados a dicha área y se realiza proceso de grabado.

Luego son llevados al área de selección y empaque donde se selecciona, pesa y empaqueta los botones. Por último, son transportados hacia la bodega de producto terminado.

1.4. Salario a destajo

Según el Artículo 88 del Código de Trabajo de Guatemala “el salario o sueldo es la retribución que el patrono debe pagar al trabajador en virtud del cumplimiento del contrato de trabajo o de la relación de trabajo vigente entre ambos. Salvo las excepciones legales, todo servicio prestado por un trabajador a su respectivo patrono, debe ser remunerado por éste”.

El salario recibido por los trabajadores puede ser pagado según el tiempo trabajado, en donde dicho pago proporcionado puede ser por hora, día, semana, quincena o mes laborado.

También existe otra manera de remunerar a los trabajadores por su trabajo en una empresa, esta es el pago a destajo, en donde el salario percibido por el trabajador está relacionado directamente al número de unidades producidas.

1.4.1. Historia

A finales del siglo XIX con el surgimiento de la Revolución Industrial, se dio origen a las bases de lo que ahora se conoce como la administración de salarios. Antes de la Segunda Guerra Mundial el salario a destajo fue muy popular en las industrias por la facilidad en la comprensión y cálculo para el trabajador sobre su remuneración.

El sistema de pago a destajo es uno de los planes de incentivos más antiguos que existe, éste permite a los trabajadores conseguir un mejor y mayor ingreso monetario si poseen tanto la habilidad como aspiración para alcanzarlo. Ya que lo que ganan es directamente proporcional a su producción.

1.4.2. Definición

El salario a destajo es el sistema de remuneración por rendimiento más utilizado, en el cual se paga al trabajador determinada tarifa por cada unidad de producto elaborado.

Esto significa que el salario percibido por parte del trabajador está íntimamente ligado a la cantidad de unidades de producto que este realice. El valor, tarifa o precio asignado a la unidad puede aplicarse a los trabajadores individualmente o a equipos de trabajadores que realizan una tarea en común.

1.4.3. Cálculo

Es necesario tomar en cuenta que en este tipo de sistema de pago siempre se deberá de contar con un salario base. Para calcular el pago de la remuneración a los trabajadores se debe multiplicar el número de unidades producidas por la tarifa correspondiente a una unidad. Este se determina empleando la siguiente fórmula: $G = R * N$

En donde:

G = Retribución ganada por el trabajador por día o período.

R = Remuneración por producto (tarifa asignado a la unidad).

N = Número de productos elaborados.

1.4.4. Ventajas y desventajas

Las ventajas y desventajas que posee el salario a destajo se describen a continuación.

Ventajas:

- El cálculo es fácil y práctico para los trabajadores.
- Incremento de la productividad en la empresa.
- Posibilidad de mejora en el nivel de vida de los trabajadores, ya que las recompensas monetarias está directamente relacionada con su desempeño.
- Se garantiza al trabajador una justa y merecida recompensa por su esfuerzo.

Desventajas:

- Este sistema no es recomendable cuando los trabajadores por anhelar una mayor ganancia por trabajar rápidamente produzcan artículos de mala calidad.
- El rechazo por parte de los trabajadores de modificar las tarifas o pagos por unidad de producto elaborado a menos que sea para aumentar su retribución.
- El costo que implica establecer y mantener los estándares de trabajo puede llegar a exceder a las ganancias que se obtienen con este sistema de pago.

1.5. Medición del trabajo

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas que permiten determinar el tiempo que emplea un trabajador calificado en realizar una tarea definida utilizando métodos o procedimientos específicos. Ésta permite minimizar y eliminar el tiempo improductivo que se atribuye al trabajador.

1.5.1. Técnicas de medición de trabajo

El estudio de tiempos es una técnica que se emplea con base a una cantidad de observaciones para la medición del trabajo, ya que permite registrar tiempos y ritmos de trabajo que corresponden a los elementos de una tarea establecida que se ejecutará en condiciones especificadas. Con base en este estudio, se definirá el tiempo necesario para realizar dicha tarea. El equipo mínimo necesario para realizar un estudio de tiempos contempla lo siguiente: un cronómetro, una tabla, hojas de registro y una calculadora.

1.5.2. Estudio de tiempos con cronómetro

Para realizar un estudio de tiempos con cronómetro, es necesario separar en grupos de movimientos las operaciones que el operario realiza, a esto se le denomina: elemento.

También fue necesario establecer ciclos, lo cuales son la cantidad de observaciones que el analista emplea en el estudio de tiempos al operario en determinado proceso. Existen dos métodos para realizar un estudio de tiempos cronometrado:

- **Método de tiempos continuos:** este método tiene la particularidad de que el cronómetro se pone en marcha desde que inicia el estudio hasta que este termine. Se deben registrar los tiempos al final de cada elemento que indica el cronómetro. Para establecer el tiempo de cada elemento se debe restar la lectura anterior de la lectura siguiente.
- **Método de regreso a cero:** el funcionamiento de este método consiste en reiniciar el cronómetro cuando termina cada elemento de cada ciclo, ya que de esta manera el cronometro regresa a cero e inicia de inmediato para tomar el siguiente tiempo. A diferencia del método anterior no es necesario restar tiempos ya que en este se determina el tiempo real específico por elemento.

1.5.3. Tiempo estándar

Es el tiempo requerido para realizar una unidad de producto por un operario tipo promedio, absolutamente calificado y capacitado, trabajando a un ritmo normal. Para determinarlo es necesario calcular el valor del tiempo cronometrado y el tiempo normal, ya que a partir de estos se podrá establecer el tiempo estándar que emplea el operario, éstos se describen a continuación.

Tiempo cronometrado: se determina a partir de las lecturas de los tiempos de cada elemento de la operación, en donde se establece el tiempo cronometrado promedio de todas las observaciones realizadas. Este se calcula mediante la siguiente fórmula: $T_c = \sum T / N$.

Tiempo normal: debido a que el tiempo normal se calcula a partir del tiempo cronometrado, es necesario hacer un ajuste a dicho tiempo, esto se consigue mediante la calificación de la actuación. Ésta técnica se utiliza para determinar con imparcialidad el tiempo requerido por el operario normal para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, sin demora por retrasos personales o inevitables.

El método de calificación que se emplea es el método de Westinghouse, el cual considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario, los cuales son:

- Habilidad: es el nivel de competencia para seguir un método dado, como también es el resultado de la experiencia y aptitudes de coordinación natural y ritmo.
- Esfuerzo: se define como “la demostración de la voluntad para trabajar con efectividad”. Representa la velocidad con la que se aplica la habilidad.
- Condiciones: son aquellas circunstancias que afectan al operario, los elementos que afectan la condición de trabajo son, la temperatura, ventilación, luz y ruido.
- Consistencia: es el grado de variación en los tiempos transcurridos, mínimos y máximos en relación con la media.

A continuación se presenta en la tabla I el rango de calificación de los factores que considera el método Westinghouse. A partir de estos valores se determina el tiempo normal, el cual se deduce con la siguiente fórmula:

$$T_n = T_c * \text{Factor de calificación.}$$

Tabla I. **Sistema de calificación de factores de Westinghouse**

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1		+0.13	A1	
+0.13	A2	Habilísimo	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1		+0.10	B1	
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1		+0.05	C1	
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno
-0.00	D	Promedio	+0.00	D	Promedio
-0.05	E1		-0.04	E1	
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.15	F1		-0.12	F1	
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecto
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Bueno	+0.01	C	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regulares
-0.07	F	Malas	-0.04	F	Deficientes

Fuente: Benjamín W. Niebel. Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. Páginas: 414-417.

Tiempo estándar: se determina tomando como base el valor del tiempo normal. Para calcularlo es necesario definir un porcentaje de tolerancia que tomen en cuenta las interrupciones, retrasos y detenciones por la fatiga. Éste tiempo se calcula a través de la siguiente fórmula: $T_s = T_n \cdot (1 + \% \text{ tolerancia})$. Los suplementos que se conceden en un estudio de tiempos son los siguientes:

- Necesidades personales: se refiere a las interrupciones que son necesarias para el bienestar del empleado, como las visitas a la fuente de agua o a los baños.
- Fatiga: es el estado de la actitud física o mental de una persona que reduce su habilidad para hacer un trabajo.
- Retrasos especiales: son las demoras que son provocadas por supervisión, por elementos extraños inevitables o a elementos poco frecuentes.

2. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Mediante observación directa y estudio de campo, se determina el sistema de pago actual para el personal administrativo y operativo del departamento de producción. Así como, un análisis detallado sobre las áreas que forman parte del proceso de elaboración de botones y el nivel de producción que actualmente se maneja.

2.1. Sistema de pago actual

El sistema de pago que actualmente utiliza está dirigido a dos diferentes clases de personal que trabajan en la empresa. Estas son: el personal administrativo y el personal operativo. En conjunto todo el recurso humano es fundamental para conseguir todas las metas establecidas por parte de la alta dirección y cumplir con los requisitos especificados por el cliente en el producto terminado.

2.1.1. Descripción del sistema de pago actual

El salario se cancela en quetzales, siendo esta la moneda de curso legal en Guatemala, además según la clase de personal a la que pertenece el trabajador es como se remunera a éste.

La remuneración monetaria que percibe el trabajador se paga a través de una transferencia bancaria en una cuenta abierta al nombre del empleado en un banco o entidad bancaria definida. Esto con el fin de evitar la posibilidad de hurto o robo del dinero en efectivo de los trabajadores por terceras personas al salir de las instalaciones de la empresa.

2.1.2. Remuneración salarial

La remuneración salarial que deben percibir los trabajadores tanto de nivel administrativo como operativo está formada por el salario, más las prestaciones laborales. Esto significa que el trabajador además de recibir su salario, deberá percibir obligatoriamente las prestaciones laborales que indica la ley, las cuales son: indemnización, vacaciones, bonificación para trabajadores del sector público o privado (bono 14), aguinaldo, bonificación incentiva, capacitaciones, cursos y afiliación del trabajador a las siguientes entidades: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) e Instituto de Recreación de los Trabajadores de la empresa privada de Guatemala (IRTRA). Además se debe considerar los derechos de la mujer embarazada como, el período de descanso pre-post natal y el período de lactancia. En el inciso 2.1.3 se describe cada una las prestaciones laborales.

Respecto al salario, acorde al Artículo 91 del Código de Trabajo de Guatemala “el monto del salario debe ser determinado por patronos y trabajadores, pero no puede ser inferior al que se fije como mínimo de acuerdo con el capítulo siguiente”.

Esto quiere decir que el salario mínimo, es la menor cantidad que los patrones deben pagar a sus empleados por sus labores realizadas en la jornada de trabajo. El salario mínimo es variable ya que éste se fija periódicamente de conformidad con la ley, esto con el objetivo de que los trabajadores puedan mejorar su nivel de vida y el de su familia. Según el Acuerdo Gubernativo número 347-2009 en los Artículos 1, 2 y 3, acuerda fijar los siguientes salarios mínimos, como se pueden observar en siguiente tabla, los cuales entran en vigencia a partir del uno de enero del año dos mil diez.

Tabla II. Salarios mínimos para año 2010

Actividad	Salario por día	Salario por hora	Bonificación incentivo
Agrícolas	Q56.00	Q7.00	Q250.00
No agrícola	Q56.00	Q7.00	Q250.00
Exportadora y de maquila	Q51.75	Q6.46875	Q250.00

Fuente: Acuerdo Gubernativo número 347-2009

Debido a que la empresa es productora de botones, el salario mínimo mensual que rige la remuneración de dicha empresa para sus trabajadores es el que se refiere a la actividad no agrícola. El salario mínimo mensual que se paga en la empresa, se calcula de la siguiente manera, tomando como base la Tabla II.

Cálculo de salario mínimo mensual:

Salario mínimo mensual = (Salario por día * 365 días / 12 meses) + bonificación incentivo

Salario mínimo mensual = (Q56.00 * 365 / 12) + Q250.00

Salario mínimo mensual = Q1, 953.33

2.1.2.1. Personal administrativo

El personal administrativo de la empresa forma parte de la mano de obra indirecta de la misma. Este personal no tiene contacto directo con el proceso de producción, ya que su función está orientada a la dirección, supervisión técnica y administrativa de la empresa. Como: el departamento de ventas (gerente de ventas, secretaria, ejecutivos de ventas), departamento de contabilidad (contador general, auxiliares de contabilidad, encargado de costos), departamento de producción (en este caso por gerente de producción, supervisor de producción, asistente de producción, encargado de bodega) así como también los guardianes y conserje, ya que se encarga de velar por la seguridad y limpieza respectivamente.

2.1.2.2. Personal operativo

El trabajo del personal operativo tiene una relación directa en el proceso de producción. Los operarios realizan determinadas actividades y operaciones en diferentes etapas de la transformación de la materia prima y materiales. Para la fabricación y manufactura del producto final, siendo éste el botón. Al personal operativo también se le conoce como mano de obra directa.

El departamento de producción cuenta con las siguientes áreas, en las cuales labora el personal operativo, estas son: área de mezcla, centrifugado y troquelado; área de maquinado, área de pulido y desgrose; área de tintas y por último el área de revisión y empaque.

El área de mezcla, centrifugado y troquelado, cuentan con el mismo personal operativo, ya que éstos poseen la experiencia y habilidad para el manejo, tanto de la maquinaria como de materiales que se emplean en estos procesos.

2.1.3. Prestaciones laborales

Las prestaciones laborales son los beneficios mínimos que debe proporcionar la empresa a sus trabajadores aparte de su salario. La empresa botonera provee a todo su recurso humano las prestaciones que demanda la legislación guatemalteca. Estas son las siguientes:

Indemnización: esto se presenta cuando el patrono desea dar por terminada la relación laboral con su trabajador sin una causa justificable. Por lo tanto, el trabajador tiene el derecho de ser indemnizado por su patrón con un sueldo mensual por cada año de trabajo laborado. Tomando como base el promedio de los salarios ordinarios y extraordinarios percibidos por el trabajador durante los últimos seis meses laborados. En caso que sus servicios no alcanzaran a un año, se deberá calcular en forma proporcional al tiempo laborado.

La indemnización se considera como un pago que se le provee al trabajador por todo el tiempo que laboró en la empresa desde el día del año que comenzó a laborar en la empresa hasta el día en que su relación de trabajo termina.

Vacaciones: el trabajador luego de un año de servicios continuos prestados en la empresa o tener como mínimo 150 días trabajados en el año, tiene derecho a recibir un período de vacaciones pagadas, teniendo estas una duración mínima de 15 días hábiles. Para el cálculo de vacaciones se promedia el último año de sueldo ordinario más extraordinario.

Bonificación para trabajadores del sector público o privado (bono 14): consiste en proporcionar una bonificación anual equivalente a un salario o sueldo ordinario que devengue el trabajador. Siempre y cuando hubiera laborado durante un año ininterrumpido y anterior a la fecha de pago. Para su cálculo se promedia los últimos 6 meses de sueldo ordinario. En caso que sus servicios no alcanzaran a un año, se deberá calcular en forma proporcional al tiempo laborado. Esta se debe pagar durante la primera quincena del mes de julio de cada año.

Aguinaldo: es otra bonificación anual que consiste en proporcionar al trabajador el equivalente a un salario mensual por un año de trabajo o la parte proporcional correspondiente en caso de que el trabajador haya laborado menos de un año. Debe pagarse el 50% en la primera quincena de diciembre y el otro 50% en la segunda quincena de enero del año siguiente. Se calcula mediante el promedio de los últimos 6 meses de sueldo ordinario.

Bonificación incentivo: consiste en proporcionar al trabajador una bonificación incentivo de doscientos cincuenta quetzales (Q250.00) la cual debe ser pagada con el sueldo o salario mensual devengado por el trabajador. Acorde al Decreto número 78-89 en su Artículo 1, se crea la bonificación incentivo para los trabajadores del sector privado, con el objeto de estimular y aumentar su productividad y eficiencia.

IGSS: el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, es una entidad autónoma que ejecuta dos funciones esenciales: la atención médica y previsión social de sus afiliados. Dentro los programas que maneja actualmente son: accidentes en general, enfermedad y maternidad, invalidez, vejez y sobrevivencia. Todo patrono, persona individual o jurídica que ocupe tres o más trabajadores, está obligado a inscribirse en el régimen de seguridad social, por lo tanto la empresa patronera cuenta con la afiliación en el IGSS. Para obtener el derecho de los programas del IGSS los trabajadores afiliados y beneficiarios de los mismos, deberán cancelar las cuotas patronales y laborales.

La cuota laboral es el porcentaje que se le debe descontar al trabajador de su salario ordinario y extraordinario, siendo esta del 4.83%. En el caso de la cuota patronal su valor es de 10.67 %, siendo ésta el valor que debe aportar el patrono del total de salarios.

INTECAP: el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, es una institución guatemalteca de formación profesional, que promueve el desarrollo del recurso humano y la productividad nacional mediante la capacitación.

De esta manera proporciona conocimientos teóricos y prácticos a los trabajadores de los tres sectores de la actividad económica y en los tres niveles ocupacionales. Las empresas que estén sujetas a contribución al IGSS proveen una cuota patronal cuyo valor es del 1% sobre la totalidad de las planillas de sueldos y salarios.

Capacitaciones y cursos: permiten incrementar la capacidad técnica y moral de quienes la reciben, en este caso de los trabajadores de la empresa. Por lo tanto a principios del año los gerentes de cada departamento presentan a gerencia dentro de su planificación anual, la solicitud para la capacitación y cursos de su personal a cargo. Dicha solicitud considera los siguientes aspectos: nombre de los cursos que solicita para mejorar el desempeño de su departamento, nombre de los empleados que se van a capacitar, el puesto de trabajo de los empleados que se van a capacitar, en que contribuirá el curso que su personal va a recibir, la fecha y hora conveniente para el curso. Esta información permite planificar y programar las capacitaciones y cursos durante el año.

IRTRA: el Instituto de Recreación de los Trabajadores de la empresa privada de Guatemala, es una institución que provee esparcimiento y recreación especialmente a los trabajadores de la empresa privada y sus familias, mediante hospedaje y parques de diversión. Según el Artículo 12 del Decreto 1528, las empresas o patronos particulares que estén inscritos en el régimen de seguridad social, deberán pagar una cuota patronal del 1% sobre el monto del sueldo o salario ordinario y extraordinario devengado mensualmente por cada trabajador de la empresa privada, el cual será calculado sobre la totalidad de las planillas.

Derechos de la mujer embarazada: según los Artículos 152 y 153 del Código de Trabajo sus derechos son los siguientes:

Pre-post natal: la madre trabajadora deberá gozar de un periodo de descanso obligatorio de 30 días antes del parto y de 54 días luego de este. Los días que no pueda disfrutar antes del parto, se le acumularán para ser distribuidos en la etapa post-natal de manera que goce de 84 días efectivos de descanso durante ese período. En el caso de que la trabajadora adopte a un menor de edad, ésta tendrá derecho a la licencia post-natal para que ambos gocen de un periodo de adaptación, en dicho caso la licencia se inicia a partir del día inmediato siguiente en que se le haga entrega de o la menor.

Período de lactancia: la mujer trabajadora tiene derecho de disfrutar de un periodo de lactancia de 10 meses, a partir del día en que la madre retorne a sus labores. Durante el período de lactancia, la mujer trabajadora tiene derecho de entrar o salir, una hora más tarde o una hora antes de la jornada de trabajo con el objetivo de alimentar a su hijo o hija.

2.1.4. Cálculo del sistema de pago actual

El cálculo que se realiza para determinar la remuneración que debe recibir el personal administrativo y operativo es el mismo, únicamente varía en que al primero se le otorga un bono extra según su puesto de trabajo, en cambio al operativo no.

Para determinar el salario que deberá percibir los trabajadores en la empresa botonera, se utiliza la planilla de pago a través del uso del programa Microsoft Excel.

En ella se indica la fecha que abarca la quincena a calcular, área al que pertenecen los trabajadores (producción o administración), lista de los nombres de los trabajadores, sueldo base, los días de trabajo que laboro de la presente quincena, bono incentivo mensual, bono extra, y el número de horas extras realizadas. De esta manera calcular: el sueldo nominal que le corresponde por los días trabajados, el valor de las horas extras, el bono devengado, el descuento del IGSS y otros descuentos. Para de esta manera determinar el salario líquido a recibir por el trabajador en la respectiva quincena. A continuación se ejemplifica los cálculos que se realizan para el sistema de pago actual del personal operativo.

Ejemplo: Cálculo de sistema de pago actual

Trabajador = Luis Ramírez

Personal = operativo

Sueldo base = Q1,703.33

Días trabajados = 15

Horas extras = 9 Bono incentivo = Q250.00

A partir de la información anterior, se calcula el salario que deberá devengar el operario mediante la planilla de pago en el programa Microsoft Office Excel, el cual se representa en la figura 7. Por lo tanto, el salario líquido a recibir el operario Luis Ramírez es de Q 1,031.34.

Figura 7. Planilla de pago

EMPRESA BOTONERA													
PLANILLA QUINCENAL DEL 01 AL 15 DE FEBRERO 2010.													
PRODUCCION													
No.	NOMBRE	SUELDO BASE	DIAS TRABAJO	SUELDO NOMINAL	BONO INCENTIVO MENSUAL	BONO EXTRA	EXTRAS	VALOR EXTRAS	BONO DEVENGADO	DESCUENTO IGSS	ANTICIPOS	OTROS DESCUENTOS	LIQUIDO A RECIBIR
1	Luis Pedro Ramirez Paiz	1,703.33	15.00	851.67	250.00	0.00	9.00	95.81	220.81	41.14	0.00	0.00	1,031.34
2	Estuardo Rafael Rivas Andrade	1,703.33	15.00	851.67	250.00	0.00	2.00	21.29	146.29	41.14	0.00	50.00	906.82
3	Judith Alejandra Paz Aquino	1,703.33	15.00	851.67	250.00	0.00	0.00	0.00	125.00	41.14	0.00	0.00	935.53
4	Enrique Jose Noriega Estrada	1,703.33	15.00	851.67	250.00	0.00	0.00	0.00	125.00	41.14	0.00	200.00	735.53
5	Miguel Andres Ramos Velasquez	1,703.33	15.00	851.67	250.00	0.00	6.00	63.87	188.87	41.14	0.00	182.25	817.15
6	Silvia Isabel Calderón Garcia	1,703.33	15.00	851.67	250.00	0.00	0.00	0.00	125.00	41.14	0.00	216.25	719.28
7	Elisa María Guzmán Morales	1,703.33	15.00	851.67	250.00	0.00	0.00	0.00	125.00	41.14	0.00	200.00	735.53
8	Ana Gabriela Gutierrez Flores	1,703.33	15.00	851.67	250.00	0.00	17.50	186.30	311.30	41.14	0.00	100.00	1,021.83
9	Santiago Leopoldo Mendez Lopez	1,703.33	15.00	851.67	250.00	0.00	2.00	21.29	146.29	41.14	0.00	178.00	778.82
10	Miguel Rafael Ramos Alonso	1,703.33	13.00	738.11	250.00	0.00	0.00	0.00	108.33	35.65	0.00	266.00	544.79
11	Manuel Rolando Estrada Barrientos	1,703.33	15.00	851.67	250.00	0.00	6.50	69.20	194.20	41.14	0.00	50.00	954.73
TOTALES		18,736.63		9,254.76	2,750.00	0.00	43.00	457.77	1,816.10	447.00	0.00	1,442.50	9,181.36

Fuente: Empresa botonera

2.2. Áreas de planta de producción

La planta de producción de la empresa cuenta con cinco áreas. Cada una de ellas realiza diversos procesos, con los cuales se logra la fabricación de los botones. A través del presente diagrama de flujo de proceso en la figura 8, se representa gráficamente la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos que se llevan a cabo durante el proceso de producción de botones en un día.

Figura 8. Diagrama de flujo del proceso

Empresa: Botonera

Hoja: 1 de 5

Departamento: Producción

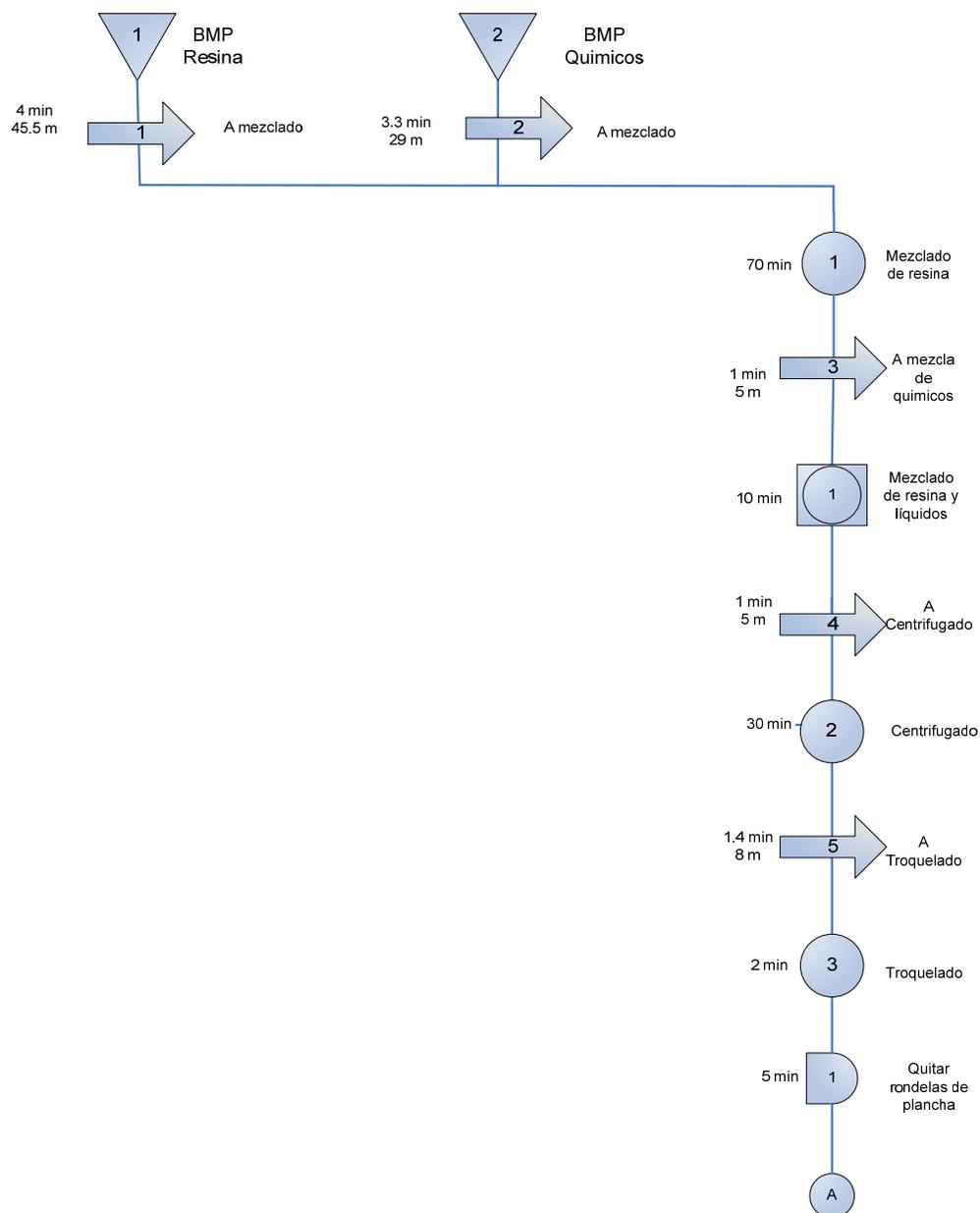
Fecha: 14/06/2010

Producto: Botones

Inicia: BMP

Elaborado por: Claudia Rosas

Finaliza: BPT



Empresa: Botonera

Departamento: Producción

Producto: Botones

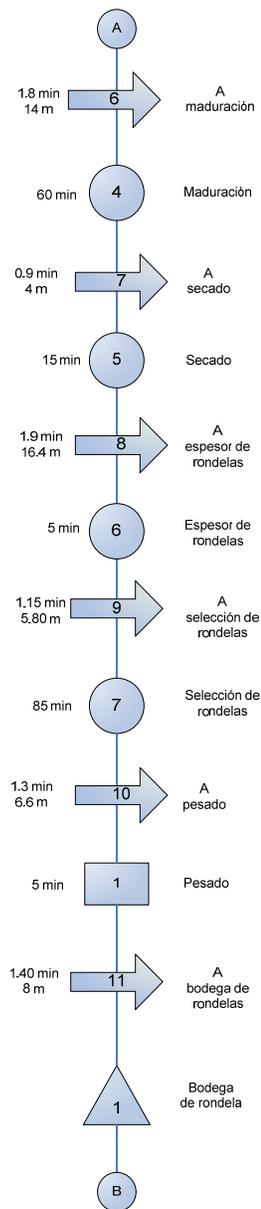
Elaborado por: Claudia Rosas

Hoja: 2 de 5

Fecha: 14/06/2010

Inicia: BMP

Finaliza: BPT



Empresa: Botonera

Hoja: 3 de 5

Departamento: Producción

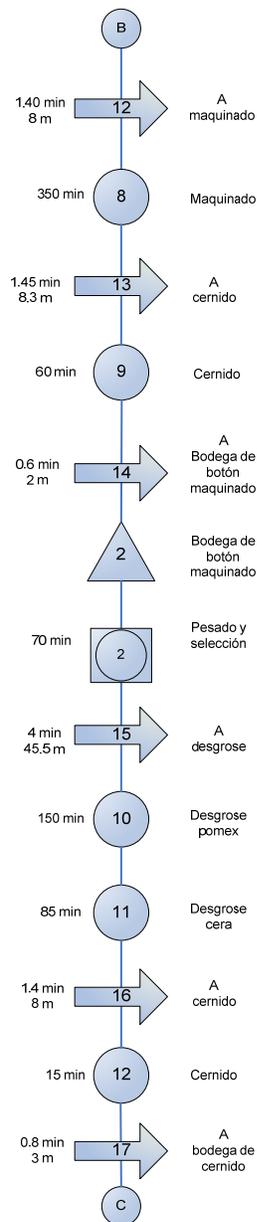
Fecha: 14/06/2010

Producto: Botones

Inicia: BMP

Elaborado por: Claudia Rosas

Finaliza: BPT



Empresa: Botonera

Departamento: Producción

Producto: Botones

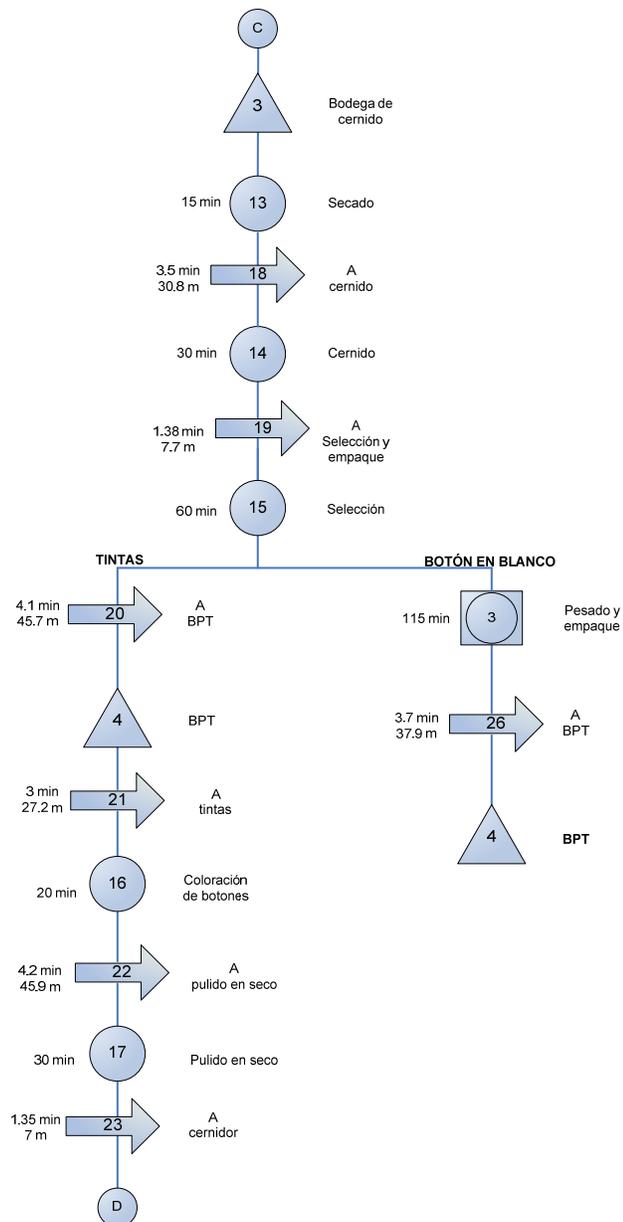
Elaborado por: Claudia Rosas

Hoja: 4 de 5

Fecha: 14/06/2010

Inicia: BMP

Finaliza: BPT



Empresa: Botonera

Hoja: 5 de 5

Departamento: Producción

Fecha: 14/06/2010

Producto: Botones

Inicia: BMP

Elaborado por: Claudia Rosas

Finaliza: BPT

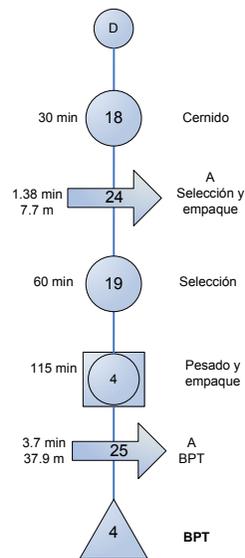


TABLA DE RESUMEN

Símbolo	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
●	Operación	19	1,172	0
■	Inspección	1	5	0
◻	Combinada	4	310	0
➔	Transporte	26	55.11	469.9
▼	BMP	2	0	0
▲	BPT	4	0	0
◐	Demora	1	5	0
Total		57	1,547.11	469.9

2.2.1. Área de mezcla, centrifugado y troquelado

Esta área da origen al proceso de producción de botones. Como se explicó en la descripción del proceso en el inciso 1.3, en ésta se lleva a cabo tres procesos que dan nombre a esta área: mezcla, centrifugado y troquelado. En conjunto los operarios realizan todas las actividades correspondientes que se desarrolla a continuación.

Según el pedido solicitado del cliente en cuanto al estilo y cantidad de botones, el encargado del área determina la formulación mediante un programa de software que calcula la cantidad de materia prima y materiales necesarios para cumplir con la orden de producción. Al tener dichos materiales en el área se da inicio al proceso de formulación y mezcla. Luego se procede al pesado de la mezcla para ser vertido dentro de cada centrífuga según la cantidad de planchas a realizar.

Los operarios retiran la plancha de la centrífuga para ser colocada en la troqueladora, así dar origen al proceso de troquelado. En este proceso la maquina prensa la plancha mediante el uso del troquel. Según el diámetro de los botones va cortando las rondelas y caen dentro de un recipiente. Cuando el troquel no tiene el suficiente filo, deja las rondelas dentro de las planchas troqueladas, por lo que el operario debe retirarlas. Seguidamente las rondelas son llevadas al área de maduración, en donde estas se maduran, y se establece el espesor de estas. Después una operaria se encarga de realizar la revisión de estas y por último se pesan para establecer el peso por gruesa.

2.2.2. Área de maquinado

En esta área las rondelas se transforman en botones, mediante el proceso de maquinado. Los operarios se encargan del manejo de los tornos o máquinas formadoras, cernidora y balanza.

Las rondelas ya manufacturadas por el área anterior, continúan con el proceso de maquinado. Los operarios se encargan de preparar las cuchillas de corte que utilizará el torno para darle la forma y cantidad de agujeros a las rondelas así de esta manera se convertirán en botones.

Luego los botones se llevan a la cernidora, y se procede a revisar y pesar, para verificar la calidad de los botones y establecer el peso por gruesa para calcular la cantidad botones maquinados.

2.2.3. Área de desgrose y pulido

Siguiendo el proceso, los botones son trasladados al área de pulido donde se realiza el proceso de desgrose y pulido. El proceso inicia colocando los botones en las maquinas, en donde se desgrosan con pómez y luego se pule con cera. Seguidamente procede a cernir los botones para: retirar los restos de los materiales en los botones y separarlos según el tipo de botón por su tamaño. A continuación los coloca en la máquina secadora para remover el agua que absorbieron los botones en el proceso de desgrose y pulido.

Por último, los botones se seleccionan para luego ser trasladados a la bodega de producto terminado.

2.2.4. Área de tintas

La función de esta área es la coloración de los botones. Esto se realiza a base de la muestra de tela o hilo del cliente, debe establecer los colores que deberá mezclar para colorar los botones. Este proceso se lleva a cabo en hornillas que son de tipo cocina industrial en las cuales, mediante el empleo de recipientes para teñir se introduce los botones, agua y tintas. Mediante un mecanismo de paletas de metal giratorias, estas agitan el contenido del recipiente. Cuando los botones alcanzan el color solicitado, estos son retirados de la olla y se colocan en un recipiente en donde se dejan reposar para luego ser secados en la secadora.

2.2.5. Área de revisión y empaque

Con esta área se culmina todo el proceso de fabricación de botones. Las operarias se encargan de revisar y seleccionar los botones y de pesar mediante el uso de una báscula y empacan estos. Al estar listo el pedido, éste se traslada a la bodega de producto terminado en espera de la entrega.

2.3. Niveles de producción

En cada área de producción, los operarios llevan un registro sobre la cantidad de botones producidos diariamente. Debido a que los botones son productos pequeños y se fabrican en grandes cantidades, para mayor facilidad en el conteo de estos, la unidad de medida que se emplea es la gruesa. La gruesa equivale a 12 docenas de unidades, esto significa un total de 144 botones por gruesa.

Para establecer el número de botones fabricados es necesario el empleo de la balanza ya que mediante esta se determina el peso de los kilos de botones producidos y el peso de la gruesa del tipo de botón elaborado. Debido a que este último se pesa en gramos es necesario convertirlo en kilo. Mediante el empleo de la siguiente fórmula se determina la cantidad de botones que se elaboró:

$$\text{Cantidad de gruesas} = (\text{peso de kilos producidos} / \text{peso de gruesa en kilos})$$

El nivel de producción de la planta de producción depende tanto de la eficiencia del personal administrativo y operativo como también de la cantidad de pedidos que sean solicitados por los clientes.

3. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PAGO POR UNIDAD DE PRODUCTO ELABORADO

A través de un análisis de costos y estudios de tiempos se realiza la propuesta del sistema de pago por unidad de producto elaborado para el personal operativo. De esta manera se fija la unidad de pago, costo, tiempo y nivel de producción que deberá manejar cada área involucrada en el proceso. Además, se considera a la maquinaria y equipo que influye en el sistema de pago, así como el cálculo del pago por unidad de producto elaborado.

3.1. Criterios a considerar por área

Para establecer el valor de la tarifa por unidad de producto elaborado, es necesario determinar: el tiempo que emplea para ejecutar dicha producción, el costo de producción que invierte la empresa para la fabricación de sus productos y la cantidad de producto terminado que realiza.

3.1.1. Cálculo de tiempo estándar

El estudio de tiempos que se presenta a continuación tiene como objetivo determinar el tiempo estándar en el cual se realiza cada unidad de producto elaborado.

A continuación se describe el procedimiento mediante el cual se realizó el presente estudio de tiempos tomando en cuenta los criterios considerados para cálculo del tiempo estándar descritos anteriormente en el inciso 1.5.3.

- Seleccionar y establecer los procesos que se les medirá su tiempo correspondiente.
- Seleccionar correctamente al operario calificado como normal, al cual se evaluara el tiempo que tarda en desempeñar las operaciones.
- Realizar el estudio de tiempos con cronómetro.
- Determinar el factor de calificación y porcentaje de tolerancia a partir del desempeño del operario en el estudio de tiempos.
- Calcular el valor tiempo cronometrado para cada operación a partir del método de Westinghouse.
- Calcular el tiempo normal.
- Calcular el tiempo estándar.

A continuación se ejemplifica como se calcula el tiempo estándar para el proceso de centrifugado, habiendo utilizado este mismo procedimiento para todo el estudio de tiempos.

Tiempo cronometrado: los valores que se obtuvieron del tiempo cronometrado en términos de minutos son los siguientes:

$T_1=0.4626$ $T_2 = 0.2305$ $T_3= 0.2763$ $T_4=0.3416$ $T_5=0.4277$ $T_6=0.2928$
 $T_7=0.5893$ $T_8=0.2263$ $T_9= 0.4378$ $T_{10}= 0.4029$ $T_{11}=0.0653$ $T_{12}=0.3562$

$$T_{13}=0.4095 \quad T_{14}=0.5063 \quad T_{15}=0.0222 \quad T_{16}=0.5762 \quad T_{16}=0.5762 \quad T_{17}=0.5531$$

A partir de los tiempos anteriormente estimados, se debe establecer el valor del tiempo cronometrado mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$T_c = \sum T/N.$$

$$T_{\text{cronometrado}} = (0.4626 + 0.2305 + 0.2763 + 0.3416 + 0.4277 + 0.2928 + 0.5893 + 0.2263 + 0.4378 + 0.4029 + 0.0653 + 0.3562 + 0.4095 + 0.5063 + 0.0222 + 0.5762 + 0.5762 + 0.5531) / 17$$

$$T_{\text{cronometrado}} = 0.3633 \text{ minutos}$$

Tiempo normal: conociendo el valor del tiempo cronometrado, se procede a calcular el valor del tiempo normal a partir de la fórmula: $T_n = T_c \cdot (\text{Factor de calificación})$. Debido a que se utiliza el método de Westinghouse el factor de calificación considera 4 aspectos: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. Los valores que se establecieron para cada uno de estos aspectos se muestran en siguiente tabla III.

Tabla III. **Factor de calificación de la actuación**

	Habilidad		Esfuerzo		Condiciones		Consistencia		Factor
	Código	Valor	Código	Valor	Código	Valor	Código	Valor	
Centrifugado	D	-0.00	D	+0.00	D	0.00	D	0.00	1
Maquinado	D	-0.00	D	+0.00	D	0.00	D	0.00	1
Desgrose y pulido	D	-0.00	D	+0.00	D	0.00	D	0.00	1
Tintorería	D	-0.00	D	+0.00	D	0.00	D	0.00	1
Selección y empaque	D	-0.00	D	+0.00	D	0.00	D	0.00	1

El valor del tiempo normal, es el siguiente:

$$T_{\text{normal}} = (0.3633 \text{ minutos}) \cdot (1)$$

$$T_{\text{normal}} = 0.3633 \text{ minutos}$$

Tiempo estándar: se calcula mediante la siguiente fórmula: $T_s = T_n \cdot (1 + \% \text{tolerancia})$. El porcentaje de tolerancias se determinan en tabla IV, las cuales serán empleadas para el cálculo del tiempo estándar.

Tabla IV. **Tolerancias de tiempo estándar**

Suplementos	Centrifugado	Maquinado	Desgrose y pulido	Tintorería	Selección y empaque
Suplemento por necesidades personales	5%	5%	6%	5%	6%
Suplemento por retrasos especiales	5%	5%	5%	5%	5%
Suplemento por fatiga	4%	4%	4%	4%	4%
Total de tolerancia	14%	14%	15%	14%	15%

Con base en la tabla anterior, el tiempo estándar para centrifugado es:

$$T_{\text{estándar}} = 0.3633 \cdot (1 + 14\%)$$

$$T_{\text{estándar}} = 0.4142 \text{ minutos}$$

A continuación, se presenta el estudio de tiempos realizado para el proceso de fabricación de botones.

Tabla V. **Estudio de tiempos**

No.	Centrifugado	Maquinado	Desgrose y pulido	Tintoreria	Selección y empaque
1	0.4626	3.0993	0.8117	6.1700	0.3490
2	0.2305	2.4498	0.6079	1.5251	0.2534
3	0.2763	2.4523	0.4995	3.3046	0.2667
4	0.3416	2.8091	0.4137	2.1034	0.3151
5	0.4277	3.3622	0.4000	5.1774	0.2912
6	0.2928	2.7461	0.6980	3.0497	0.2216
7	0.5893	2.8741	0.3205	4.2841	0.2672
8	0.2263	3.0725	11.8560	3.8088	0.3167
9	0.4378	3.8368	1.0232	1.6237	0.5256
10	0.4029	3.7701	0.2418	1.7106	0.5498
11	0.0653	5.4353	0.7618	1.8077	0.9051
12	0.3562	4.5321	0.4699	2.2077	0.5703
13	0.4095	4.4576	0.6132	1.8026	0.6114
14	0.5063	4.2274	0.4825	1.6753	0.6368
15	0.0222	3.8731	0.6194	2.9147	0.6399
16	0.5762	4.5712	0.7720	2.2911	0.8419
17	0.5531	4.7856	0.3953	2.3455	0.9630
Tc	0.3633	3.6679	1.2345	2.8119	0.5014
% calificación	100	100	100	100	100
Tn	0.3633	3.6679	1.2345	2.8119	0.5014
% tolerancia	14	14	15	14	15
Ts	0.4142	4.1814	1.4196	3.2055	0.5766

$$T_s = 0.4142 + 4.1814 + 1.4196 + 3.2055 + 0.5766$$

$$T_s = 9.7973 \text{ minutos}$$

Partiendo del estudio de tiempos anteriormente determinado se establece que el tiempo estándar que conlleva la realización de una gruesa de botones es de 9.7973 minutos, esto determina el ritmo de producción que debe existir en cada área de trabajo.

3.1.2. Calculo de eficiencia mecánica

La eficiencia es el grado en que se cumplen los objetivos tomando en cuenta el tiempo. La eficiencia mecánica contempla el tiempo que se utiliza de la jornada de trabajo para la producción de bienes. Por lo tanto a partir del tiempo estándar anteriormente calculado se determinará cual proceso de producción es el cuello de botella, esto quiere decir, la operación o proceso más lento, que provoca la disminución en la velocidad de los procesos, minimiza la productividad y por lo tanto incrementa los costos. A partir del cuello de botella se determinará la eficiencia mecánica que actualmente maneja la empresa botonera. Seguidamente se presentan el tiempo y producción estándar por proceso, en la tabla VI, a partir de esta se determinara el cuello de botella.

Tabla VI. **Tiempo y producción estándar de gruesas por proceso**

Proceso	Tiempo estándar (minutos)	Producción estándar (gruesas/ día)
Centrifugado	0.4142	1,158
Maquinado	4.1814	200*
Desgrose y pulido	1.4196	338
Tintoreria	3.2055	149
Selección y empaque	0.5766	832

Como se puede observar el proceso que elabora la menor cantidad de gruesas por día es tintorería, pero en realidad es el maquinado ya que éste proceso es el único que cuenta con 2 jornadas de trabajo (diurna y mixta) a diferencia de las demás que únicamente emplean una (diurna) y aun así su nivel de producción es bajo. Por lo tanto, el cuello de botella se encuentra en el proceso de maquinado, con una producción real de 163 gruesas por día. Conociendo el cuello de botella se estima el valor de la eficiencia mecánica de la empresa, a partir de la siguiente fórmula:

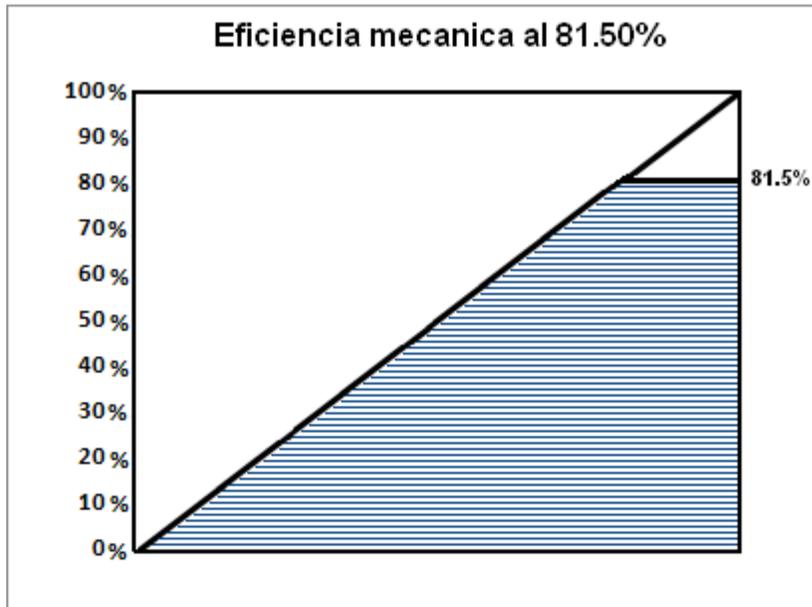
$$\text{Eficiencia mecánica} = (\text{producción real} / \text{producción estándar}) * 100$$

$$\text{Eficiencia mecánica} = ((163 \text{ gruesas/día}) / (200)) * 100$$

$$\text{Eficiencia mecánica} = 81.5\%$$

Actualmente, la empresa cuenta con una eficiencia mecánica de 81.5%, como se muestra en la figura siguiente. Esto indica que mediante la implementación de un nuevo sistema de pago que tiene por finalidad funcionar como un programa de incentivos salariales, la empresa deberá promover mejorar su nivel de eficiencia mecánica en este caso arriba del 80% logrando con esto el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles para la fabricación de los productos.

Figura 9. Eficiencia mecánica



3.1.3. Cálculo de costo

El valor de la pieza (gruesa) se estima a partir del nivel de producción promedio de cada área y el salario mínimo más su bonificación incentivo diario. Por lo tanto, el valor de la remuneración por pieza se calcula así:

$$\text{Tarifa por pieza} = (\text{Salario mínimo} + \text{bonificación incentivo}) / \text{nivel de producción}$$

Los costos se definen como la sumatoria de esfuerzos y recursos que se invierten para la producción de un bien o servicio. En la transformación de materiales en bienes, intervienen tres elementos importantes en el costo. Estos son: materia prima, mano de obra directa y gastos de fabricación. Los costos se clasifican en directos e indirectos.

Costos directos

Los costos directos tienen una relación directa en la fabricación de bienes o servicios. Dentro de esta categoría se considera únicamente la materia prima y mano de obra directa, a continuación se describe cada uno de ellos.

- **Materia prima**

La materia prima es el elemento básico con el cual se realiza el producto terminado por fabricar, por lo tanto, está conformado por todos los materiales que intervienen directamente en el proceso de fabricación y que sin este no podría ser creado el producto. En el caso de la empresa botonera se considera como materia prima la resina de poliéster, promotor, monómero de estireno y peróxido de metil etil cetona.

- **Mano de obra directa**

Está formada por los trabajadores calificados que se encargan de manera directa del proceso fabricación, también se le conoce como el personal operativo. El valor de la mano de obra directa se representa por el salario que los operarios perciben por su trabajo. Actualmente la empresa botonera cuenta con personal operativo en las 5 áreas de producción.

Costos indirectos

Son todos los costos de manufactura diferentes a la materia prima y mano de obra directa que están asociados de manera indirecta con el proceso de fabricación. Los costos indirectos consideran los gastos de fabricación variables o fijos.

- **Gastos de fabricación variables**

El valor de estos dependen del volumen de producción Los rubros que se consideran en los gastos de fabricación variables son los siguientes:

- Mano de obra indirecta: contempla a los trabajadores que intervienen en tareas que no tienen relación directa con el proceso de fabricación.

- Materiales: son suministros que se incorporan al proceso productivo pero no son la base del producto terminado ya que no son sometidos a transformación.
- Material de empaque: permite proteger, mantener inmóvil, facilita su transporte y presenta el producto para la venta.
- Grasas y lubricantes: se utiliza para el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo.
- Energía eléctrica y agua: su consumo depende de la utilización de ambos recursos en el proceso de producción.
- Gasto de reparación de maquinaria: constituye el rubro de mantenimiento.

- **Gastos de fabricación fijos**

Los gastos de fabricación fijos son los que permanecen constantes dentro de ciertos límites, ya que estos se van a generar independientemente si se fabrica o no, esto significa sin importar si existe cambio en el volumen de producción. En esta categoría se considera el alquiler, depreciaciones, y otros.

El estado de costos de producción es un estado financiero mediante el cual se determina lo que cuesta la fabricación de los productos en un periodo de tiempo establecido; tomando como base el valor de la materia prima, mano de obra y gastos indirectos. Seguidamente se presenta el estado de costos de producción de la empresa botonera en el periodo del mes de octubre del año 2009 en la tabla VII.

Tabla VII. Estado de costos de producción

ESTADO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN		
Periodo del 01/10/09 al 31/10/09		
Empresa botonera		
Materia prima		Q63,016.19
Mano de obra directa		Q46,784.00
Gastos generales de fabrica		
Energía eléctrica	Q17,356.85	
Agua	Q218.85	
Materiales	Q4,061.80	
Material de empaque	Q3,428.42	
Mano de obra indirecta	Q29,233.03	
Depreciación maquinaria y equipo	Q26,607.04	
Grasas y lubricantes	Q3,689.46	
Gastos de reparación de maquinaria	Q12,111.45	
Pago alquiler	Q1,000.00	
Total de gastos de fabricación		<u>Q97,706.90</u>
Costos de producción		Q207,507.09

Fuente: Empresa botonera

Como se puede observar el costo de producción que debe invertir la empresa mensualmente para la elaboración de sus productos es de Q207, 507.09.

Teniendo como base lo anteriormente calculado en el inciso 3.1, se establecen los siguientes criterios que debe considerar cada área que forma parte del proceso de producción de botones.

3.1.4. Área de mezcla, centrifugado y troquelado

Los operarios que laboran en esta área son los encargados de la mezcla, centrifugado y troquelado de los botones, que en este caso, se les denomina rondelas porque aún no cuentan con el acabado final del botón. Esta área cuenta con tres operarios y una operaria haciendo un total de cuatro trabajadores que laboran en ésta.

3.1.4.1. Unidad de pago

En el proceso de formulación y mezcla, la unidad de medición son los kilos, debido a que dicha mezcla se encuentra en estado líquido. Al pasar al proceso de centrifugado dicha mezcla se convierte en plancha, para luego seguir al siguiente proceso el cual es el troquelado. En el proceso de troquelado se forman las rondelas. Por último, se pesa y revisa las rondelas para el aseguramiento de que la orden de producción cumple con las especificaciones respectivas.

Para el control de la producción de botones elaborados, se pesan los kilos producidos de rondela y el peso de gruesa en kilos del botón elaborado, para de esta manera establecer la cantidad de gruesas fabricadas. Por lo tanto, la unidad de pago que se empleará para el área de mezcla, centrifugado y troquelado será la gruesa, siendo esta equivalente a 12 docenas de botones formando un total de 144 botones.

3.1.4.2. Costo

Según el nivel de producción promedio del área de mezcla, centrifugado y troquelado semanal por operario, se determina el nivel de producción diario, de esta manera se establecerá el costo por pieza.

Cálculos

Nivel de producción semanal promedio = 6,373 gruesas

Nivel de producción por hora = Nivel de producción semanal promedio/ horas por semana

Nivel de producción por hora = 6,373 gruesas/ 44 horas

Nivel de producción por hora = 144.84 gruesas

Nivel de producción diario = nivel de producción por hora* número de horas por día

Nivel de producción diario = 6,373 * 8 horas

Nivel de producción diario = 1,158.72 gruesas ≈ 1,158 gruesas

El costo se considera el valor de la tarifa por unidad de producto elaborado, que la empresa deberá pagar a los trabajadores. Éste costo dependerá del nivel de producción que realice el operario, el valor de salario mínimo legal actual y la bonificación incentiva que se puede consultar en las tablas VIII y II respectivamente. Seguidamente se presenta el cálculo para determinar el valor de la tarifa por unidad en la presente área.

Tarifa por pieza = (Salario mínimo + bonificación incentiva diaria) / nivel de producción

Tarifa por pieza = (Q56.00 + Q8.33) / 1,158 gruesas

Tarifa por pieza = Q0.055

El salario que perciba el trabajador será la sumatoria del salario base más la remuneración por las unidades de producto elaborado, según el valor de la pieza.

3.1.4.3. Tiempo

En esta área de producción únicamente laboran una jornada diurna de ocho horas, el horario de trabajo es de lunes a viernes de 7:00 am a 3:00 pm, y el día sábado laboran de 8:00 am a 12:00 pm. Cuentan con 1 hora de almuerzo y 15 minutos para la refacción.

3.1.4.4. Nivel de producción

A continuación se presenta el nivel de producción que el área de mezcla, centrifugado y troquelado manejo durante cuatro meses del año de estudio, el cual se presenta en la tabla VIII. Como se puede observar el nivel de producción de dicha área es de 6,373 gruesas semanales por operario.

Tabla VIII Nivel de producción del área de mezcla, centrifugado y troquelado

Semana	Fecha	Gruesas
1	05/01/09-10/01/09	2,862
2	12/01/09-17/01/09	7,322
3	19/01/09-24/01/09	7,217
4	26/01/09-31/01/09	4,365
5	02/02/09-07/02/09	3,101
6	09/02/09-14/02/09	5,457
7	16/02/09-21/02/09	2,987
8	23/02/09-28/02/09	5,666
9	31/08/09-05/09/09	1,712
10	07/09/09-12/09/09	1,812
11	14/09/09-19/09/09	15,248
12	21/09/09-26/09/09	2,364
13	28/09/09-03/10/09	1,758
14	05/10/09-10/10/09	2,101
15	12/10/09-17/10/09	40,021
16	19/10/09-24/10/09	1,936
17	26/10/09-31/10/09	2,412
	Promedio	6,373

Fuente: Empresa botonera

3.1.5. Área de maquinado

El área de maquinado se encarga de torneear las rondelas que ingresan del área anterior; de manera que obtengan el tamaño, número de agujeros y estilo los botones según los requerimientos y especificaciones del cliente. El personal operativo que conforma esta área son tres.

Además de manejar y controlar los tornos o máquinas formadoras, deben manufacturar las cuchillas de corte que emplea dicha maquinaria en caso de no tener en inventario, según el estilo de botón determinado.

3.1.5.1. Unidad de pago

La unidad de pago que se empleará será la gruesa (144 botones), por su facilidad de contabilización de botones maquinados debido a que al finalizar el proceso de maquinado se procede a cernir, revisar y pesar tanto los kilos de botones como el peso de la gruesa del botón fabricado.

3.1.5.2. Costo

El costo o tarifa por unidad de producto elaborado dependerá del nivel de producción del área. Esto permitirá que el trabajador según su rendimiento pueda recibir únicamente el salario mínimo más el pago por unidad de producto elaborado.

Según el nivel de producción promedio del área de maquinado semanal por operario, se determinará el nivel de producción diario, de esta manera se establecerá el costo por pieza.

Cálculos

Nivel de producción semanal promedio = 1,061 gruesas

Nivel de producción por hora = Nivel de producción semanal promedio/ horas por semana

Nivel de producción por hora = 1,061 gruesas/ 74 horas

Nivel de producción por hora = 14.3378 gruesas

Nivel de producción diario = Nivel de producción por hora* Número de horas por día

Nivel de producción diario = 14.3378 * 14 horas

Nivel de producción diario = 200.72 gruesas \approx 200 gruesas

Para determinar el valor de la tarifa por unidad en la presente área, se calcula lo siguiente:

Tarifa por pieza = (Salario mínimo + bonificación incentiva diaria) / nivel de producción

Tarifa por pieza = (Q56.00 + Q8.33) / 200 gruesas

Tarifa por pieza = Q0.3216

El salario que perciba el trabajador será la sumatoria del salario base más la remuneración por las unidades de producto elaborado según el valor de la pieza.

3.1.5.3. Tiempo

El área de maquinado es la única que labora en jornadas de trabajo, el primer turno comienza de 7:00 am a 3:00 pm y el segundo turno inicio labores de 2:00 pm a 9:00 pm, y el día sábado laboran de 8:00 am a 12:00 pm. Al igual que las demás áreas de trabajo cuentan con 1 hora de almuerzo y 15 para la refacción. Los turnos son rotativos, en la jornada diurna laboran dos operarios y en la jornada mixta únicamente un operario

3.1.5.4. Nivel de producción

El nivel de producción que el área de maquinado elaboro en enero, febrero, septiembre y octubre del año 2009 en promedio de botones maquinados por esta área es de 1,061 gruesas semanales.

3.1.6. Área de desgrose y pulido

El área de desgrose y pulido se encarga de desgastar asperezas y proveer brillo a los botones luego de los proceso de maquinado o de tintas. Esta área cuenta con una operaria, quien se encarga de la manipulación de los botones para el llenado de la maquinaria y cernido de botones para separarlos según tamaños. Esto debido a que se coloca diversos tipos de botones aunque sean de diferentes órdenes de producción en un mismo ciclo de desgrose o pulido ya que la capacidad de dicha maquinaria oscila de 30 a 35 kilos por ciclo.

3.1.6.1. Unidad de pago

La unidad de pago será la gruesa, equivalente a doce docenas de botones (144 botones), esto facilita el manejo y control de las unidades de producto elaborado. La contabilización de los botones desgrosados o pulidos se deberá realizar luego de ser cernidos y separados por orden de producción.

3.1.6.2. Costo

Para determinar el costo o tarifa por unidad de producto elaborado al igual que en todas las áreas de producción, a partir del nivel de producción promedio del área de desgrose y pulido semanal por operario, se determinará el nivel de producción diario, de esta manera se establecerá el costo por pieza.

Cálculos

Nivel de producción semanal promedio = 1,859 gruesas

Nivel de producción por hora = Nivel de producción semanal promedio/ horas por semana

Nivel de producción por hora = 1,859 gruesas/ 44 horas

Nivel de producción por hora = 42.25 gruesas

Nivel de producción diario = Nivel de producción por hora* Número de horas por día

Nivel de producción diario = 42.25 * 8 horas

Nivel de producción diario = 338 gruesas \approx 338 gruesas

Para determinar el valor de la tarifa por unidad en la presente área, se calcula lo siguiente:

Tarifa por pieza = (Salario mínimo + bonificación incentiva diaria) / nivel de producción

Tarifa por pieza = (Q56.00 + Q8.33) / 338 gruesas

Tarifa por pieza = Q0.1903

La forma de cálculo para el salario que devengara el operario en el área de desgrose y pulido es la misma que en las áreas anteriores, pero con la diferencia que se debe basar en la tarifa por pieza del área de desgrose y pulido.

3.1.6.3. Tiempo

Únicamente se labora en la jornada diurna, en un horario de 8:00 am a 3:00 pm y el día sábado labora de 8:00 am a 12:00 pm. El período de almuerzo es de una hora y el de refacción es de quince minutos.

3.1.6.4. Nivel de producción

El área de desgrose y pulido mantiene un nivel de producción 1,859 gruesas por semana, según lo presenta los reportes de producción de cuatro meses de análisis.

3.1.7. Área de tintas

El proceso de entintado de botones únicamente se realiza cuando el cliente solicita que los botones posean determinado color, según muestras de tela o de la guía básica de colores de la empresa. Al igual que el área de desgrose y pulido únicamente cuenta con un operario quien se encarga de realizar la mezcla de colores para obtener la coloración de estos.

3.1.7.1. Unidad de pago

La unidad de pago para el operario de esta área por producto elaborado será la gruesa, siendo ésta de doce docenas de botones. Una de las ventajas de ésta unidad de pago en tintas es que, la cantidad de gruesas sin color que ingresa al área, es la misma que salen teñidas.

3.1.7.2. Costo

A continuación se determinará el nivel de producción diario, de esta manera se establecer el costo por pieza.

Cálculos

Nivel de producción semanal promedio = 823 gruesas

Nivel de producción por hora = Nivel de producción semanal promedio/ horas por semana

Nivel de producción por hora = 823 gruesas/ 44 horas

Nivel de producción por hora = 18.7045 gruesas

Nivel de producción diario = Nivel de producción por hora* Número de horas por día

Nivel de producción diario = 18.7045 * 8 horas

Nivel de producción diario = 149.63 gruesas \approx 149 gruesas

Para determinar el valor de la tarifa por unidad en la presente área, se calcula lo siguiente:

Tarifa por pieza = (Salario mínimo + bonificación incentiva diaria) / nivel de producción

Tarifa por pieza = (Q56.00 + Q8.33) / 149 gruesas

Tarifa por pieza = Q0.4317

El operario además de percibir su salario se le otorgará el número de gruesas elaboradas por la tarifa.

3.1.7.3. Tiempo

En esta área de producción únicamente se labora una jornada diurna de ocho horas, el horario de trabajo es de lunes a viernes de 7:00 am a 3:00 pm, y el día sábado laboran de 8:00 am a 12:00 pm. Además cuenta con 1 hora de almuerzo y 15 minutos para la refacción

3.1.7.4. Nivel de producción

El nivel de producción del área de tintas según los reportes de producción de enero, febrero, septiembre y octubre del año 2009, indica que el nivel de producción semanal en promedio es de 823 gruesas de botones.

3.1.8. Área de revisión y empaque

El proceso de fabricación culmina en el área de revisión y empaque, ya que en ésta área se revisa los botones para descartar los que contengan defectos de calidad. Por último, se pesa y empaca los botones según la cantidad solicitada por el cliente.

Si se termina el pedido antes de la fecha de entrega, se mantiene dicho pedido en la bodega de producto terminado, en caso contrario se entrega al cliente. El personal operativo es de un total de cuatro operarias.

3.1.8.1. Unidad de pago

La unidad de medida que se empleará como unidad de pago será la gruesa, ya que facilita la manipulación de los botones por ser un conjunto grande.

3.1.8.2. Costo

Según el nivel de producción promedio del área de revisión y empaque semanal por operario, se determinará el nivel de producción diario, de esta manera se establecerá el costo por pieza.

Cálculos

Nivel de producción semanal promedio = 4,578 gruesas

Nivel de producción por hora = Nivel de producción semanal promedio/ horas por semana

Nivel de producción por hora = 4,578 gruesas/ 44 horas

Nivel de producción por hora = 104.0454 gruesas

Nivel de producción diario = Nivel de producción por hora* Número de horas por día

Nivel de producción diario = 104.0454 * 8 horas

Nivel de producción diario = 832 gruesas

Para determinar el valor de la tarifa por unidad en la presente área, se calcula lo siguiente:

Tarifa por pieza = (Salario mínimo + bonificación incentiva diaria) / nivel de producción

Tarifa por pieza = (Q56.00 + Q8.33) / 832 gruesas

Tarifa por pieza = Q0.0779

El costo o tarifa por unidad de pago será de Q0.0779, esto dependerá de la producción de botones que las operarias seleccionen, revisen y empaque.

3.1.8.3. Tiempo

En el área de selección y empaque el horario de trabajo de dos operarias es de 8:00 am a 4:00 pm y las otras ingresan una hora más tarde ya que inician actividades a las 9:00 am pero terminan a las 5:00 pm. El sábado laboran todas en un mismo horario de 8:00 am a 12:00 pm. Tienen una hora de almuerzo y quince minutos para la refacción

3.1.8.4. Nivel de producción

Según el comportamiento de la producción de botones seleccionada y empacada, se determinó el nivel de producción promedio de botones por mes, la cual es de 4,578 gruesas de botones.

3.2. Maquinaria y equipo que influye en pago por unidad de producto elaborado

Como en todo proceso de producción, es de vital importancia el uso de maquinaria y equipo, que esté dirigido a la elaboración de determinado producto. La industria botonera no es la excepción, ya que en todos sus procesos se hace uso de estos. Quienes se encargan de su manipulación y mantenimiento es el personal operativo de la planta.

El sistema de pago por unidad de producto elaborado, indica que la remuneración que perciba el trabajador está directamente relacionada con la producción de éste. Por lo tanto, a continuación se presenta la maquinaria y equipo, que su impacto e importancia afectan en el rendimiento del operario.

3.2.1. Balanzas

La balanza es un instrumento de medición que permite medir la masa de un objeto. La capacidad de medición de ésta, es de 0 a 60 kilogramos. El tipo de balanza que emplea la empresa es analítica, debido a que ésta provee una mayor precisión para la determinación del peso. La importancia de este instrumento en la empresa botonera es fundamental, porque se utiliza y posee en todas las áreas de la empresa para la determinación del peso de la gruesa de botones y la cantidad de kilos de botones que cada área trabajo, ya que a partir de estos dos valores se calcula la cantidad de gruesas de botones fabricados, como se muestra en el capítulo dos en el inciso 2.3.

En el laboratorio de formulación, perteneciente al área de mezcla, centrifugado y troquelado; la balanza se emplea para la medición de la materia prima y químicos necesarios para la formulación de la mezcla, según el tipo y tamaño del botón solicitado por el cliente, así como, para pesar la mezcla que se colocará en la centrifuga para la elaboración de la plancha.

Figura 10. **Balanza analítica**



Fuente: Empresa botonera

Además se hace uso de las básculas las cuales tienen la misma función que las balanzas pero a diferencia de estas últimas su capacidad de medición es de 61 kilogramos en adelante. Estas también son empleadas en todas las áreas cuando la cantidad de kilos de botón exceden al límite de capacidad de la balanza. La única área que no posee balanza es la de tintas ya que la bodega de producto terminado entrega específicamente la cantidad de gruesas que el operario debe teñir.

Figura 11. **Báscula**



Fuente: Empresa botonera

3.2.2. Tornos

La maquinaria que se utiliza en el área de maquinado es el torno o máquina formadora, el objetivo de éste consiste en darle forma a la rondela y perfora los agujeros a ésta, de acuerdo al estilo del botón. Como se indico en el inciso 2.2.2 antes de dar inicio al proceso de maquinado, los operarios deben de afilar las cuchillas de corte, para luego colocarlas en los cabezales del torno. Para dar inicio al funcionamiento del torno, el operario debe cargar las rondelas dentro de éste, para que así comience el proceso automático de maquinado.

El espacio físico que abarca el torno es de aproximadamente 1 m², actualmente la empresa cuenta con 14 tornos a su disposición, los cuales son utilizados según la demanda que exista de botones. Como se puede observar las maquinas formadoras son las encargadas de torneear la rondela para convertirla en botón.

Figura 12. **Tornos**



Fuente: Empresa botonera

3.2.3. Troqueladoras

La troqueladora trabaja como una prensa ya que ésta al ser alimentada por las planchas provenientes del centrifugado, corta la plancha para adquirir las rondelas según el modelo y tamaño del botón. Los operarios antes de arrancar la maquinaria deben colocar los troqueles, los cuales son lo que dan el corte a la plancha. Luego deben colocar dentro de la maquina la plancha, la cual mediante un avance continuo automático empuja la plancha para ser ésta troquelada. Las rondelas las deposita en un recipiente, cuando el troquel no está afilado correctamente provoca que dentro de la plancha troquelada aun queden rondelas, por lo tanto el operario deberá removerlas y colocarlas en el recipiente.

Figura 13. Troqueladora



Fuente: Empresa botonera

3.2.4. Mesas de trabajo

En el área de selección y empaque, las mesas de trabajo forman parte del equipo necesario para la realización de las tareas de las operarias en dicha área. Actualmente la empresa cuenta con cuatro mesas de trabajo, en éstas las operarias realizan el proceso de revisión, pesado y empaque de las gruesas de botones solicitados por los clientes. Los soportes o patas de las mesas son de metal y la superficie superior de éstas son de madera.

Figura 14. **Mesa de trabajo**



Fuente: Empresa botonera

3.2.5. Pulidoras

La pulidora suministra brillo y suaviza a los botones ya que su función principal es pulirlos. La velocidad de ésta juega un papel importante para obtener el mejor resultado en el proceso de pulido. Para conseguir un buen pulido en los botones, dependen que estos posean resistencia y dureza necesaria para el proceso durante el pulido, que de antemano el botón formado no posea marcas de corte del maquinado. La empresa botonera cuenta con seis tambores pulidores con sistema de agua (desgrose) y tres pulidores en seco. La diferencia radica en que los primeros se emplean para todos los botones que provienen del área de maquinado, y los otros únicamente se emplean para los botones que provienen del área tintorería.

Figura 15. **Pulidora**



Fuente: Empresa botonera

3.2.6. Centrifugas

Luego del proceso de formulación y mezcla se da inicio al proceso de centrifugado, para éste se utiliza esta maquinaria, en la cual por la fuerza centrífuga que se ejerce dentro de la maquina, la mezcla vertida en ella se va dispersando alrededor del tambor de la centrifuga, creando de esta manera una capa de mezcla que se le denomina plancha. La consistencia de la plancha debe ser dura pero flexible a la vez para que soporte el siguiente proceso.

La empresa botonera cuenta con seis máquinas centrifugas para la elaboración de botones, los operarios de ésta área son los encargados de la carga de la mezcla dentro de la máquina, operación y descarga final de la plancha.

Figura 16. Centrifuga



Fuente: Empresa botonera

3.2.7. Recipientes para teñir botones

Para el proceso de teñido de los botones, en el área de tintas, el operario emplea como equipo recipientes, en los cuales son colocados los botones que se les dará color. Los recipientes son colocados en hornillas, proveyéndoles a la composición calor al agua y la mezcla de colores necesaria que permitirá la absorción de dicho color.

El proceso se detiene hasta que los botones alcancen el color solicitado por el cliente. Asimismo se emplea un auxiliar electrónico que consta de paletas que permiten agitar la mezcla de botones y colores, de esta manera el operario no lo hace manualmente. Actualmente la empresa cuenta con ocho hornillas, dando únicamente la capacidad de este mismo número de recipientes.

Figura 17. Recipientes para teñir botones



Fuente: Empresa botonera

3.3. Cálculo del pago por unidad de producto elaborado

Como se expone en el inciso 2.1.2 según la legislación guatemalteca el salario que deberá devengar un trabajador tendrá como salario base el salario mínimo legal; esto se aplica tanto para el sistema de pago por tiempo como por pieza. Para el cálculo de pago del sistema propuesto, el operario recibirá el salario por las unidades de producto elaborado, tomando como base para dicho calculo la tarifa por producto elaborado según el área al que pertenezca este más el salario mínimo legal en curso. Seguidamente se presentan ejemplos para el cálculo del pago por unidad de producto elaborado en todas las áreas que conforman el departamento de producción de la empresa botonera.

3.3.1. Área de mezcla, centrifugado y troquelado

A continuación se ejemplifica los cálculos que se realizan para el sistema de pago propuesto para el personal operativo del área de mezcla, centrifugado y troquelado.

Ejemplo:

Trabajador = Miguel Ramos

Personal = operativo

Días trabajados = 1

Producción diaria = 765 gruesas

El salario que el trabajador debe percibir ese día depende del número de gruesas producidas, tomando como base el valor de la tarifa por gruesa. El salario mínimo legal diario para el año 2010 es de Q56.00 según la tabla II más la bonificación incentiva diaria que tiene un valor de Q8.33, esta se obtiene mediante la división Q250 del valor de la bonificación incentivo mensual entre los 30 días del mes. Por lo tanto el salario que deberá percibir el operario es el siguiente:

Salario por día = Salario base + Salario por unidad producida + Bono incentivo

Salario por día = Salario base + (# de unidades * tarifa) + Bono incentivo

Salario por día = Q56.00 + (Q0.055 * 765 gruesas) + Q8.33

Salario por día = Q106.41

3.3.2. Área de maquinado

Seguidamente se ejemplifica los cálculos que se realizan para el sistema de pago propuesto para el personal operativo del área de maquinado.

Ejemplo:

Trabajador = Santiago Méndez

Personal = operativo

Días trabajados = 5

Producción diaria = 572, 452, 515, 425 y 673 gruesas

Para determinar el salario que deberá percibirá el trabajador por los 5 días trabajados, se debe calcular el salario por día, y sumarlos para obtener el total. Para dichos cálculos se necesita considerar los rangos de producción, la tarifa por pieza siendo para esta área de Q0.3216 y el salario base por día, por la tabla II.

Salario por día = Salario base + Salario por unidad producida + Bono incentivo

Salario por día = Salario base + (# de unidades * tarifa) + Bono incentivo

$$\text{Salario}_1 = (Q56.00 + 572 \text{ gruesas} * Q0.3216) = Q239.95$$

$$\text{Salario}_2 = (Q56.00 + 425 \text{ gruesas} * Q0.3216) = Q192.68$$

$$\text{Salario}_3 = (Q56.00 + 515 \text{ gruesas} * Q0.3216) = Q221.62$$

$$\text{Salario}_4 = (Q56.00 + 425 \text{ gruesas} * Q0.3216) = Q192.68$$

$$\text{Salario}_5 = (Q56.00 + 572 \text{ gruesas} * Q0.3216) = Q239.95$$

$$\text{Salario} = Q239.95 + Q192.68 + Q221.62 + Q192.68 + Q239.95 + (Q8.33 * 5 \text{ días})$$

$$\text{Salario} = Q1, 128.53$$

Lo que percibirá Santiago Méndez por los 5 días trabajados y su nivel de producción será de Q1, 128.53

3.3.3. Área de desgrose y pulido

A continuación se ejemplifica los cálculos que se realizan para el sistema de pago propuesto, para el personal operativo del área.

Ejemplo:

Trabajador = Silvia Calderón

Personal = operativo

Días trabajados = 14

Producción diaria: Semana 1: 1,250, 1387,1391, 1404,1395, 2123

Semana 2: 2647, 3689, 3678, 3913, 4012, 4127

El salario que recibirá la operaria en su quincena, dependerá de su producción y la tarifa por pieza, además considerar el pago de bonificación incentivo diario y el salario base.

Salario por día = Salario base + Salario por unidad producida + Bono incentivo

Salario por día = Salario base + (# de unidades * tarifa) + Bono incentivo

Semana 1:

Salario₁ = (Q56.00+ 1,250 gruesas *Q0.1903) = Q293.87

Salario₂ = (Q56.00+ 1,387 gruesas *Q0.1903) = Q319.95

Salario₃ = (Q56.00+ 1,391 gruesas *Q0.1903) = Q320.71

Salario₄ = (Q56.00+ 1,404 gruesas *Q0.1903) = Q323.18

Salario₅ = (Q56.00+ 1,395 gruesas *Q0.1903) = Q321.47

Salario₆ = (Q56.00+ 2,123 gruesas *Q0.1903) = Q460.00

El salario a percibir para el séptimo día o domingo es el promedio de la remuneración la sumatoria de los salarios de esa semana. Por lo tanto, su valor es el siguiente:

$$\text{Salario}_7 = \text{Q}293.87 + \text{Q}319.95 + \text{Q}320.71 + \text{Q}323.18 + \text{Q}321.47 + \text{Q}460.00 / 6$$

$$\text{Salario}_7 = \text{Q}339.86$$

Semana 2:

$$\text{Salario}_1 = (\text{Q}56.00 + 2,647 \text{ gruesas} * \text{Q}0.1903) = \text{Q}559.72$$

$$\text{Salario}_2 = (\text{Q}56.00 + 3,689 \text{ gruesas} * \text{Q}0.1903) = \text{Q}758.02$$

$$\text{Salario}_3 = (\text{Q}56.00 + 3,678 \text{ gruesas} * \text{Q}0.1903) = \text{Q}755.92$$

$$\text{Salario}_4 = (\text{Q}56.00 + 3,913 \text{ gruesas} * \text{Q}0.1903) = \text{Q}800.64$$

$$\text{Salario}_5 = (\text{Q}56.00 + 4,012 \text{ gruesas} * \text{Q}0.1903) = \text{Q}819.48$$

$$\text{Salario}_6 = (\text{Q}56.00 + 4,127 \text{ gruesas} * \text{Q}0.1903) = \text{Q}841.37$$

Al igual que anteriormente es necesario determinar el salario que la operaria deberá devengar según su rendimiento en dicha semana. El salario a percibir es el siguiente:

$$\text{Salario}_7 = \text{Q}559.72 + \text{Q}758.02 + \text{Q}755.92 + \text{Q}800.64 + \text{Q}819.48 + \text{Q}841.37 / 6$$

$$\text{Salario}_7 = \text{Q}755.86$$

Salario quincenal = Sumatoria de salario diario

$$\text{Salario quincenal} = \text{Q}293.87 + \text{Q}319.95 + \text{Q}320.71 + \text{Q}323.18 + \text{Q}321.47 + \text{Q}460.00 + \text{Q}339.86 + \text{Q}559.72 + \text{Q}758.02 + \text{Q}755.92 + \text{Q}800.64 + \text{Q}819.48 + \text{Q}841.37 + \text{Q}755.86 + (\text{Q}8.33 * 14 \text{ días})$$

$$\text{Salario quincenal} = \text{Q}7,786.67$$

Lo que percibirá la operaria del área de desgrose y pulido en la quincena trabajada es de Q7, 786.67

3.3.4. Área de tintas

Trabajador = Manuel Estrada

Personal = operativo

Días trabajados = 6

Producción diaria = 250, 367, 400, 413, 425, 451

Para establecer el salario que recibirá el operario, se debe considerar la tarifa por producto elaborado según el área de tintas. El salario mínimo y el bono incentivo por día.

Salario por día = Salario base + Salario por unidad producida + Bono incentivo

Salario por día= (Salario base *# de días) + (# de unidades*tarifa)+ Bono incentivo

Salario₁₋₆= (Q56.00*6) + (250+367+400+413+425+451)*(Q0.4317) = Q1, 331.50

Salario₇= Q1, 331.50 / 6

Salario₇= Q221.91

Salario = Q1, 331.50 + Q221.91 + (Q8.33 * 7 días)

Salario = Q1, 611.72

Lo que devengará el operario por laborar una semana es de Q1, 611.72

3.3.5. Área de revisión y empaque

A continuación se ejemplifica los cálculos que se realizan para el sistema de pago propuesto para el personal operativo del área de selección y empaque.

Ejemplo:

Trabajador = Elisa Guzmán

Personal = operativo

Días trabajados = 14

Producción diaria: Semana 1: 425, 362, 455, 463, 480, 563

Semana 2: 642, 754, 864, 957, 754, 867

El salario que recibirá la operaria en su quincena, dependerá del número de unidades producidas y la tarifa por pieza, además considerar el pago de bonificación incentivo diario y el salario base.

Salario por día = Salario base + Salario por unidad producida + Bono incentivo

Salario por día = (Salario base * # de días) + (# de unidades * tarifa) + Bono incentivo

Semana 1:

Salario₁₋₆ = (Q56.00 * 6) + (425+362+455+463+480+563) * (Q0.0779) = Q550.07

Cálculo del séptimo día:

$$\text{Salario}_7 = \text{Q}550.07 / 6$$

$$\text{Salario}_7 = \text{Q}91.68$$

Semana 2:

$$\text{Salario}_{1-6} = (\text{Q}56.00 * 6) + (642 + 754 + 864 + 957 + 754 + 867) * (\text{Q}0.0779) = \text{Q}712.88$$

Cálculo del séptimo día:

$$\text{Salario}_7 = \text{Q}712.88 / 6$$

$$\text{Salario}_7 = \text{Q}118.81$$

Salario quincenal = Sumatoria de salario diario + bonificación incentivo diario

$$\text{Salario quincenal} = \text{Q}1,473.44 + (\text{Q}8.33 * 14 \text{ días})$$

$$\text{Salario quincenal} = \text{Q}1,590.06$$

Lo que percibirá la operaria en la quincena trabajada es de Q1,590.06

4. IMPLANTACIÓN DE LA PROPUESTA EN LA INDUSTRIA BOTONERA

Se describirá las etapas para la implantación de la propuesta que inicia con una descripción sobre las causas y efectos que provocan la resistencia al cambio, así como también las acciones a tomar que permitirán disminuirla. Además se ejecutará un control de la producción mediante el empleo de hojas de control. Debido a que las balanzas permitirán el conteo de la unidad de producción será necesaria la calibración de las mismas, esto se logrará mediante el empleo de un instructivo de calibración, registro de verificación, calibración y mantenimiento así como la planificación de mantenimiento y por último la capacitación necesaria para los trabajadores que desarrollen este sistema.

4.1. Resistencia al cambio

Siempre que un ser humano sufra un cambio en cualquier situación, reacciona provocando una resistencia a éste, debido al sedentarismo que constituyen sus acciones. Lo mismo sucede cuando una empresa desea implantar un cambio en su proceso de producción, por lo tanto es necesario darle la importancia de este suceso, como también saberlo manejar para reducir la oposición por parte de los trabajadores a cualquier cambio que se desee introducir.

4.1.1. Descripción de la resistencia al cambio

La resistencia al cambio consiste en la oposición o negación a cambios, los cuales no permiten mantener el estado actual de la situación, ya que se verá afectada por dichas modificaciones. Básicamente las personas crean obstáculos al inicio mentales mediante prejuicios en los cuales psicológicamente se cierran a creer que dicho cambio va a traer un beneficio, sino más bien complicara el sistema actual de trabajo. Estas barreras se originan del temor a lo desconocido, desconfianza en los agentes que promueven el cambio, etc.

4.1.1.1. Causas que motivan la resistencia al cambio

Son diversos los motivos que dan origen a la resistencia al cambio. El conocimiento de éstos, permiten visualizar e identificar las posibles causas que se puedan presentar en la empresa botonera, para la implementación del sistema de pago propuesto. A continuación se exponen las más influyentes e importantes.

- Miedo a lo desconocido: como se expuso anteriormente, es la causa que da origen a la resistencia al cambio. El miedo paraliza y rechaza todo lo que no se conoce o no ha experimentado. En el caso de una empresa, surge por la falta de conocimiento cuando se quiere introducir cambios en la forma de trabajo, de pago, de manejo de nueva tecnología, y demás.

- Factores económicos: la inseguridad por parte de los trabajadores de la posibilidad de perder sus empleos, reducción de beneficios económicos o de posibles ascensos, se convierten en motivos que apoyan la resistencia al cambio.
- Incomodidad: la introducción de algún cambio dentro de la organización que afecte al trabajador directamente, provoca que éste sienta que su vida laboral se complicará, ya que se le asignaran más tareas o actividades extras a las usualmente realizadas, así como nuevas responsabilidades.
- Incertidumbre: la posible falta de comunicación de los nuevos cambios propuestos o el proporcionar información errónea a los trabajadores, puede promover incertidumbre y conflictos por parte de éstos.
- Relaciones personales: cuando se ve amenazado el puesto de trabajo o destrezas de los trabajadores en sus actividades diarias, provoca una resistencia en el ámbito laboral.
- Resentimiento: el incremento de control y de órdenes promueve que el trabajador se resienta contra sus superiores, por la incomodidad de dichos cambios.

4.1.1.2. Efectos que producen la resistencia al cambio

La resistencia al cambio produce efectos, que los trabajadores realizan para demostrar su inconformidad y rechazo ante las nuevas políticas o cambios que la alta dirección promueve. Estas consecuencias se dividen a nivel individual y/o grupal, las cuales son las siguientes:

Nivel individual: el trabajador de manera personal e individual, demuestra su resistencia mediante: el ausentismo, llegadas tarde al trabajo, disminución de rendimiento e incremento de accidentes en el trabajo.

Nivel grupal: los trabajadores se reúnen en grupo para manifestar su inconformidad, pero tomando medidas más graves que a nivel individual, ya que hacen uso de la huelga y/o boicot. Para que de esta manera la empresa descarte o elimine el cambio que desea realizar, ya que la mayoría de su recurso humano lo rechaza.

4.1.2. Como disminuir la resistencia al cambio de pago

Como se puede observar la resistencia al cambio, afecta a cualquier organización que decida modificar su situación actual, sin importar el área o departamento que se vea directa o indirectamente afectado.

Por lo tanto es necesario lograr reducir dicha resistencia de manera que se logre la aceptación por parte de los trabajadores. El uso de las siguientes herramientas como lo son la comunicación, acuerdos y el uso de una prueba para evaluar el funcionamiento del sistema, permitirá disminuir la resistencia al sistema de pago por unidad de producto elaborado.

4.1.2.1. Comunicación y acuerdos

La comunicación juega un papel importante y necesario, ya que mediante ésta se obtendrá el apoyo al cambio propuesto, por parte de los trabajadores involucrados. La comunicación deberá ser de dos vías, para que de esta manera la información sea escuchada y comprendida por las dos partes involucradas: gerencia y operarios. De manera que se les haga saber sobre la necesidad del cambio, incitarlos a participar en él y resolver preguntas o dudas que surjan del personal operativo.

En el caso de la empresa botonera, ésta deberá exponer a los operarios en qué consisten, las ventajas y metodología del sistema de pago por unidad de producto elaborado, ya que la implementación de este permitirá el incremento de la productividad actual de la empresa como también beneficiara al trabajador a percibir un salario mayor debido a que se considerará el esfuerzo y nivel de complejidad del trabajo realizado por los operarios.

Luego de informarles a los trabajadores todo lo concerniente al cambio propuesto y resolución de dudas, es importante llegar a un acuerdo entre ambos sobre determinados asuntos de importancia que garanticen el cumplimiento de estos. Igual que la comunicación es preferible realizarlo en grupo, ya que de esta manera existirá presión por parte los integrantes del grupo hacia el operario que se oponga al cumplimiento de lo acordado.

4.1.2.2. Prueba para evaluar el funcionamiento del sistema de pago propuesto

La mayoría de operarios se encuentran con incertidumbre referente al cambio del sistema de pago actual al propuesto; por lo tanto un método que permitirá que cada de uno ellos experimente y compruebe el funcionamiento real del sistema de pago por unidad de producto elaborado, consiste en realizar una prueba. Con esto se conseguirá que el trabajador involucrado adquiera confianza sobre su desempeño en el proceso de producción, resolver dudas que únicamente surgirían al ejecutar el sistema y por último se conseguirá evaluar el funcionamiento del sistema de pago propuesto.

4.1.2.2.1. Prueba piloto en todas las áreas de trabajo

La prueba piloto se ejecutará en un período de tiempo de 47 días. Ésta se llevará a cabo en tres fases. La primera con una duración de 3 días, la segunda de 23 días y la tercera fase con 21 días.

Esto con el fin de ensayar y poner en funcionamiento el sistema propuesto de manera de observar el comportamiento del operario, recopilar información del nivel de producción, analizarlo y discutir sobre los resultados obtenidos con los trabajadores. Con el fin de realizar cambios en caso de ser necesarios ya sea en las hojas de producción u otros. A continuación se desarrolla lo concerniente al funcionamiento de cada fase de la prueba piloto.

Primera fase: consiste en proporcionar una capacitación como se indica en el inciso 4.4 a todo el personal operativo en el primer día, sobre el sistema de pago propuesto, el uso de las hojas de control, remuneración por pieza (gruesa), forma de cálculo y calibración de balanzas.

Segunda fase: se pone en marcha la prueba piloto, mediante un control semanal de la producción. Si existiera alguna duda o inquietud por parte del trabajador es necesario resolver dichas dudas, de manera que funcione como una retroalimentación para la gerencia y operarios. Al concluir la segunda fase se registra la producción obtenida en ese periodo en cada una de las áreas.

Tercera fase: en esta fase se busca adaptar el nuevo sistema de pago. En ésta los operarios percibirán los beneficios que conlleva el nuevo sistema de pago propuesto, según su desempeño los cuales se verán en el aumento de la producción. Por lo tanto es necesario verificar si en realidad los operarios incrementaron la producción de botones, mediante una comparación de los niveles de producción de la primera fase con la segunda.

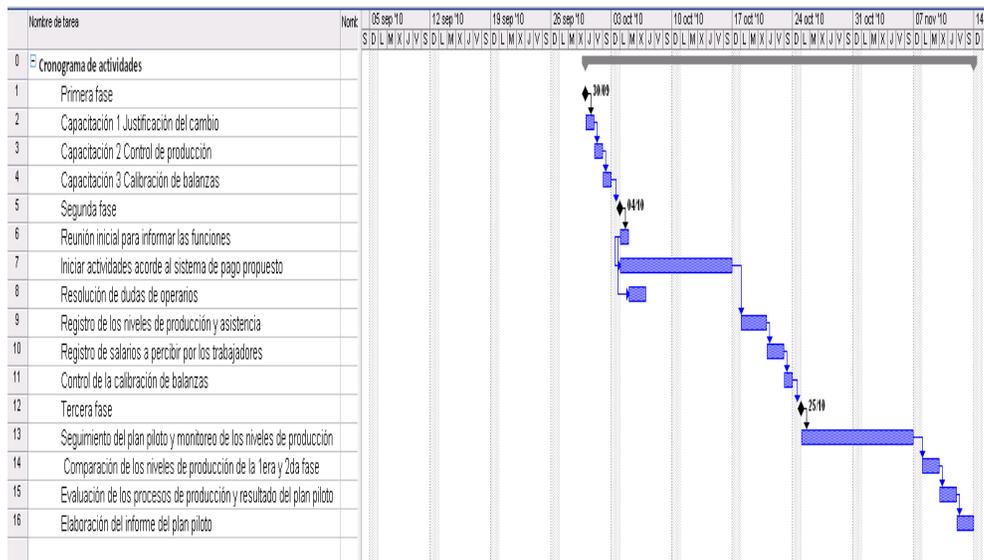
A continuación en la tabla IX se presenta las actividades para la realización del plan piloto en todas las áreas del departamento de producción.

Tabla IX. **Actividades para la ejecución del plan piloto**

Primera fase	Días
<p><i>Capacitación 1. Justificación del cambio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Descripción del sistema de pago actual y propuesto · Ventajas del sistema de pago propuesto · Forma de cálculo del sistema de pago propuesto 	1 día
<p><i>Capacitación 2. Control de producción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Presentación de hojas y registros de control de asistencia, producción y salarios. · Explicación de cómo ingresar la información en las hojas y registros · Descripción de registro de la información en hojas electrónicas 	1 día
<p><i>Capacitación 3. Calibración de balanzas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Presentación del instructivo para calibración de balanzas · Explicación para el manejo del instructivo · Presentación de registro para calibración de balanzas · Explicación de cómo ingresar información en los registros de calibración 	1 día
Segunda fase	
<p><i>Implementación del plan piloto</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Reunión inicial para informar las funciones de los ejecutores de todas la áreas del departamento de producción · Iniciar actividades acorde al sistema de pago propuesto · Resolución de dudas de operarios · Registro de los niveles de producción y asistencia · Registro de salarios a percibir por los trabajadores · Control de la calibración de balanzas 	<p>1 día</p> <p>14 días</p> <p>2 días</p> <p>3 días</p> <p>2 días</p> <p>1 días</p>
Tercera fase	
<p><i>Análisis del plan piloto</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Seguimiento del plan piloto y monitoreo de los niveles de producción · Comparación de los niveles de producción de la 1era y 2da fase · Evaluación de los procesos de producción y resultado del plan piloto · Elaboración del informe del plan piloto · Presentación de informe del plan piloto 	<p>14 días</p> <p>2 días</p> <p>2 días</p> <p>2 días</p> <p>1 día</p>

Además se presenta gráficamente en la figura 18 la duración del tiempo que consta el plan piloto para su implementación, siendo ésta de 47 días.

Figura 18. Cronograma de actividades de plan piloto



4.2. Control de producción

El control de producción permitirá medir la cantidad de botones que el personal operativo de cada área involucrada en el proceso de fabricación elabora. Además, será necesario realizar un control diario de la asistencia personal de ellos. Esto con el fin de determinar el salario que el trabajador deberá percibir en base al sistema de pago por unidad de producto elaborado. A continuación se presenta las hojas de control que se utilizara para alcanzar los fines anteriormente descritos.

4.2.1. Hoja de control de asistencia

Se llevará un registro diario de la asistencia del personal operativo de cada área, la cual deberá ser llenada personalmente por cada uno de ellos. El asistente de producción será el encargado de pasar y verificar dicha asistencia. Seguidamente se presenta el formato de la hoja de control de asistencia en la tabla X.

Tabla X. **Formato de la hoja de control de asistencia**

Hoja de control de asistencia				
Empresa botonera				
Fecha:	Día:	Mes:	Año	
No.	Nombre	Área	Puesto de trabajo	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
Firma de encargado: _____				

4.2.3. Hoja de control de salarios

En el caso del área de mezcla, centrifugado y troquelado; de maquinado y por último de revisión y empaque, los operarios laboran como equipo de trabajo. Debido a que las actividades que realizan en conjunto permiten la producción de botones en su respectiva área. Por lo tanto el nivel de producción por operario se determina mediante la división entre el total de producción de botones del área dentro del número de operarios. Para las áreas de tintas y desgrose por ser ocupadas por un operario por cada una, el nivel de producción del área será directamente la de éste.

Para mantener un control sobre los salarios que deberá devengar cada operario se presenta una hoja de control de salario semanal la cual contiene el nivel de producción y su respectivo salario valorado en quetzales.

Ambos valores se dividen y de esta manera se obtiene la cantidad de gruesas fabricadas.

Para la implementación del sistema de pago propuesto, es necesario contar con el equipo de medición en optimas condiciones esto significa que esté calibrado. Ya que al existir errores en la determinación de la cantidad de botones producidos sea mayor o menor repercutirá positiva o negativamente al operario y empresa según sea el caso.

En el caso que se reporte mayor cantidad a la realizada, el trabajador devengara un salario mayor al que le debería corresponder, pero esto será una perdida para la empresa ya que estaría pagando por una cantidad de botones menor a la realmente producida. En cambio si la balanza reporta una menor cantidad de botones, el trabajador recibirá un salario reducido.

Lo anteriormente descrito indica que si las balanzas provean mediciones erróneas o la exactitud de la misma varia, esto reportará que la cantidad de botones producidos no sea la correcta. Por lo tanto la exactitud de las balanzas garantiza al operario y a la empresa la remuneración justa y correcta según el ritmo de trabajo. A continuación se describe todo lo concerniente a la calibración de balanzas.

4.3.1. Instructivo para calibración de balanzas

La calibración interna de las balanzas podrá ser realizada por cualquier integrante del personal operativo luego de haber recibido la capacitación como se indica en el inciso 4.4.3. A continuación se presenta un instructivo para la calibración de balanzas conforme al fabricante, el cual servirá para proveer las indicaciones precisas sobre el manejo y operación para la calibración del equipo de medición. Será necesario el uso de un patrón de referencia para realizar dicha actividad.

Instructivo para calibración de balanzas

1. Remover cualquier objeto de la bandeja de la balanza y apagarla.
2. Presionar y mantener la tecla cero, hasta encender nuevamente la balanza.
3. Pulsar la tecla cero, de esta manera proveerá la capacidad máxima de la balanza, ejemplo: 600 gramos, esto varía según el modelo de la balanza.
4. Colocar el patrón de medición en la bandeja de la balanza.
5. Presionar el botón cero para guardar el valor de la prueba de peso de calibración.
6. Verificar que el peso del patrón de medición sea el mismo que muestra la pantalla de la balanza.
7. Si se cumple el paso anterior, deberá apagar y luego encenderla. De esta manera la balanza estará calibrada y lista para utilizar.

8. Si no se cumple el paso 6, se deberá remover la balanza del lugar de trabajo, para ser calibrada por la empresa encargada de la calibración externa.

4.3.2. Registro de verificación, calibración y mantenimiento

Debido al empleo de la balanza como equipo de medición, es indispensable mantener un control sobre la verificación, calibración y mantenimiento de la misma. Por lo tanto, se presenta un formato que permite el registro de la información anteriormente mencionada, en la Tabla XVII.

Tabla XVII. **Formato de registro de verificación, calibración y mantenimiento de balanzas**

Registro de verificación, calibración y mantenimiento de balanzas							
Empresa botonera							
Mes	Fecha	Verificación	Calibración	Mantenimiento	Responsable		Observación
					Externo	Interno	
Enero							
Febrero							
Marzo							
Abril							
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

Como se puede observar se analizará mensualmente cada una de las actividades. Con el fin de analizar conjuntamente todas las balanzas, con un periodo de tiempo razonable. La calibración de las balanzas se realizará de la siguiente manera: (1) calibración interna: la realiza el operario, según el instructivo de calibración de balanzas del inciso 4.3.1 y (2) calibración externa: la ejecuta el personal calificado de una empresa externa, la cual deberá contar con experiencia en calibraciones y estudios de metrología. En la casilla de responsable se deberá indicar el nombre del operario que se encargo de la calibración en caso ser interna, y el de la empresa si fuera externa.

Y por último, en observación se coloca cualquier situación inusual que se presentara en el proceso de verificación, calibración o mantenimiento. Como por ejemplo: se deberá indicar si acaso una balanza ya no es calibrable por desperfectos en su funcionamiento, y deberá ser retirada para calibrarse por la empresa externa.

4.3.3. Planificación de mantenimiento

El mantenimiento que se les deberá proveer a las balanzas deberá ser controlado, para que de esta manera este equipo de medición funcione correctamente. Por lo tanto, en el presente registro se debe reportar en que mes se proveerá mantenimiento a cada una de las balanzas, el cual se marcará con una equis (x) en la casilla P para indicar la programación para dicha actividad, y con un cheque (√) se marcará en la casilla de R si se realizó el mantenimiento planificado.

4.4. Capacitación

La capacitación permite incrementar la capacidad técnica, moral, humana y disciplina de quienes la reciben. En este caso para el personal operativo de la empresa botonera, ya que ellos forman el elemento de mano de obra del departamento de producción. Para facilitar el entendimiento por parte de los operarios de la capacitación esta se dividirá en tres fases: la justificación del cambio, la utilización de hojas y registros de control, y la calibración de balanzas. Estas presentarán los puntos clave que se impartirán en la capacitación, lo cual permitirá que ellos conozcan e instruyan en todo lo concerniente al sistema de pago por unidad de producto elaborado.

4.4.1. Justificación del cambio

En la capacitación se dará inicio con la justificación del cambio de sistema de pago, mediante la cual se pretende que el personal operativo evalúe, minimice la resistencia y haga conciencia sobre los beneficios que la implementación de este cambio proveerá a ellos y a la empresa en general. Esta capacitación deberá describir y explicar los siguientes cinco temas de interés.

- Descripción del sistema de pago actual: consiste en explicar el sistema que actualmente se utiliza, considerando las limitaciones que este brinda.
- Descripción del sistema de pago propuesto: detallar el funcionamiento del sistema de pago por unidad de producto elaborado.

- Diferencias entre ambos sistemas de pago: presentar los beneficios y desventajas que cada sistema presenta tanto al operario como a la empresa.
- Calculo de la forma de pago actual y propuesto: consiste en explicar mediante el uso de ejemplos la forma de pago de ambos sistemas, tomando como base los incisos 2.1.4 y 3.3 respectivamente.

4.4.2. Utilización de hojas y registros de control

Para la implantación de la propuesta de sistema de pago en la industria botonera, se hará uso de diversas hojas y registros de control mediante los cuales el personal operativo reportara la asistencia y el nivel de producción por área de trabajo.

La hoja de control de asistencia, que se presenta en la tabla X, se utilizará diariamente, ya que en ella se hará constar de los trabajadores que se reportaron a trabajar. Para evitar que un trabajador llene la información de otro, el asistente de producción será el encargado de pasar la hoja en cada área a cada operario, para que estos se registren en ella. En la hoja, la primera casilla se deberá notificar la fecha: día, mes y año. Cada operario deberá colocar su nombre, el área de trabajo a la que pertenecen, el puesto de trabajo y su firma.

La hoja de control de producción varía según el área de trabajo a la que pertenece. La información común que todas las áreas deberán presentar son: orden de producción, código de botón, tamaño/agujeros, color y kilos de rondelas o botones.

En el área de mezcla, centrifugado y troquelado se deberán llenar además las casillas siguientes: cantidad de planchas, kilos de resina, tiempo de proceso y tiempo de revisión. Para el área de maquinado, se agrega la siguiente información: número de máquina (torno) y botones por minuto. En desgrose y pulido es necesario complementar la información con: número de máquina (pulidor o desgrosador) y kilos desgrosados. En el área de tintas se considera: pedido y cliente. Y por último en selección y empaque, se considera peso de inicio, tiempo de selección y tiempo de pesado y empaque.

La información que también será factor común en todas las áreas de las cuales dependerá para el cálculo del salario son las siguientes: tiempo total, es la sumatoria del tiempo invertido para la elaboración de la orden de producción; las gruesas se reportan según el peso de la gruesa y kilos de botones o rondelas; y el tiempo por gruesa sería la división entre tiempo total y la cantidad de gruesas trabajadas. El formato de las hojas de control de producción se muestra en las tablas XI, XII, XIII, XIV y XV.

4.4.3. Calibración de balanzas

Por último, pero no menos importante consiste en la capacitación sobre la calibración de balanzas. Primero haciendo énfasis a los operarios sobre cómo el uso de la balanza como equipo de medición para la contabilización de los botones afecta directamente en su salario de no encontrarse ésta calibrada. Por lo tanto se les hará efectivo un instructivo para la calibración interna en la empresa como se indica en el inciso 4.3.1.

En caso que la balanza no responda correctamente a la calibración como se indica en el instructivo, el operario deberá reportarlo y retirar el equipo para que este sea calibrado por una empresa externa dedicada a la calibración de balanzas. Como control para la calibración de balanzas se utilizará un registro de verificación, calibración y mantenimiento; y un registro para la planificación de mantenimiento de balanzas. Por lo tanto deberá indicarse al personal operativo el uso e ingreso de información, como se indica en los incisos 4.3.2 y 4.3.3.

La capacitación abarca la justificación del cambio, utilización de hojas y registros de control y la calibración de balanzas. Por lo tanto, es necesario emplear un registro que indique las capacitaciones realizadas en la empresa, el objetivo de las mismas, la fecha de su realización, el personal que la recibió y la persona encargada para dirigirla. De esta manera se contará con un control de las capacitaciones.

A continuación, en la figura 19 se presenta el formato del registro de capacitación el cual se contará con una copia física y digital mediante el ingreso de la información en hojas de cálculo del programa de Microsoft Office Excel.

Figura 19. Registro de capacitación

The image shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "Registro de capacitación". The spreadsheet is organized as follows:

- Row 4:** Title "Registro de capacitación" centered in a bold font.
- Row 5:** Field "Empresa botonera" for the organizing company.
- Row 6:** Date entry fields: "Fecha: Día: Mes: Año:".
- Row 8:** Field "Capacitación:" for the training topic.
- Row 9:** Field "Objetivo de la capacitación:" for the training objective.
- Row 10:** Start of a table with 6 columns: "No.", "Nombre", "Apellidos", "Área", "Puesto de trabajo", and "Firma".
- Rows 11-24:** 14 rows for recording individual participants, each with a number in the "No." column and empty cells for the other details.
- Row 26:** Field "Firma de encargado de capacitación:" for the supervisor's signature.
- Row 27:** Field "Observaciones:" for any additional notes.

5. SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA

Para el seguimiento de la propuesta se desarrollarán evaluaciones que permitan informar sobre el nivel de aceptación y entendimiento del personal operativo del sistema de pago, además un control de los niveles de producción y un programa de mantenimiento para la maquinaria y equipo involucrado en el proceso.

5.1. Evaluación a personal respecto al sistema de pago

Como seguimiento del funcionamiento del sistema de pago por unidad de producto elaborado, es necesario evaluar la aceptación que éste ha tenido en los operarios. Si se han cumplido sus expectativas de superar sus ingresos monetarios, y conocer si aún existen algunas dudas o inquietudes sobre la forma de pago, el ingreso de datos en las hojas y registros de control. Por lo tanto, se presenta una encuesta en la cual se pretende cubrir lo anteriormente mencionado. Según las respuestas que se obtengan de parte del personal operativo serán las acciones a tomar por parte de la gerencia.

5.1.1. Encuesta

La encuesta consta de una serie de preguntas, que deberán ser respondidas por todo el personal que este directamente involucrado en el nuevo sistema de pago. Esta se llevará a cabo luego de haber realizado la prueba piloto en todas las áreas de trabajo. La encuesta constará 10 de preguntas. Las respuestas que brinden los trabajadores servirán para una retroalimentación sobre el funcionamiento y aceptación del sistema. A continuación, en la figura 19 se presenta el formato de la encuesta.

Figura 20. Encuesta para la evaluación a personal respecto al sistema de pago propuesto

Encuesta de evaluación de resultados

Departamento: _____ Área: _____

1. Señale el tiempo que tiene de trabajar en la empresa botonera
 Menos del año Entre 1 y 5 años Más de 5 años
2. ¿Considera usted que la forma de pago anterior remuneraba adecuadamente su trabajo?
 Sí No
3. ¿Cree usted que la remuneración que recibe actualmente compensa adecuadamente su trabajo?
 Sí No
4. ¿Comprendió usted el funcionamiento del sistema de pago por unidad de producto elaborado?
 Sí No
5. ¿Sabe usted cómo se calcula el salario que debe percibir con el sistema de pago propuesto?
 Sí No
6. ¿Sabe llenar y usar las hojas y registros de control, se lo explicaron?
 Sí No
7. ¿Le instruyeron sobre la calibración de balanza en la empresa botonera?
 Sí No
8. ¿Considera usted que la maquinaria y equipo afecta directamente su desempeño laboral?
 Sí No
9. ¿Considera usted que la manera de hacer efectivo su pago (depósito bancario) es la adecuada?
 Sí No
 Si su respuesta fue no. ¿Cuál propone y por qué? _____

10. ¿Se siente usted satisfecho en el área de producción que labora?, de no ser así. ¿Por qué?
 Sí No
 Si su respuesta fue no ¿Por qué? _____

5.1.2. Análisis de resultados de encuesta

Partiendo de la encuesta realizada al personal operativo de la empresa botonera y tabulación de las respuestas, que ellos provean, permitirá conocer el nivel de aceptación del sistema propuesto de pago, si las capacitaciones otorgadas han explicado correctamente los temas abarcados sobre el funcionamiento, forma de cálculo y etc.

Para analizar los resultados de la encuesta es necesario determinar el objetivo que las preguntas tienen. De esta manera se decidirá en que parte de la implantación del sistema de pago a destajo deberá ser reforzado e indicará el correcto funcionamiento y aceptación por parte de los operarios. Por lo tanto a continuación se detalla la información que se obtendrá según la pregunta de la encuesta:

- Tiempo de trabajo: se evalúa en la pregunta número 1. Esto se refiere al tiempo en que cada trabajador posee respecto al conocimiento, funcionamiento y experiencia en la empresa botonera. Se considera 3 intervalos de tiempo, menos de 1 año, entre 1 y 5 años y más de 5 años.
- Comparación de aceptación del antiguo y nuevo sistema de pago: según el resultado de las preguntas 2 y 3 se comparará el nivel de aceptación que los operarios tienen sobre ambos sistemas de pago.

- Capacitación: se evalúa el nivel de comprensión y entendimiento sobre las capacitaciones que se ejecutaron para los operarios sobre la justificación al cambio del sistema de pago, la utilización de hojas y registros de control y la calibración de balanzas. Se analiza en las preguntas 4, 5, 6 y 7.
- La maquinaria y el desempeño del trabajador: según la pregunta 8, se determina la importancia que la maquinaria y equipo tiene sobre el desempeño personal y grupal de los operarios en sus áreas de trabajo.
- Forma de pago: se cuestiona, en la pregunta 9, el método actual de hacer efectivo el pago hacia los operarios.
- Satisfacción del trabajo: se evalúa en la pregunta 10. Si los operarios están satisfechos con sus actuales puestos de trabajo dentro del departamento de producción. Ya que es un factor que podría afectar negativamente el funcionamiento del sistema propuesto.

5.1.3. Acciones a tomar

Luego de la respectiva tabulación de la información de la encuesta y análisis, es necesario establecer las medidas y acciones a tomar por parte de la empresa hacia los operarios involucrados en el proceso del sistema de pago propuesto.

Por lo tanto será necesario realizar lo siguiente:

- En caso se obtenga un porcentaje alto de respuestas sí en la pregunta 2 y no en la 3. Será necesario realizar una reunión con los operarios para analizar si el rechazo del sistema de pago propuesto es por la resistencia al cambio o por las tarifas de pago por unidad.
- Si en las preguntas: 4, 5, 6 y/o 7 se obtienen respuestas negativas, esto indicará que existe una deficiencia en los puntos clave de las capacitaciones brindadas. Por lo tanto, será necesario primero determinar qué temas son necesarios adiestrar al personal y llevar a cabo dicha capacitación haciendo énfasis en los puntos débiles de las anteriores capacitaciones.
- Como se espera de respuesta afirmativa en la pregunta 8, según el área al que pertenezca el trabajador serán las áreas necesarias a considerar para promover y ejecutar mantenimiento en la maquinaria y equipo.
- En la pregunta 9 evalúa la conformidad o no conformidad de forma de pago a los trabajadores, esto quiere decir si ellos están de acuerdo que se les provea su salario en una cuenta bancaria o si creen en otra posible opción que les beneficie más. Por lo tanto, en caso sus resultados sean negativos, será necesario hablar con los trabajadores sobre los efectos negativos que ellos consideran de la forma actual.

- Como la satisfacción sobre el puesto actual en la empresa puede afectar directamente la evaluación sobre el sistema de pago propuesto. Por lo tanto será necesario anotar los posibles operarios que consideren laborar en otra área del departamento de producción. Para que de esta manera se evalúe la posibilidad de cambio.

5.2. Control de niveles de producción

El empleo del sistema de pago por unidad de producto elaborado, afecta directamente el proceso de fabricación de botones. Por lo tanto es necesario contar con un control sobre el proceso, para que de esta manera se realice un análisis de comparación entre los niveles de producción con el sistema de pago anterior y el propuesto.

5.2.1. Recopilación de datos

La información que se debe recopilar para realizar un análisis comparativo de los niveles de producción se enfocará en dos períodos de tiempo distintos. El primero será sobre los niveles de producción cuando se utilizaba el sistema de pago anterior. Esta información se obtendrá de datos históricos de cada área. Para el segundo período de tiempo se refiere a los niveles de producción de cada área, luego de dar inicio al sistema de pago propuesto.

5.2.2. Estadísticas

Partiendo de la información anterior, es necesario utilizar la estadística como herramienta de apoyo para la presentación, análisis de datos y determinación de conclusiones para tomar decisiones. Para fines de análisis se utilizará la desviación estándar o típica, ya que no solo es una de las medidas de variabilidad o dispersión más importante. Sino también porque se encarga de medir el promedio de las desviaciones de la media.

A partir de los valores de la tabla anterior, se procede a calcular la desviación estándar para los niveles de producción con el sistema de tiempo y con el sistema de pago propuesto.

5.2.3. Análisis comparativo

El análisis consiste en comparar el valor de la desviación estándar para ambos situaciones. Esto permitirá evaluar la variación de los niveles de producción respecto a la media o promedio aritmético. Por lo tanto que tendencia de comportamiento ha tenido el nivel de producción con sistema de pago anterior en comparación con el nuevo sistema de pago. Los que indicarán como ahora los niveles de producción mantienen una linealidad constante ascendente a diferencia de antes que se mantenían dispersos.

5.3. Mantenimiento de maquinaria

El uso de la maquinaria en cualquier empresa es indispensable para la elaboración de productos. La posibilidad de daño o averías en ella provocaría no solo paros en la producción sino también pérdida de tiempo y dinero. Por lo tanto para que ésta brinde un buen rendimiento, es necesario que se le provea mantenimiento a la misma.

Para la implantación del sistema de pago por unidad de producto elaborado, es necesario recalcar la importancia de la relación entre la maquinaria y el mantenimiento. Sin embargo, este sistema de pago garantiza la remuneración mínima al trabajador, aunque éste se encuentre inactivo por motivo de fallas en la maquinaria. Pero esto no deja de demostrar que el funcionamiento de la misma afectará directamente el desempeño laboral del operario y la remuneración que reciba.

5.3.1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se define como la conservación planeada, que tiene como función conocer sistemáticamente el estado de la maquinaria e instalaciones para programar actividades necesarias para mantener en buen estado de ésta. Entre las actividades que se realizan en este tipo de mantenimiento se encuentran: las visitas, revisiones, lubricación periódica y limpieza.

Para determinar los aspectos que se deben considerar, es esencial tomar como base los manuales de mantenimiento del fabricante de cada maquinaria.

La empresa botonera emplea maquinaria proveniente de Italia, por lo tanto la solicitud de piezas o repuestos en caso no tener en inventario provocarían el paro de la máquina hasta poder ser arreglada.

También se puede dar el caso que sea necesario contar con la ayuda de un experto de la casa matriz del fabricante para la reparación de la misma. Por lo tanto, para evitar estas y cualquier otras circunstancias parecidas, el empleo del mantenimiento preventivo, previene posibles fallas en la maquinaria y detecta con anticipación la posible necesidad de adquirir repuestos a tiempo.

5.3.2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo entra en función cuando en la maquinaria o equipo, ocurre una falla que impide el correcto funcionamiento de la misma. El contar con un departamento o taller encargado de revisar, analizar, corregir y arreglar la maquinaria es de suma importancia. Ya que mientras está entre en mantenimiento correctivo no será posible contar con ella para el proceso de producción. Por lo tanto, es necesario contar con personal con la educación, formación, habilidades y experiencia necesaria para corregir dichas fallas de manera eficiente y rápida para reducir en lo posible las pérdidas monetarias y de tiempo que afecten directamente a la empresa y a los operarios que los restringen a reducir su nivel de producción.

CONCLUSIONES

1. La forma de pago que emplea actualmente la empresa botonera es por unidad de tiempo. El salario se calcula según la cantidad de horas laboradas de los trabajadores por el valor de la hora que rige el salario mínimo legal para actividades no agrícolas.
2. El sistema de pago por unidad de producto elaborado consiste en remunerar al operario del departamento de producción, según la cantidad de gruesas de botones que elabore. Se toma como base el salario mínimo más el salario que perciba, según el nivel de producción que realizó.
3. El sistema propuesto de pago se ejecuta en las áreas que integran el departamento de producción, de la empresa botonera. Éstas son las siguientes: área de mezcla, centrifugado y troquelado, área de maquinado, área de desgrose y pulido, área de tintas y por último área de revisión y empaque.
4. Para verificar y registrar el nivel de producción de botones, es necesario hacer uso de las hojas de control de producción de cada área del proceso de fabricación de botones. A partir de la información que se registre en dichas hojas, se calculará el salario que deberán devengar los operarios.

5. Debido a que el equipo de medición permite determinar la cantidad de botones fabricados, la calibración de éste afecta directamente al sistema de pago propuesto. Por lo tanto, el empleo del registro de verificación, calibración y mantenimiento permite monitorear la realización de dichas actividades a las balanzas.

6. La unidad de pago que se utilizará en todas las áreas de la empresa será la gruesa equivalente a 144 botones. El costo o tarifa por unidad de producto elaborado varía según el área de producción. El tiempo depende de la jornada de trabajo que se utilice. Y el nivel de producción de cada área se evalúa tomando como base el promedio de la producción durante el período de estudio.

7. A partir de los resultados que se obtengan de la prueba piloto, se deberá analizar el nivel de aceptación del operario hacia el nuevo sistema de pago, verificar si será necesario el uso de más capacitaciones sobre los temas abarcados en ellas y resolver dudas o consultas que se dieron de los operarios en el transcurso de la prueba.

RECOMENDACIONES

1. Es importante estar al tanto de las modificaciones que se realicen en cuanto al valor del salario mínimo, ya que según decisión de las autoridades puede ser modificado. Por lo tanto, es importante estar actualizado sobre lo concerniente a este tema en Guatemala.
2. El sistema de pago por unidad de producto elaborado debe ser evaluado continuamente debido a los cambios que se puedan presentar en un futuro que en la actualidad no se tienen contemplados pero afecten el sistema como: la adquisición de maquinaria, incremento de operarios, modificaciones en los métodos de fabricación, etc.
3. Es necesario contar con el compromiso de la gerencia de la empresa para apoyar y aprobar la ejecución de programas de mantenimiento preventivo y correctivo, para la maquinaria y equipo de las áreas que utilizarán el sistema de pago propuesto.
4. Para el correcto funcionamiento del monitoreo de la producción es necesario mantener registros digitales de la producción diaria de cada área. De esta manera será de mayor facilidad el acceso a la información, evaluar el comportamiento actual de las áreas de trabajo, verificar el de cumplimiento de pedidos y analizar el desempeño actual de la empresa.

5. Para mayor control sobre el equipo de medición, con el que se cuenta en la empresa botonera, será necesario contar con una hoja técnica en la cual se registre el código, marca, modelo, tipo, serie y área a la que pertenece. De esta manera será fácil la ubicación e información general de cada balanza y báscula, que se utiliza en el departamento de producción.

6. La búsqueda de nuevos mercados de consumo de botones permitirán el incremento de la producción de éstos. Por lo tanto, es necesario evaluar nuevamente el sistema de pago propuesto, para realizar posibles ajustes en algún criterio a considerar por área como: la unidad de pago, costo, tiempo y/o nivel de producción.

7. Según los resultados que proyecten la realización de pruebas, deberá considerarse realizar círculos de calidad, en los cuales se discuta, con un pequeño grupo de operarios, determinados problemas con el objetivo de solucionarlo. De esta manera se involucra al personal en la toma de decisiones y se busca una solución que conlleve a un beneficio para ambas partes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bautista Corado, Rodolfo Oswaldo. Medición de la productividad para el diseño de un sistema de pago en una línea de ensamble que manufactura cinturones de cuero tipo feather edge. Trabajo de graduación Ingeniería Industrial, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007.
2. Código de Trabajo. Edición actualizada, Guatemala: 2008.
3. Criollo García, Roberto. **Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo.** 2^{da} edición, México: McGraw-Hill interamericana, 2005.
4. González Wer, Manuel Enrique. Diseño de un sistema de incentivos para incrementar la productividad en un departamento de una industria manufacturera. Trabajo de graduación Ingeniería Mecánica Industrial, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1979.
5. Niebel, Benjamín y Andris Freivalds. **Ingeniería industrial. métodos, tiempos y movimientos.** 9^{na} edición, México: Alfa omega, 1996.
6. Pérez Marroquín, Juan Fernando. Factores a considerar para establecer un sistema de pago a destajo en una empresa industrial. Trabajo de graduación Ingeniería Mecánica Industrial, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1988.
7. Rimsky, Tolo. **Administración de la remuneración total.** México: McGraw-Hill, 2005.

8. Rodríguez Pérez, Edwin Horacio. Estudio de un sistema salarial orientado al mejoramiento continuo de la productividad en una empresa maquiladora de prendas de vestir. Trabajo de graduación Ingeniería Industrial, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008.

9. Ruano Rivera, Karem Astrid. Implementación de un sistema de pago por eficiencias de producción y niveles de calificación operacional en una planta de confección de ropa. Trabajo de graduación Ingeniería Industrial, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003.

10. Vargas Muñoz, Nelson Rafael. **Administración moderna de sueldos y salarios, un enfoque práctico.** Colombia: McGraw-Hill, 1994.

ANEXOS

Tabla XX. Tabla de solución de problemas para balanzas electrónicas

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	REMEDIO
La balanza no enciende.	Cable de interconexión desconectado o mal ajustado en la balanza.	Revisar conexión. Ajustar cable conector si es del caso.
	La toma eléctrica desenergizada.	Verificar alimentación eléctrica.
La lectura del peso es incorrecta.	La balanza no fue puesta en cero antes de la lectura.	Colocar en cero la balanza; repetir la medida.
	La balanza mal calibrada.	Calibrar de acuerdo con el procedimiento recomendado por el fabricante.
	La balanza desnivelada.	Nivelar la balanza.
La balanza no muestra en pantalla las unidades deseadas de medida.	Unidades mal seleccionadas.	Revisar el procedimiento definido por el fabricante para seleccionar la unidad de medida requerida.
	La unidad requerida no habilitada.	Habilitar la unidad de medida de acuerdo al procedimiento definido por el fabricante.
No se puede cambiar la configuración del menú de la balanza.	El menú puede estar bloqueado.	Verificar si el interruptor de bloqueo está activado. Desactivar si es del caso.
La balanza es incapaz de guardar las selecciones o cambios.	No se ha oprimido la tecla Fin, para terminar el proceso.	Verificar la forma en que se realizan los cambios o selecciones, de acuerdo con el manual del fabricante. Repetir la selección o cambio.
		Apagar, esperar un momento y encender nuevamente.
La lectura de la balanza es inestable.	Vibración en la superficie del mesón.	Colocar la balanza sobre una superficie estable.
	Puerta frontal de la balanza abierta.	Cerrar la puerta frontal para efectuar la medición.
PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	REMEDIO
La interfase RS232 no funciona.	Cable de interconexión mal ajustado.	Verificar la conexión del cable de interconexión.
La pantalla presenta lecturas incompletas o se encuentra bloqueada.	Microprocesador bloqueado.	Apagar la balanza y un momento después encenderla. Si la situación persiste, solicitar servicio técnico al representante.
La pantalla presenta un código de error.		Verificar los códigos de error en el manual de la balanza.

Fuente: Manual de mantenimiento para equipo de laboratorio, OPS